



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH**

714 273 A1

(51) Int. Cl.: **F16K 11/048** (2006.01)
F24D 10/00 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 01308/17

(22) Anmeldedatum: 30.10.2017

(43) Anmeldung veröffentlicht: 30.04.2019

(71) Anmelder:
Hochschule Luzern Technik & Architektur Institut für
Gebäudetechnik und Energie IGE, Technikumstrasse 21
6048 Horw (CH)

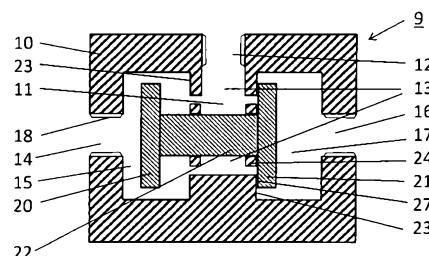
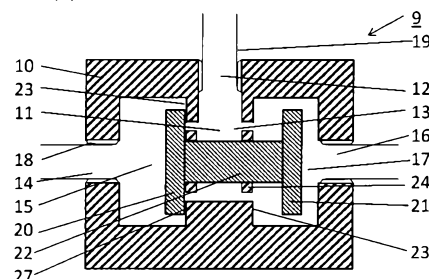
(72) Erfinder:
Tobias Sommer, 6048 Horw (CH)
Stefan Mennel, 6048 Horw (CH)
Markus Provini, 6048 Horw (CH)
Matthias Sulzer, 8200 Schaffhausen (CH)

(74) Vertreter:
Schneider Feldmann AG Patent- und Markenanwälte,
Beethovenstrasse 49, Postfach
8027 Zürich (CH)

(54) **Selbsttätiges Dreiwegventil zum Anschluss eines Ausdehnungsgefässes in einem Fernwärmenetz und ein Fernwärmenetz mit einem solchen Ventil.**

(57) Die Erfindung betrifft ein selbsttätiges Dreiwegventil (9) zum Anschluss eines Ausdehnungsgefässes in einem Fernwärmenetz. Es umfasst ein Gehäuse (10) mit einem Innenraum (11), einen Hauptanschluss (12) für eine Verbindung zu einem Ausdehnungsgefäss sowie einen ersten und einen zweiten Anschluss (14, 16) für je eine Verbindung zu einem Anschlusspunkt an einem Fernwärmenetz. Der Innenraum (11) ist in eine mit dem Hauptanschluss (12) druckverbundene Hauptkammer (13), eine mit dem ersten Anschluss (14) druckverbundene erste Vorkammer (15) und eine mit dem zweiten Anschluss (16) druckverbundene zweite Vorkammer (17) unterteilt. Je eine Dichtscheibe (20, 21) ist in jeder Vorkammer (15, 17) angeordnet. Sie sind durch eine Verbindung (22) starr miteinander verbunden und derart beweglich im Innenraum (11) angeordnet, sodass im Gebrauch in derjenigen Vorkammer (15, 17) mit dem jeweils höheren Druck die darin angeordnete Dichtscheibe (20, 21) druckgesteuert selbsttätig an einen dafür vorgesehenen Absatz (23) der Vorkammer (15, 17) dichtend gepresst werden kann und so die Druckverbindung von dieser Vorkammer (15, 17) zur Hauptkammer (13) unterbricht. Gleichzeitig wird durch die starre Verbindung (22) die andere Dichtscheibe (20, 21) von einem entsprechenden Absatz (23) der anderen Vorkammer (17, 15) ferngehalten und so die Druckverbindung von der Vorkammer (17, 15) mit niedrigerem Druck zur Hauptkammer (13) sichergestellt. Die Erfindung betrifft auch eine Kombination von solchen Dreiweg-

ventilen (9) und ein Fernwärmenetz mit einem solchen Dreiwegventil (9).



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft ein selbsttätiges Dreiwegventil zum Anschluss eines Ausdehnungsgefäßes in einem Fernwärmenetz, umfassend ein Gehäuse mit einem Innenraum, einen Hauptanschluss für eine Verbindung zu einem Ausdehnungsgefäß sowie einen ersten und einen zweiten Anschluss für je eine Verbindung zu einem Anschlusspunkt an einem Fernwärmenetz, wobei der Innenraum in eine mit dem Hauptanschluss druckverbundene Hauptkammer, eine mit dem ersten Anschluss druckverbundene erste Vorkammer und eine mit dem zweiten Anschluss druckverbundene zweite Vorkammer unterteilt ist und die Hauptkammer zwischen den Vorkammern angeordnet ist. Die Erfindung betrifft zudem eine Kombination solcher Ventile sowie ein Fernwärmenetz mit einem solchen Ventil.

Stand der Technik

[0002] Ein herkömmliches Fernwärmekraftwerk verfügt über ein dezentrales Heizkraftwerk, in dem Wasser typischerweise auf 70 °C – 90 °C erwärmt wird, sowie über ein Kreislaufsystem von Leitungen, an dem mehrere Verbraucher angeschlossen sind. Diese beziehen warmes Wasser aus einem Warmleiter und führen es abgekühlt wieder einem Kaltleiter zu, in welchem es zurück zum Heizkraftwerk geführt wird. Eine Umwälzpumpe sorgt für die nötige Zirkulation.

[0003] Eingangs dieser Umwälzpumpe ist in der Regel ein Ausdehnungsgefäß angeordnet. Dieses dient in erster Linie dem Ausgleich von Volumenvariationen des Wassers im Netz aufgrund von Temperaturvariationen. Zusätzlich wird über das Ausdehnungsgefäß der Druck im Netz erhöht, um Kavitation an der Umwälzpumpe zu vermeiden. Kavitation ist die Bildung von Dampfblasen in Flüssigkeiten und tritt auf, wenn der Druck saugseitig einer Umwälzpumpe unter den Verdampfungsdruck fällt. Kavitation kann hohen Schaden verursachen, da beim Implodieren der Hohlräume kurzzeitig extrem hohe Beschleunigungen, Temperaturen und Drücke auftreten, die das Material beschädigen können. Um dies in Umwälzpumpen zu verhindern, ist darauf zu achten, dass der Ansaugdruck der Umwälzpumpe nie zu niedrig wird. Der Anschlusspunkt des Ausdehnungsgefäßes befindet sich daher gewöhnlich saugseitig der Umwälzpumpe, um dort einen bestimmten Mindestdruck zu garantieren. Hierzu ist kein Ventil notwendig.

[0004] Neuerdings werden im Zuge der Energiewende im Bereich der Fernwärme immer mehr Niedertemperaturnetze mit einer Wassertemperatur unter 20 °C gebaut. Dadurch lässt sich das Wasser sowohl zum Kühlen wie beispielsweise von Rechenzentren oder Laboren, als auch zum Heizen wie beispielsweise von Warmwasser verwenden. Zum Heizen von Gebäuden wird dabei zusätzlich eine Wärmepumpe benötigt, wobei Kühlen oft direkt möglich ist. Niedertemperaturnetze werden am effizientesten mit mehreren dezentralen Umwälzpumpen direkt bei den Bezüglern betrieben. Hierbei wird Wasser zum Heizen aus dem Warmleiter und zum Kühlen aus dem Kaltleiter bezogen. Dadurch ergeben sich komplexe Druckverhältnisse im Netz, welche einen variablen Anschlusspunkt des Ausdehnungsgefäßes erforderlich machen, um saugseitig jeder Pumpe einen Mindestdruck zu garantieren. Bei Systemen mit sich ständig ändernden Druckverhältnissen ist dies aber nicht einfach möglich.

[0005] Andererseits können auch in einem herkömmlichen Fernwärmenetz mehrere Umwälzpumpen verwendet werden, an deren Saugseiten teilweise stark unterschiedliche Drücke vorliegen. Auch in solchen Netzen ist es wichtig, dass jede Umwälzpumpe saugseitig mit einem Minimaldruck versorgt ist.

Darstellung der Erfindung

[0006] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, zu beschreiben, wie ein Ausdehnungsgefäß in ein Fernwärmenetz mit mehreren Umwälzpumpen eingebaut werden soll, um Kavitation an den Umwälzpumpen zu verhindern. Idealerweise sollte sich der Anschlusspunkt des Ausdehnungsgefäßes immer saugseitig an einer Umwälzpumpe befinden, um diese mit genügend Druck zu versorgen. Zudem ist ein eingangs erwähntes Ventil zu beschreiben, mit welchem in einem solchen Fernwärmenetz die Kavitation verhindert werden kann. Die Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale der unabhängigen Patentansprüche der jeweiligen Kategorien. Weitere vorteilhafte Ausführungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0007] Erfindungsgemäss ist bei einem eingangs erwähnten Ventil je eine Dichtscheibe in jeder Vorkammer angeordnet. Die Dichtscheiben sind durch eine Verbindung starr miteinander verbunden und derart beweglich im Innenraum angeordnet, dass im Gebrauch in derjenigen Vorkammer mit dem jeweils höheren Druck die darin angeordnete Dichtscheibe druckgesteuert selbsttätig an einen dafür vorgesehenen Absatz der Vorkammer dichtend gepresst wird. Dies unterbricht die Druckverbindung von dieser Vorkammer zur Hauptkammer. Gleichzeitig wird durch die starre Verbindung die andere Dichtscheibe von einem entsprechenden Absatz der anderen Vorkammer ferngehalten und so die Druckverbindung von der Vorkammer mit niedrigerem Druck zur Hauptkammer sicherstellt. Während eines Druckwechsels in den Vorkammern ist die Hauptkammer in jeder Lage der Dichtscheiben immer mit mindestens einer der Vorkammern druckverbunden, kurzzeitig sogar mit beiden gleichzeitig. Die Dichtscheiben ändern allein auf Grund der Druckunterschiede in den Vorkammern ihre Lage. Im Gebrauch ist daher das Ausdehnungsgefäß immer mit demjenigen Anschlusspunkt am Fernwärmenetz druckverbunden, der den niedrigeren Druck aufweist. Gleichzeitig ist es vom anderen Anschlusspunkt getrennt.

[0008] Da das Ventil keine weiteren beweglichen Komponenten aufweist und sehr einfach gebaut ist, ist seine Zuverlässigkeit und Langlebigkeit hoch. Wichtig ist auch, dass keine anderen Kräfte auf die Dichtplatten wirken, die eine Verfälschung der Einstellung verursachen könnten, sodass stets die Vorkammer mit dem niederen Druck mit dem Ausdehnungsgefäß

druckverbunden ist. Ebenfalls wichtig ist die ständige Druckverbindung zwischen dem Ausdehnungsgefäß und einem der Anschlusspunkte, da bereits während einer kurzen Abkopplung des Ausdehnungsgefäßes vom Fernwärmenetz eine Druckdifferenz zu den Anschlusspunkten im Fernwärmenetz entstehen könnte und der Druck im Fernwärmenetz stark ansteigen könnte. Zudem können bei einer späteren Wiederherstellung der Druckverbindung heftige Stösse auftreten, welche zu Materialschäden führen können.

[0009] In einer bevorzugten Ausführung ist ein solches Ventil mit einem oder mehreren Unterventilen gleicher Art zu einer Kombination zusammengeschlossen. Dabei ist jedes Unterventil mit seinem Hauptanschluss an einem ersten oder zweiten Anschluss des Ventils oder eines anderen Unterventils druckverbunden angeschlossen. Im Gebrauch ist dadurch das Ausdehnungsgefäß am Hauptanschluss des Ventils stets genau mit dem Anschlusspunkt am Fernwärmenetz druckverbunden, der den niedrigsten Druck aufweist. Gleichzeitig ist es von allen anderen Anschlusspunkten getrennt.

[0010] Das erfindungsgemässe Fernwärmenetz umfasst einen Kreislauf mit einem Warmleiter und einem Kaltleiter, zwischen denen eine thermische Quelle sowie mehrere Verbraucher mit jeweils einer Umwälzpumpe angeschlossen sind, sowie ein Ausdehnungsgefäß. Die Umwälzpumpen können wahlweise Wasser aus dem Warmleiter oder aus dem Kaltleiter beziehen und die Quelle kann je nach Bedarf wärmen oder kühlen. Vorzugsweise ist ein erfindungsgemässes, selbsttätiges Dreiwegventil mit seinem Hauptanschluss am Ausdehnungsgefäß sowie mit seinem ersten und zweiten Anschluss direkt oder indirekt am Warm- und/oder am Kaltleiter angeschlossen, stets eingangsseitig einer Umwälzpumpe.

[0011] Auf diese Art ist sichergestellt, dass stets derjenige Anschlusspunkt mit dem Ausdehnungsgefäß druckverbunden ist, der den niederen Druck aufweist.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0012] Im Folgenden wird die Erfindung mit Bezug auf die Zeichnungen näher erklärt. Für gleiche Begriffe werden in allen Figuren dieselben Referenzzeichen verwendet. Es zeigt:

- Fig. 1 ein erfindungsgemässes Dreiwegventil in einer schematischen Längsschnittansicht, in zwei verschiedenen Zuständen Fig. 1a und Fig. 1b;
- Fig. 2 Detaillösungen im Innern des erfindungsgemässen Ventils zum Führen der Dichtscheiben, Fig. 2a mit Führungselementen zwischen Verbindung und Absatz; Fig. 2b mit mehreren Verbindungen; Fig. 2c mit Führungselementen zwischen Dichtscheiben und Gehäuse; jeweils im Längsschnitt sowie im Querschnitt durch A-A, B-B resp. C-C;
- Fig. 3 eine Kombination eines erfindungsgemässen Ventils mit artgleichen Unterventilen;
- Fig. 4 ein klassisches Fernwärmenetz nach dem Stand der Technik;
- Fig. 5 ein erfindungsgemässes Fernwärmenetz;
- Fig. 6 ein weiteres erfindungsgemässes Fernwärmenetz.

Wege zur Ausführung der Erfindung

[0013] In der Fig. 1 ist schematisch ein erfindungsgemässes selbsttätiges Dreiwegventil 9 zum Anschluss eines Ausdehnungsgefäßes 7 in einem Fernwärmenetz 1 dargestellt, wie später in Fig. 5 beschrieben, in zwei verschiedenen Zuständen Fig. 1a und Fig. 1b. Es umfasst ein Gehäuse 10 mit einem Innenraum 11 sowie drei Anschlüsse: Einen Hauptanschluss 12 für eine Leitung 19 zu einem nicht dargestellten Ausdehnungsgefäß 7 sowie einen ersten und einen zweiten Anschluss 14, 16 für je eine Leitung 19 zu einem Anschlusspunkt 8 an einem Fernwärmenetz 1, dargestellt in Fig. 5. Die als Gewinde dargestellten Befestigungselemente 18 können auch als Flansche oder andere bekannte Verbindungen zu einer Leitung 19 ausgestaltet sein. Der Innenraum 11 ist in eine mit dem Hauptanschluss 12 druckverbundene Hauptkammer 13, eine mit dem ersten Anschluss 14 druckverbundene erste Vorkammer 15 und eine mit dem zweiten Anschluss 16 druckverbundene zweite Vorkammer 17 unterteilt. Dabei ist die Hauptkammer 13 zwischen den Vorkammern 15, 17 angeordnet und mit stets mindestens einer von diesen druckverbunden. In jeder Vorkammer 15, 17 ist je eine Dichtscheibe 20, 21 angeordnet. Diese Dichtscheiben 20, 21 sind durch eine Verbindung 22 starr miteinander verbunden und beweglich im Innenraum 11 angeordnet, wie ein axial verschiebbarer Kolben.

[0014] Im Gebrauch wird stets eine der beiden Vorkammern 15, 17 einen höheren, die andere entsprechend einen niedrigeren Druck aufweisen. Da sich die Drücke mit der Zeit ändern, kann es zu einem Druckwechsel kommen: Die Druckverhältnisse in den Vorkammern 15, 17 gleichen sich an und ändern sich: Die Vorkammer 15, 17 mit dem vormals höheren Druck hat nun einen tieferen Druck, und umgekehrt. Dichtflächen 27 zwischen den Absätzen 23 und den Dichtscheiben 20, 21 sorgen für eine Sperre zwischen der Vorkammer 15, 17 mit dem jeweils höheren Druck und der Hauptkammer 13.

[0015] In derjenigen Vorkammer mit dem jeweils höheren Druck, in Fig. 1a ist dies die erste Vorkammer 15 und in Fig. 1b die zweite Vorkammer 17, wird die darin angeordnete Dichtscheibe 20 druckgesteuert selbsttätig an einen dafür vorgesehenen Absatz 23 der Vorkammer 15 dichtend gepresst. Dadurch wird die Druckverbindung von dieser Vorkammer 15 zur

Hauptkammer 13 unterbrochen. Gleichzeitig wird durch die starre Verbindung 22 die andere Dichtscheibe 21 von einem entsprechenden Absatz 23 der anderen Vorkammer 17 ferngehalten und so die Druckverbindung von der Vorkammer 17 mit niedrigerem Druck zur Hauptkammer 13 sicherstellt. Wichtig ist, dass die Hauptkammer 13 auch während eines Druckwechsels in den Vorkammern 15, 17 in jeder Lage der Dichtscheiben 20, 21 immer mit mindestens einer der Vorkammern 15, 17, und kurzzeitig beim Wechsel sogar mit beiden gleichzeitig druckverbunden ist, damit das Ausdehnungsgefäß 7 niemals mit einer Druckdifferenz zum Fernwärmenetz 1 an diesem angeschlossen wird.

[0016] Die Dichtscheiben 20, 21 ändern allein auf Grund der Druckunterschiede in den Vorkammern 15, 17 ihre Lage, sodass im Gebrauch das Ausdehnungsgefäß 7 immer mit demjenigen Anschlusspunkt 8 am Fernwärmenetz 1 druckverbunden ist, der den niedrigeren Druck aufweist und gleichzeitig vom anderen Anschlusspunkt 8 getrennt ist. Nur bei Druckgleichheit, also insbesondere kurzzeitig bei Druckwechsel, sind alle drei Kammern 12, 15, 17 miteinander druckverbunden. Insbesondere darf keine andere Kraft wie beispielsweise eine Federkraft überwunden werden müssen, um die Druckscheiben bei einem Druckwechsel in die andere Position zu verschieben, weil das Ziel nicht erfüllbar wäre, dass der Hauptanschluss 13 stets mit der Vorkammer 15, 17 mit dem niedrigeren Druck verbunden ist.

[0017] Damit die Dichtscheiben 20, 21 reibungsarm ihre Positionen zwischen den Zuständen gemäss Fig. 1a und 1b ändern können und insbesondere nicht verklemmen, müssen sie oder die Verbindung 22 gelagert resp. geführt werden. In einer ersten Ausgestaltung, wie in Fig. 1 dargestellt, kann die Verbindung 22 im Innenraum 11 in einer Führung 24 gelagert sein. Sie sollte die erforderliche axiale Bewegung der Dichtscheiben 20, 21 zulassen. Dazu ist die Führung 24 vorzugsweise in der Hauptkammer 13 ausgebildet.

[0018] In einer alternativen Ausgestaltung gemäss Fig. 2a bilden die Absätze 23 die Führung aus. Die Ansichten der Fig. 2a stellen zwei mit durch A–A zueinander korrespondierende Schnitte dar. Dasselbe gilt für die Fig. 2b durch B–B und 2c durch C–C. Alternativ zu den in den Fig. 2 dargestellten axialsymmetrischen Ausgestaltung der Dichtscheiben 20, 21 und der Verbindung 22 kann auch eine rechteckige oder beliebig andere Querschnittsform gewählt werden, wobei das Gehäuse 10 und der Innenraum 11 entsprechend angepasst sind.

[0019] Die Verbindung 22 in Fig. 2a umfasst daher Führungselemente 25, die an den Absätzen 23 anliegen und so geführt werden. Zwischen den Führungselementen 25 sind Zwischenräume 26 angeordnet, um den erforderlichen Druckausgleich zu gewährleisten. Eine umlaufende Nut 29 in der Hauptkammer 13 sorgt für die Verbindung von allen Zwischenräumen 26 zum Hauptanschluss 12.

[0020] Der Druckausgleich in den Fig. 2a verläuft zunächst vom zweiten Anschluss 16 zur zweiten Vorkammer 17, allseitig um die zweite Dichtscheibe 21 herum, weiter durch die Zwischenräume 26 zwischen den Führungselementen 25 hindurch, in der Nut 29 um die Verbindung 22 herum und in die Hauptkammer 13, die mit dem Hauptanschluss 12 druckverbunden ist.

[0021] Die Führungselemente 25 sind hier an der Verbindung 22 angebracht. Alternativ dazu können Führungselemente 25 gehäuseseitig an den Absätzen 23 angebracht sein, was hier nicht dargestellt ist. In diesem Fall sind sie in axialer Richtung kürzer ausgestaltet und reichen höchstens bis zu den äusseren Rändern der Abätze 23, damit die Dichtscheiben 20, 21 an die Dichtflächen 27 anliegen können.

[0022] Alternativ dazu, wie in den Fig. 2b dargestellt, kann die Verbindung 22 selbst aus den Führungselementen 25 bestehen, welche in mehrere Teilverbindungen 22 aufgegliedert ist, zwischen denen sich der Druck frei ausbreiten kann. Die hier als eine Vielzahl von Stäben dargestellte Verbindung 22 kann auch als zwei gegenüberliegenden Platten beidseitig des Hauptanschlusses 12 ausgestaltet sein, was insbesondere bei einem rechteckigen Querschnitt vorteilhaft ist. Die Platten lägen im Fall der linken Darstellung von Fig. 2b parallel zur Zeichnungsebene, sodass sie den Zugang zum Hauptanschluss 12 nicht versperren und seitlich des Hauptanschlusses 12 sowie gegenüber von diesem Zwischenräume 26 für den Druckausgleich frei lassen.

[0023] In einer weiteren alternativen Ausgestaltung gemäss Fig. 2c sind die Dichtscheiben 20, 21 in ihren Vorkammern 15, 17 mit Führungselementen 25 geführt gelagert. Im Längsschnitt wurden zwei Alternativen dargestellt. In beiden Varianten weisen die Führungselemente 25 Zwischenräume 26 auf, in denen ein Druckaustausch stattfinden kann: In der ersten Vorkammer 15 sind die Führungselemente 25 mit ihren Zwischenräumen 26 inwändig am Gehäuse 10 angebracht und stützen die erste Dichtscheibe 20 ab; in der zweiten Vorkammer 17 sind sie an der zweiten Dichtscheiben 21 angebracht und stützen diese inwändig am Gehäuse 10 ab.

[0024] Wie aus den Fig. 1 und 2 hervorgeht, weisen die Dichtscheiben 20, 21 auf der der Hauptkammer 13 zugewandten Seite und jeder Absatz 23 auf der der Hauptkammer 13 abgewandten Seite Dichtflächen 27 auf, welche, zum Verschliessen der jeweiligen Vorkammern 15 resp. 17, miteinander korrespondieren. Alternativ dazu kann auch eine nicht dargestellte Konus Dichtung verwendet werden, indem die Flächen der Dichtscheiben 20, 21 und/oder des dazu korrespondierenden Absatzes 23 im Bereich der hier beschriebenen Dichtflächen 27 konisch ausgestaltet sind.

[0025] Im Gebrauch verläuft die Druckverbindung von einem ersten oder zweiten Anschluss 14, 16 durch die jeweilige Vorkammer 15, 17 zur Hauptkammer 13 jeweils seitlich an einer der Dichtscheiben 20, 21 vorbei und zwischen den Dichtflächen 27 von der jeweiligen Dichtscheibe 20, 21 und dem entsprechenden Absatz 23, dann weiter neben der Verbindung 22 zur Hauptkammer 13 und zum Hauptanschluss 12.

[0026] Um ein Ausdehnungsgefäß 7 in einem Fernwärmenetz 1 mit mehr als zwei Anschlusspunkten 8 zu verbinden, wird erfindungsgemäss eine Kombination von zwei oder mehr hier beschriebenen Ventilen 9 verwendet, wie in Fig. 3 dargestellt.

Dabei ist das Ausdehnungsgefäß 7 stets mit demjenigen Anschlusspunkt 8 druckverbunden, der den niedrigsten Druck aufweist.

[0027] Die erfindungsgemässe Kombination besteht aus einem solchen Ventil 9 mit einem oder mehreren Unterventilen 28 gleicher Art wie das Ventil 9. Jedes dieser Unterventile 28 ist dabei mit seinem Hauptanschluss 12 an einem ersten oder zweiten Anschluss 14, 16 des Ventils 9 oder eines anderen Unterventils 28 direkt oder mit einer Leitung 19 druckverbunden angeschlossen. Dadurch ist im Gebrauch das Ausdehnungsgefäß 7, das nach wie vor am Hauptanschluss 12 des Ventils 9 angeschlossen wird, stets genau mit dem Anschlusspunkt 8 am Fernwärmenetz 1 druckverbunden, der den niedrigsten Druck aufweist, und gleichzeitig von allen anderen Anschlusspunkten 8 getrennt. In der Fig. 3 ist das Ausdehnungsgefäß 7 mit dem Anschlusspunkt 8.3 druckverbunden und von den Anschlusspunkten 8.1, 8.2, 8.4 und 8.5 getrennt. Der Anschlusspunkt 8.3 weist den niedrigsten Druck auf. Auf Grund der Ventilstellungen der Unterventile 28 ist der Druck am Anschlusspunkt 8.2 höher als am Anschlusspunkt 8.1 und am Anschlusspunkt 8.5 höher als am Anschlusspunkt 8.4. Somit sind die Anschlusspunkte 8 untereinander nicht durch ein Ventil 9 oder Unterventil 28 miteinander druckverbunden, ausser bei Druckwechsel. Die einzige Druckverbindung in der Kombination nach Fig. 3 ist die zwischen dem Anschlusspunkt mit dem niedrigsten Druck, dem Anschlusspunkt 8.3, und dem Ausdehnungsgefäß 7.

[0028] Fig. 4 stellt einen Wasserkreislauf eines Fernwärmenetzes 1 dar, wie er aus dem Stand der Technik bekannt und eingangs beschrieben ist. Ausgehend von einer Quelle 2, die Wärme liefert, verläuft ein Warmleiter 3, der sich zu mehreren Verbrauchern 5 aufteilt. Diese nutzen die Wärme aus dem Wasser und leiten es abgekühlt schliesslich einem gemeinsamen Kaltleiter 4 zu, der zurück zur Quelle 2 führt. Eine Umwälzpumpe 6 sorgt für die nötige Zirkulation und ein eingangsseitig davon angeordnetes Ausdehnungsgefäß 7 gewährleistet einen Druckausgleich sowie einen erforderlichen Minimaldruck für die Eingangsseite der Umwälzpumpe 6. Hierfür ist kein Ventil erforderlich.

[0029] Ein erfindungsgemässes Fernwärmenetz 1 gemäss Fig. 5 weist wiederum einen Wasserkreislauf auf. Dieser umfasst einen Warmleiter 3 und einen Kaltleiter 4, zwischen denen eine thermische Quelle 2 sowie mehrere Verbraucher 5 mit jeweils einer Umwälzpumpe 6 angeschlossen sind. Im Unterschied zum Kreislauf nach dem Stand der Technik umfasst dieser Kreislauf mehrere Umwälzpumpen 6. Diese können wahlweise Wasser aus dem Warmleiter 3 oder aus dem Kaltleiter 4 beziehen. Zudem kann die Quelle 2 je nach Bedarf wärmen oder kühlen. Auch dieser Kreislauf umfasst ein Ausdehnungsgefäß 7. Erfindungsgemäss wird hierfür ein oben vorgestelltes, selbsttätiges Dreiwegventil 9 verwendet. Es ist mit seinem Hauptanschluss 12 am Ausdehnungsgefäß 7 angeschlossen, mit seinem ersten Anschluss 14 durch eine Leitung 19 an einem Verbindungspunkt 8 am Warmleiter 3 und mit seinem zweiten Anschluss 16 an einem weiteren Verbindungspunkt 8 am Kaltleiter 4. Die ersten und zweiten Anschlüsse 14, 16 sind identisch und können jeweils vertauscht werden.

[0030] Solange die Druckunterschiede innerhalb des Kalt- resp. des Warmleiters 4, 3 vernachlässigbar sind, ist ein derart angeschlossen Ausdehnungsgefäß 7 ausreichend. Bei einem Niederdruck saugseitig einer Umwälzpumpe 6 kann das Ausdehnungsgefäß 7 den nötigen Mindestdruck sicherstellen.

[0031] Sobald dies aber nicht mehr der Fall ist, wenn demnach die Abstände der Verbraucher 5 sehr gross und/oder die Querschnitte von Warmleiter 3 und Kaltleiter 4 relativ gering sind, kann der Minimaldruck im Netz an unterschiedlichen Positionen im Kaltleiter 4 resp. im Warmleiter 3 auftreten und entsprechend wandern. Ist das Ausdehnungsgefäß beispielsweise an einem Ende des Warmleiters angeschlossen und befindet sich das Druckminimum auf der anderen Seite des Warmleiters, so kann an einer an diesem Ende des Warmleiters angeschlossen Umwälzpumpe 6 Kavitation auftreten.

[0032] Um dies zu verhindern wird ein Fernwärmenetz 1 gemäss Fig. 6 vorgeschlagen. In diesem Fernwärmenetz 1 wird eine Kombination eines Ventils 9 mit einem oder mit mehreren Unterventilen 28 gleicher Art verwendet, wie in Fig. 3 dargestellt. Alle ersten und zweiten Anschlüsse 14, 16, an denen kein Unterventil 28 angeschlossen ist, sind mit Leitungen 19 an verschiedenen Anschlusspunkten 8 im Fernwärmenetz angeschlossen. Das Ausdehnungsgefäß 7 ist nun stets mit demjenigen der Anschlusspunkt 8 verbunden, der den niedrigsten Druck aufweist. Vorzugsweise sind ein oder mehrere Anschlusspunkte 8 an den Saugseiten der Umwälzpumpen 6 angeordnet. Auf diese Art kann Kavitation durch Unterdruck an den Umwälzpumpen 6 verhindert werden.

Bezugszeichenliste

[0033]

1	Fernwärmenetz
2	Quelle
3	Warmleiter
4	Kaltleiter
5	Verbraucher
6	Umwälzpumpe
7	Ausdehnungsgefäß

8, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5	Anschlusspunkt im Fernwärmenetz
9	Dreiwegventil, Ventil
10	Gehäuse
11	Innenraum
12	Hauptanschluss
13	Hauptkammer
14	Erster Anschluss
15	Erste Vorkammer
16	Zweiter Anschluss
17	Zweite Vorkammer
18	Befestigungselement, Gewinde
19	Leitung
20	Erste Dichtscheibe
21	Zweite Dichtscheibe
22	Verbindung, Verbindungen, Teilverbindungen
23	Absatz
24	Führung
25	Führungselement
26	Zwischenräume
27	Dichtflächen
28	Unterventil
29	Nut

Patentansprüche

1. Selbsttätiges Dreiwegventil (9) zum Anschluss eines Ausdehnungsgefäßes (7) in einem Fernwärmenetz (1), umfassend ein Gehäuse (10) mit einem Innenraum (11), einen Hauptanschluss (12) für eine Verbindung zu einem Ausdehnungsgefäß (7) sowie einen ersten und einen zweiten Anschluss (14, 16) für je eine Verbindung zu einem Anschlusspunkt (8) an einem Fernwärmenetz (1), wobei der Innenraum (11) in eine mit dem Hauptanschluss (12) druckverbundene Hauptkammer (13), eine mit dem ersten Anschluss (14) druckverbundene erste Vorkammer (15) und eine mit dem zweiten Anschluss (16) druckverbundene zweite Vorkammer (17) unterteilt ist und die Hauptkammer (13) zwischen den Vorkammern (15, 17) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass je eine Dichtscheibe (20, 21) in jeder Vorkammer (15, 17) angeordnet ist, wobei die Dichtscheiben (20, 21) durch eine Verbindung (22) starr miteinander verbunden und derart beweglich im Innenraum (11) angeordnet sind, dass im Gebrauch in derjenigen Vorkammer (15, 17) mit dem jeweils höheren Druck die darin angeordnete Dichtscheibe (20, 21) druckgesteuert selbsttätig an einen dafür vorgesehenen Absatz (23) der Vorkammer (15, 17) dichtend gepresst wird und so die Druckverbindung von dieser Vorkammer (15, 17) zur Hauptkammer (13) unterbricht, und gleichzeitig durch die starre Verbindung (15, 17) die andere Dichtscheibe (20, 21) von einem entsprechenden Absatz (23) der anderen Vorkammer (17, 15) ferngehalten wird und so die Druckverbindung von der Vorkammer (17, 15) mit niedrigerem Druck zur Hauptkammer (13) sicherstellt, wobei die Hauptkammer (13) auch während eines Druckwechsels in den Vorkammern (15, 17) in jeder Lage der Dichtscheiben (20, 21) immer mit mindestens einer der Vorkammern (15, 17), kurzzeitig mit beiden gleichzeitig druckverbunden ist und die Dichtscheiben (20, 21) allein auf Grund der Druckunterschiede in den Vorkammern (15, 17) ihre Lage ändern, sodass im Gebrauch das Ausdehnungsgefäß (7) immer mit demjenigen Anschlusspunkt (8) am Fernwärmenetz (1) druckverbunden ist, der den niedrigeren Druck aufweist und gleichzeitig vom anderen Anschlusspunkt (8) getrennt ist.

2. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung (22) im Innenraum (11) in einer Führung (24) gelagert ist.
3. Ventil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Führung (24) in der Hauptkammer (13) ausgebildet ist.
4. Ventil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Absätze (23) die Führung (24) ausbilden.
5. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtscheiben (20, 21) in ihren Vorkammern (15, 17) geführt gelagert sind.
6. Ventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtscheiben (20, 21) auf der der Hauptkammer (13) zugewandten Seite und jeder Absatz (23) auf der der Hauptkammer (13) abgewandten Seite eine lochscheibenförmige Dichtfläche (27) aufweisen, welche, zum Verschliessen einer Vorkammer (17, 19), miteinander korrespondieren.
7. Ventil nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung (22) innerhalb der lochscheibenförmigen Durchgänge dieser Dichtflächen (27) verläuft.
8. Ventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckverbindung einer Vorkammer (15, 17) zur Hauptkammer (13) seitlich an einer Dichtscheibe (20, 21) vorbei, zwischen den Dichtflächen (27) von Dichtscheibe (20, 21) und Absatz (23) sowie zwischen den Absätzen (23) und neben der Verbindung (22) verläuft.
9. Kombination eines Ventils (9) nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit einem oder mehreren Unterventilen (28) gleicher Art, dadurch gekennzeichnet, dass jedes Unterventil (28) mit seinem Hauptanschluss (12) an einem ersten oder zweiten Anschluss (14, 16) des Ventils (9) oder eines anderen Unterventils (28) druckverbunden angeschlossen ist, wodurch im Gebrauch das Ausdehnungsgefäß (7) am Hauptanschluss (12) des Ventils (9) stets genau mit dem Anschlusspunkt (8) am Fernwärmenetz (1) druckverbunden ist, der den niedrigsten Druck aufweist, und gleichzeitig von allen anderen Anschlusspunkten (8) getrennt ist.
10. Fernwärmenetz (1) mit einem Wasserkreislauf umfassend einen Warmleiter (3) und einen Kaltleiter (4), zwischen denen eine thermische Quelle (2) sowie mehrere Verbraucher (5) mit jeweils einer Umwälzpumpe (6) angeschlossen sind, sowie ein Ausdehnungsgefäß (7), wobei die Umwälzpumpen (6) wahlweise Wasser aus dem Warmleiter (3) oder aus dem Kaltleiter (4) beziehen können und die Quelle (2) je nach Bedarf wärmen oder kühlen kann, dadurch gekennzeichnet, dass ein selbsttätiges Dreiwegventil (9) gemäss einem der vorhergehenden Ansprüche mit seinem Hauptanschluss (12) am Ausdehnungsgefäß (7), mit seinem ersten Anschluss (14) am Warmleiter (3) und mit seinem zweiten Anschluss (16) am Kaltleiter (4) angeschlossen ist.
11. Fernwärmenetz nach Anspruch 10 unter Verwendung einer Kombination eines Ventils (9) mit einem oder mehreren Unterventilen (28) gleicher Art nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass alle ersten und zweite Anschlüsse (14, 16), an denen kein Unterventil (28) angeschlossen ist, an verschiedenen Anschlusspunkten (8) im Fernwärmenetz (1) angeschlossen sind.
12. Fernwärmenetz nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass ein oder mehrere der Anschlusspunkte (8) an den Saugseiten der Umwälzpumpen (6) angeordnet sind, um Kavitation durch Unterdruck an den Umwälzpumpen (6) zu verhindern.

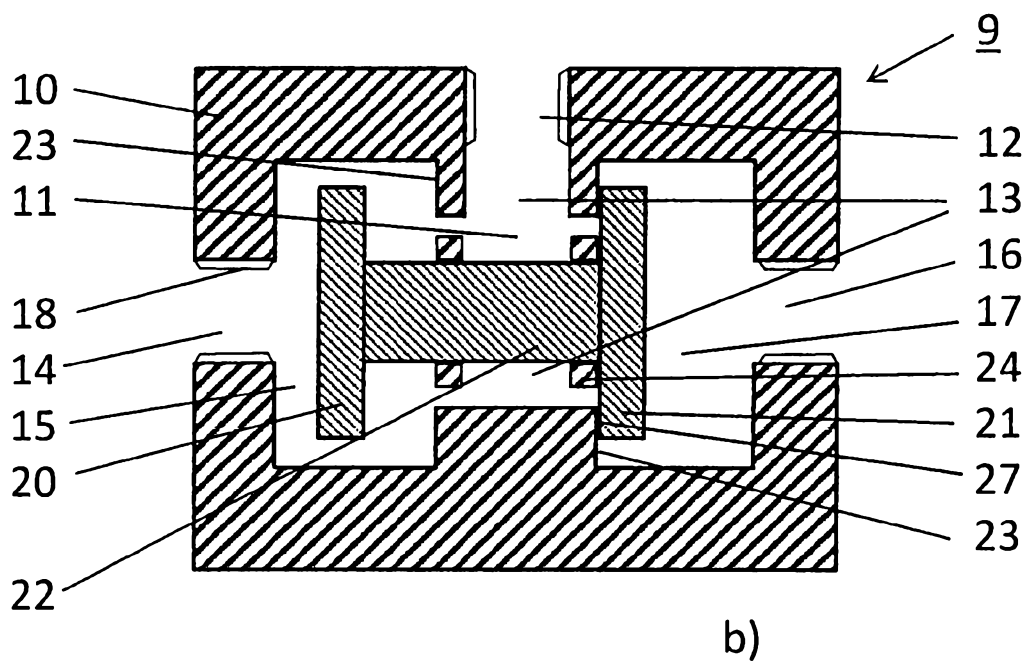
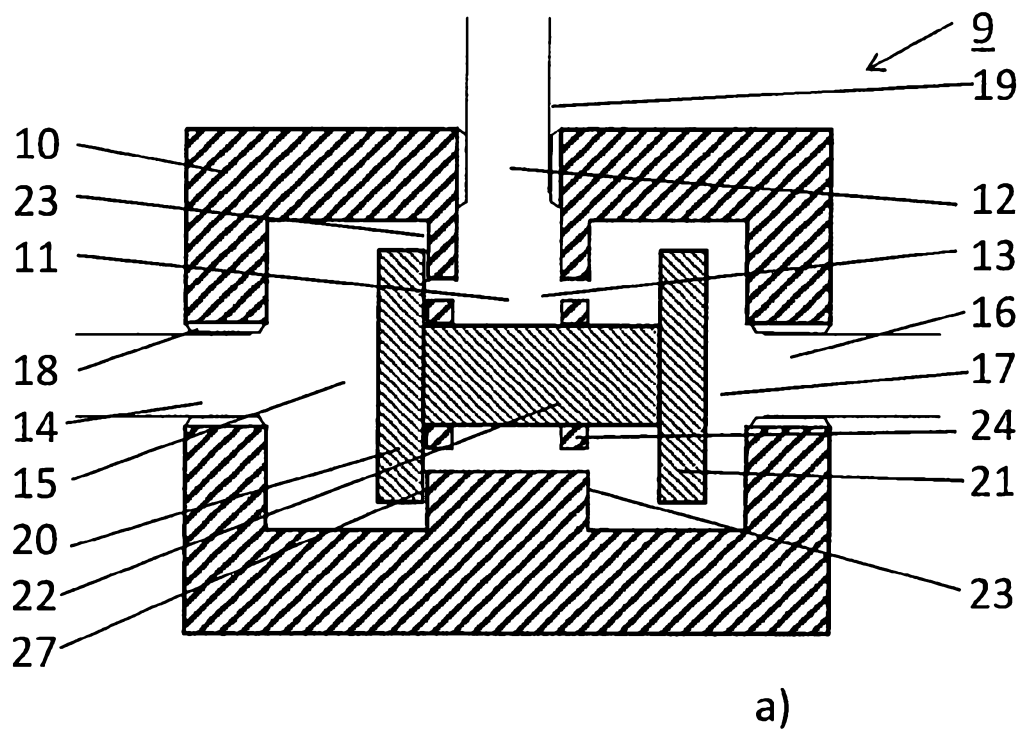


Fig. 1

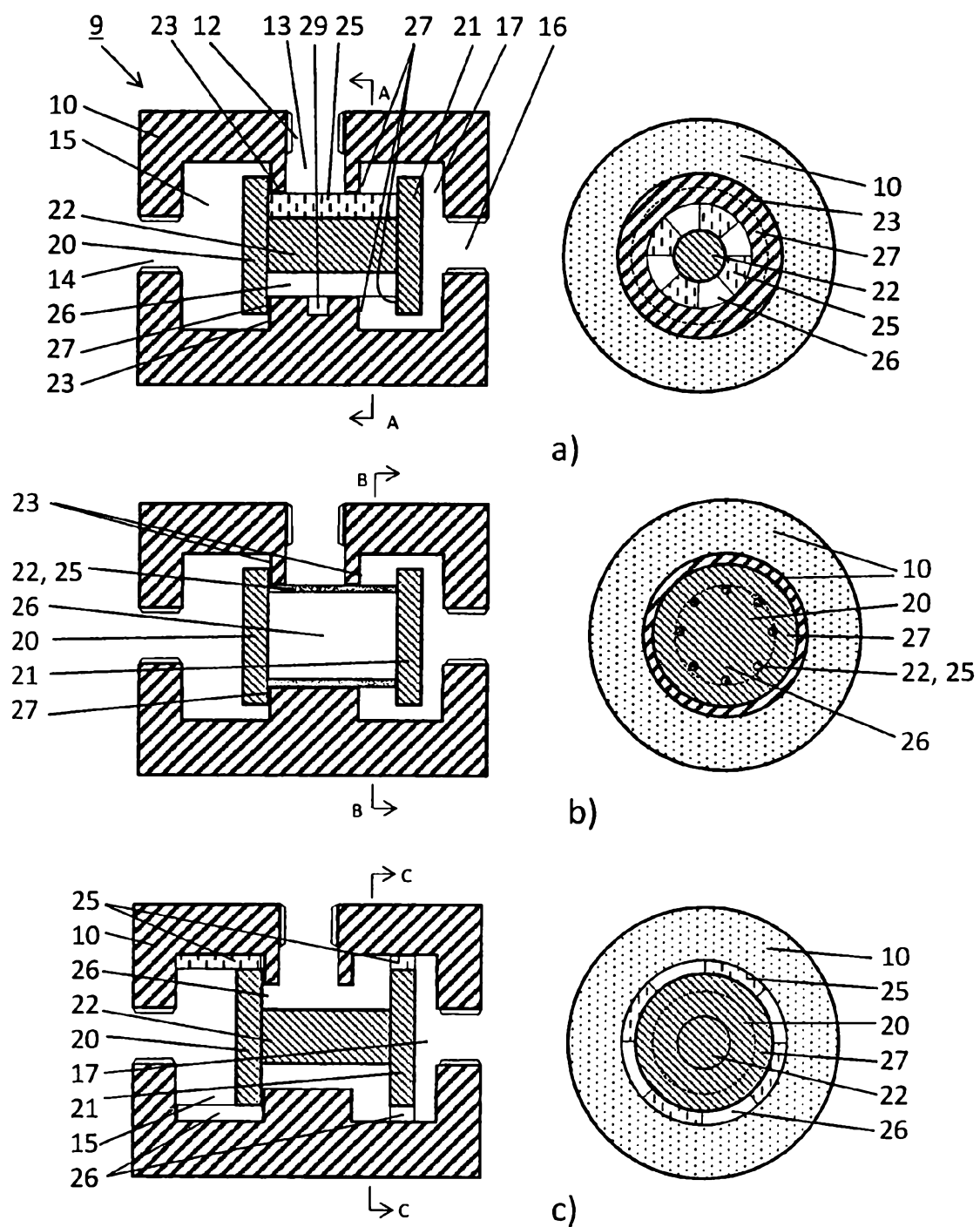


Fig. 2

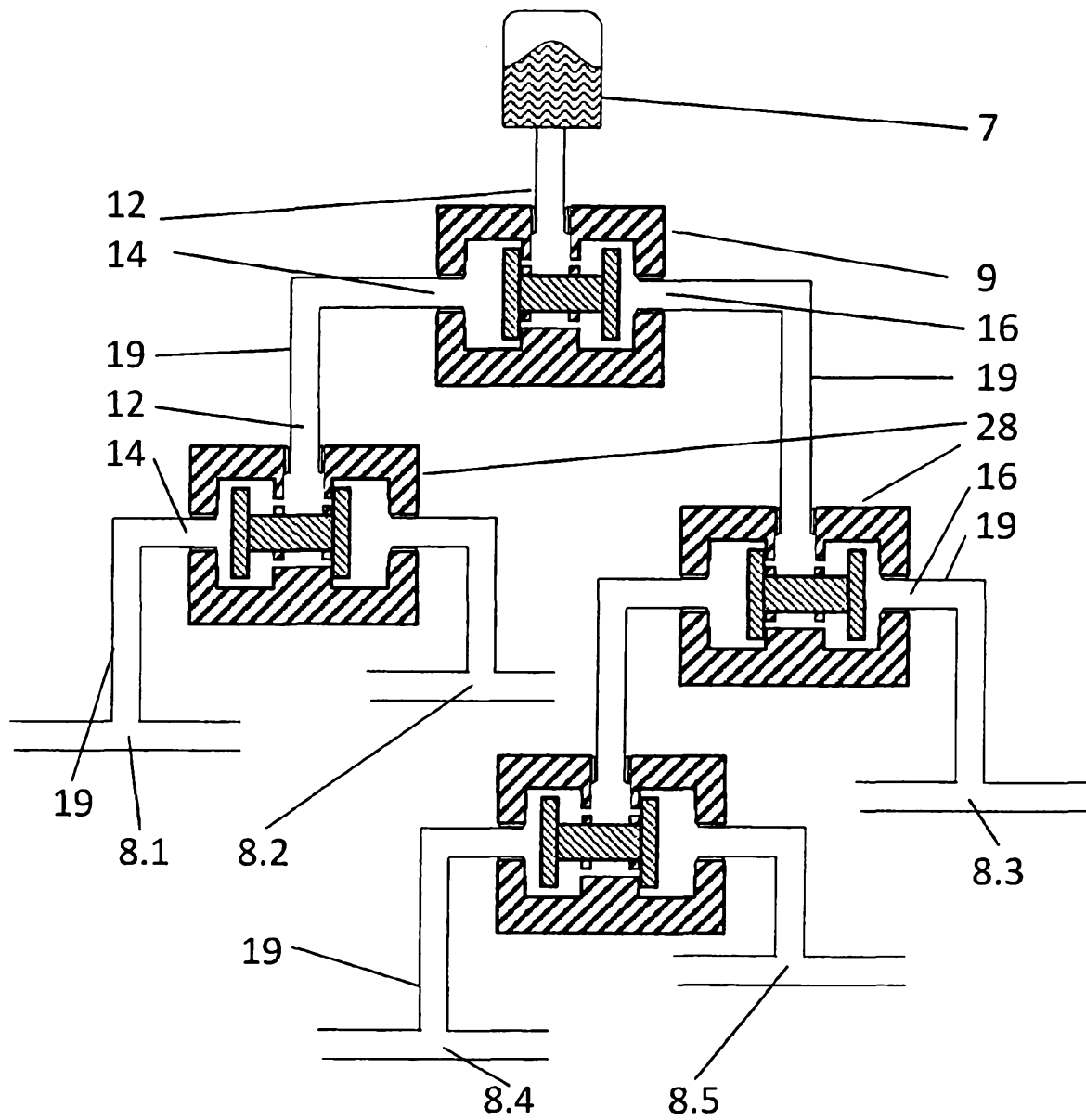
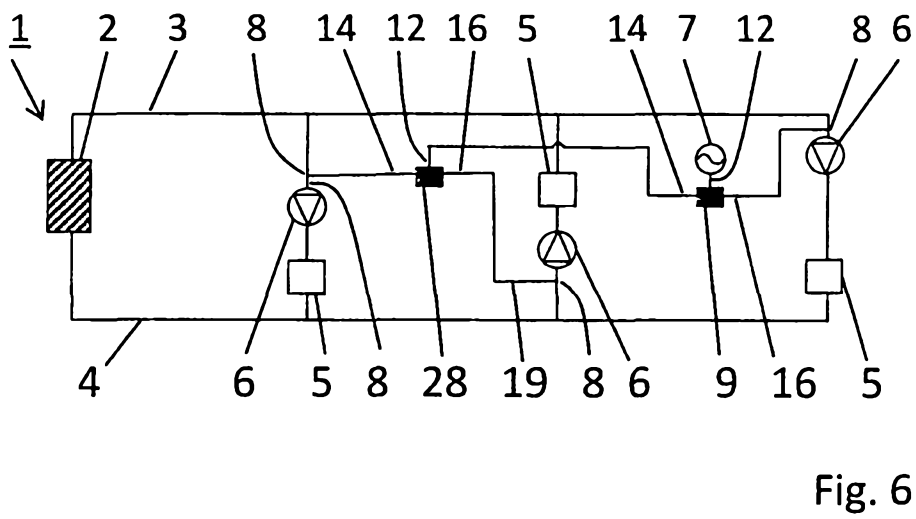
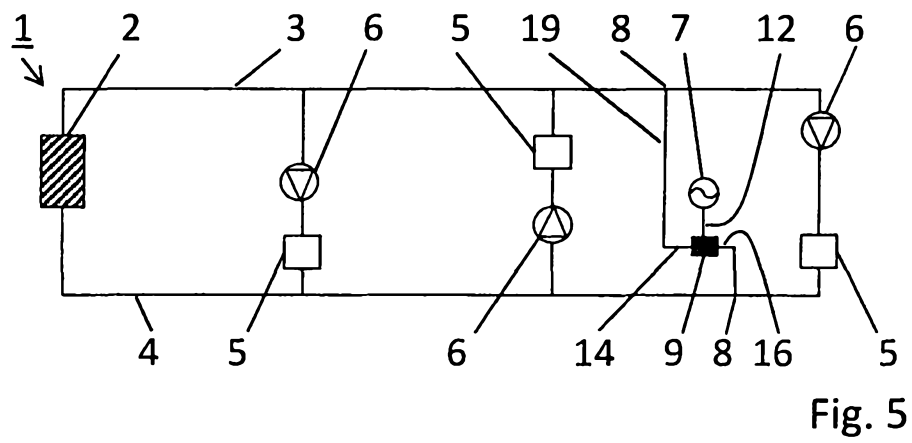
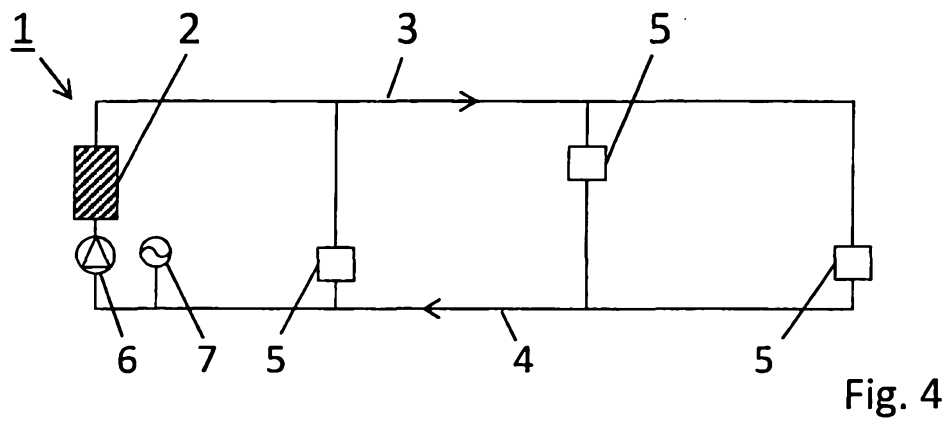


Fig. 3



**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

KENNZEICHNUNG DER NATIONALEN ANMELDUNG		AKTENZEICHEN DES ANMELDERS ODER ANWALTS	
		HSL-004-P-CH	
Nationales Aktenzeichen		Anmeldedatum	
13082017		30-10-2017	
Anmeldeland		Beanspruchtes Prioritätsdatum	
CH			
Anmelder (Name):			
Hochschule Luzern Technik & Architektur			
Datum des Antrags auf eine Recherche internationaler Art		Nummer, die die internationale Recherchenbehörde dem Antrag auf eine Recherche internationaler Art zugeteilt hat	
17-11-2017		SN70015	
I. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (treffen mehrere Klassifikationssymbole zu, so sind alle anzugeben)			
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder sowohl nach der nationalen Klassifikation als auch nach der IPC			
F16K11/048			
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE			
Recherchierter Mindestprüfstoff			
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole		
IPC	F16K		
Rechercherte, nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen			
III. ☐ EINIGE ANSPRÜCHE HABEN SICH ALS NICHT RECHERCHIERBAR ERWIESEN (Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)			
IV. ☐ MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG (Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)			

Formblatt PCT/ISA 201 s (11/2000)

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 13082017

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F16K11/048 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERSCHTETHE SACHGEBIETE Recherchiertes Mindestgebiet (Klassifikationsystem und Klassifikationsbezeichnung) F16K		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestgebiet gehörende Veröffentlichungen, erweilt diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN		
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich: unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Seit., Anzeig. Nr.
X	US 1 919 430 A (HEWITT ELLIS E) 29. Juli 1933 (1933-07-29) * Seite 1, Zeile 1 - Seite 2, Zeile 34; Abbildung 1 *	1-12
A	***** GB 1 344 603 A (KARLSRUHE AUGSBURG IWEKA) 23. Januar 1974 (1974-01-23) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2,5 *	9-12
A	***** US 3 094 251 A (WEISE CARL A) 18. Juni 1963 (1963-06-18) * das ganze Dokument *	1-12
A	***** EP 0 359 193 A2 (GARPHYTTAN HALDEX AB [SE]) 21. März 1990 (1990-03-21) * das ganze Dokument *	1-12

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen		
☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :		
A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik darstellt, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* Stillses Dokument, das jedoch erst vor oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *I* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbereich genannten Veröffentlichung belegt werden soll, oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie angegeben) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Ausstellung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem Anmeldedatum, aber noch dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist		
T Spätere Veröffentlichung, die nach dem Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis der Erfindung zugrundeliegenden Prinzipie oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindungsfähiger Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindungsfähiger Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *Z* Veröffentlichung, die bezüglich des selben Patentfamilie ist		
Datum des letztlichen Abschlusses der Recherche internationaler Art 12. Februar 2016		Abschlusstermin des Berichts über die Recherche internationaler Art 19 FEB 2016
Name und Postanschrift der internationalen Recherchebehörde Europäisches Patentamt, P.O. Box 16 Patentamt 2 NL - 2300 HY Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2640 Fax (+31-70) 340-3016		Beauftragter Rechercheleiter Schumacher, G

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 13682017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 1919430	A	25-07-1933	KEINE
GB 1344683	A	23-01-1974	AT 311604 B 26-11-1973 SE 774473 A 14-02-1972 CH 539804 A 31-07-1973 DE 2064039 A1 13-07-1972 FR 2127501 A5 13-10-1972 GB 1344683 A 23-01-1974 NL 7117679 A 30-06-1972
US 3094251	A	18-06-1963	KEINE
EP 0359193	A2	21-03-1990	EP 0359193 A2 21-03-1990 SE 461956 B 23-04-1990