

(19)



(11)

**EP 4 411 254 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**07.08.2024 Patentblatt 2024/32**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**F24D 3/08 (2006.01) F24D 3/10 (2006.01)**  
**F24D 3/18 (2006.01) F24D 19/10 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **24155214.0**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**F24D 3/18; F24D 3/08; F24D 3/1058;**  
**F24D 19/1039; F24D 19/1072; F24D 2200/123**

(22) Anmeldetag: **01.02.2024**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**GE KH MA MD TN**

(71) Anmelder: **Roots Energy GmbH**  
**1060 Wien (AT)**

(72) Erfinder: **Moser, Wieland**  
**1060 Wien (AT)**

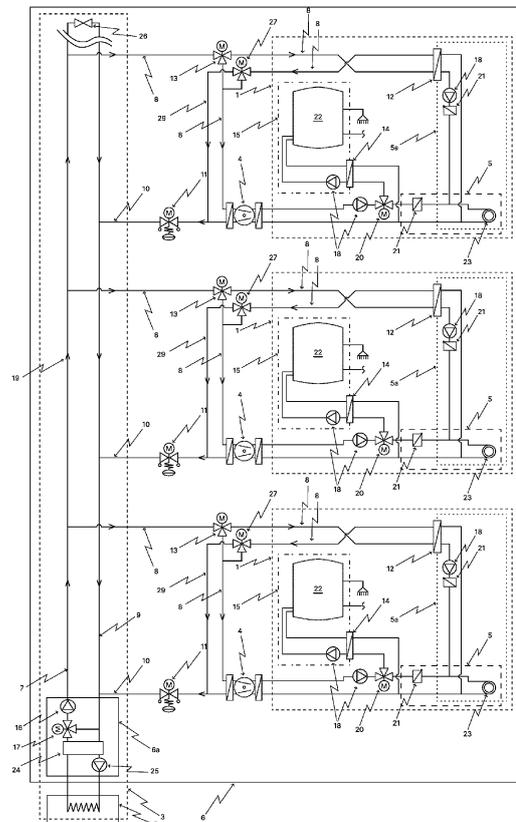
(74) Vertreter: **KLIMENT & HENHAPEL**  
**Patentanwälte OG**  
**Gonzagagasse 15/2**  
**1010 Wien (AT)**

(30) Priorität: **01.02.2023 EP 23154468**

(54) **SYSTEM ZUR VERSORGUNG VON MEHREREN IN EINEM GEBÄUDE ANGEORDNETEN VERBRAUCHEREINHEITEN MIT EXERGIE**

(57) System zur Versorgung von mehreren, in einem Gebäude (6) angeordneten, Verbrauchereinheiten (1) mit Exergie zum Heizen und/oder Kühlen, das System umfassend, die mehreren Verbrauchereinheiten (1), wobei jede Verbrauchereinheit einen ersten Hochtemperaturkreislauf (5) aufweist sowie einen Niedertemperaturkreislauf (3) mit einem Wärmeträgermedium, welcher Niedertemperaturkreislauf (3) in der Lage ist, einer Niedertemperaturenergiequelle (2) Energie in Form von Niedertemperaturwärme zu entziehen und wobei jeder Verbrauchereinheit (1) eine Wärmepumpe (4) zugeordnet ist, welche dazu eingerichtet ist, den ersten Hochtemperaturkreislauf (5) der Verbrauchereinheit (1) mit Exergie in Form von Wärme zu versorgen und wobei der Niedertemperaturkreislauf (3) dazu eingerichtet ist, die Primärseite jeder Wärmepumpe (4) mit Niedertemperaturwärme zu versorgen.

Fig. 3



**EP 4 411 254 A1**

## Beschreibung

### GEBIET DER ERFINDUNG

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein System zur Versorgung von mehreren, in einem Gebäude angeordneten, Verbrauchereinheiten mit Exergie zum Heizen und/oder Kühlen, das System umfassend, die mehreren Verbrauchereinheiten, wobei jede Verbrauchereinheit einen ersten Hochtemperaturkreislauf aufweist sowie einen Niedertemperaturkreislauf mit einem Wärmeträgermedium, welcher Niedertemperaturkreislauf dazu eingerichtet ist, einer Niedertemperaturenergiequelle Energie in Form von Niedertemperaturwärme zu entziehen, wobei jeder Verbrauchereinheit eine Wärmepumpe zugeordnet ist, welche dazu eingerichtet ist, den ersten Hochtemperaturkreislauf der Verbrauchereinheit mit Exergie in Form von Wärme oder Kälte zu versorgen und wobei der Niedertemperaturkreislauf dazu eingerichtet ist, die Primärseite jeder Wärmepumpe mit Niedertemperaturwärme zu versorgen, wobei

**[0002]** der Niedertemperaturkreislauf eine Hauptvorkaufleitung umfasst, über welche das Wärmeträgermedium des Niedertemperaturkreislaufs mittels einer ersten Gruppe von Zweigleitungen von der Niedertemperaturenergiequelle zu den Verbrauchereinheiten, insbesondere zu den Primärseiten der Wärmepumpen transportierbar ist, wobei die erste Gruppe von Zweigleitungen innerhalb des Gebäudes angeordnet ist, und wobei

**[0003]** der Niedertemperaturkreislauf eine Hauptrücklaufleitung umfasst, zu welcher das Wärmeträgermedium des Niedertemperaturkreislaufs über eine zweite Gruppe von Zweigleitungen von den Wärmepumpen transportierbar ist und über welche Hauptrücklaufleitung das Wärmeträgermedium zur Niedertemperaturenergiequelle transportierbar ist, wobei die zweite Gruppe von Zweigleitungen innerhalb des Gebäudes angeordnet ist.

**[0004]** Systeme welche sich einer Niedertemperaturenergiequelle bedienen werden oft auch als Anergiesysteme bezeichnet. Anzumerken ist dabei, dass unter Anergie jener Teil der Energie verstanden wird, der in einem betrachteten System nicht nutzbar ist. Unter Exergie hingegen, wird jener Teil der Energie verstanden, der in einem betrachteten System nutzbar ist. Elektrischer Strom beispielsweise besteht, in jedem System zu 100% aus Exergie, während Luft mit Umgebungstemperatur im System der Umgebung zu 100% aus Anergie besteht, kühlere oder wärmere Luft im System der Umgebung aber Exergie beinhaltet.

**[0005]** Für die Zwecke der gegenständlichen Beschreibung wird der Begriff Anergie nicht verwendet, sondern anstattdessen Niedertemperaturwärme, um einerseits unabhängig vom Bezugssystem bleiben zu können, andererseits aber auch, um klarzustellen, dass auch Niedertemperaturquellen von der Bezeichnung umfasst sind, die - in Bezug auf deren Umgebung - niedrig exergetisch sind.

**[0006]** Bei der Niedertemperaturenergiequelle kann

es sich daher typischerweise um Umgebungsluft oder Erdwärme handeln. Denkbar ist auch, dass es sich dabei um Abwärme handelt, beispielsweise aus einem industriellen Prozess.

**[0007]** Es ist bekannt, einer Niedertemperaturenergiequelle durch ein in einem Niedertemperaturkreislauf zirkulierendes Wärmeträgermedium Niedertemperaturwärme zu entziehen und dazu zu verwenden, das Kältemittel einer zentralen Wärmepumpe an deren Primärseite zu erhitzen, in der Regel zu überhitzen, dh. zu verdampfen.

**[0008]** Es ist weiters bekannt, durch Zufuhr von Exergie (Strom) das in der Regel bereits verdampfte Kältemittel der zentralen Wärmepumpe weiter zu überhitzen und derart auf ein noch höheres Temperaturniveau zu bringen, wobei es die derart erzeugte Hochtemperaturwärme (Exergie) wieder an ein Wärmeträgermedium eines Hochtemperaturversorgungskreislaufs abgibt, der dazu dient, mehrere Verbrauchereinheiten eines Gebäudes mit Exergie in Form von Wärme zu versorgen, wobei jede Verbrauchereinheit zumindest einen Hochtemperaturkreislauf aufweist, bei welchem es sich typischerweise um einen Heizkreislauf oder einen Brauchwasserkreislauf (oder beides) handelt.

**[0009]** Bei diesen bekannten Systemen werden daher die Verbrauchereinheiten eines Gebäudes mittels eines Hochtemperaturversorgungskreislaufs mit Exergie in Form von Wärme versorgt.

**[0010]** Als nachteilig hat sich dabei der Umstand erwiesen, dass die Exergie in Form von Wärme zentral mittels Hochtemperaturversorgungskreislauf bereit gestellt wird. Damit verbunden sind Exergieverluste, die sich aufgrund des innerhalb des Gebäudes erforderlichen Transports zu den Verbrauchereinheiten ergeben. Je größer ein Gebäude und je weiter die Transportwege, dh. je größer der Hochtemperaturversorgungskreislauf desto größer sind die mit den bekannten Systemen einhergehenden Exergieverluste.

**[0011]** Hinzu kommt, dass die Wärmeverluste direkt proportional zum Temperaturunterschied zwischen dem Wärmeträgermedium des Hochtemperaturversorgungskreislaufs und seiner Umgebung sind. Je höher die Temperaturdifferenz zwischen dem Wärmeträgermedium des Hochtemperaturversorgungskreislaufs und seiner Umgebung, desto größer die Wärmeverluste. Um diese Verluste zu minimieren muss der Hochtemperaturversorgungskreislauf daher entsprechen aufwändig isoliert werden.

**[0012]** Schlussendlich ist es außerdem erforderlich, stets soviel Exergie in Form von Wärme mittels des Hochtemperaturversorgungskreislaufs mit der erforderlichen Temperatur bereit zu stellen, welche die Verbrauchereinheit mit dem höchsten Temperaturerfordernis verlangt, um zu verhindern, dass diese Verbrauchereinheiten nicht ausreichend mit Wärme versorgt werden. Damit einhergehend ist der Umstand, dass das gesamte Gebäude ständig mit einem Wärmeträgermedium mit hoher Temperatur und ausreichend Volumenstrom versorgt

werden muss, auch wenn die Anforderung der einzelnen Verbrauchereinheiten nicht ständig besteht.

**[0013]** Aus der EP 2 322 880 A1 ist ein gattungsgemäßes System bekannt, welches das beschriebene Problem dadurch löst, dass nicht ein zentraler Hochtemperaturversorgungskreislauf vorgesehen ist, sondern mehrere dezentral angeordnete Wärmepumpen, die mittels eines Niedertemperaturkreislaufs mit Niedertemperaturwärme versorgt werden und jeweils einen Hochtemperaturkreislauf einer Verbrauchereinheit mit Exergie versorgen.

**[0014]** Nachteilig an diesem System ist allerdings die ineffiziente Gestaltung des Niedertemperaturkreislaufs, dessen Wärmeträgermedium sämtliche Wärmepumpen durchströmt.

#### AUFGABE DER ERFINDUNG

**[0015]** Es ist daher die Aufgabe der Erfindung, die beschriebenen Nachteile zu vermeiden und ein System zur Versorgung von mehreren Verbrauchereinheiten in einem Gebäude mit Exergie in Form von Wärme bereitzustellen, welches eine zur Verfügung stehende Niedertemperaturwärme optimal nützt.

**[0016]** Es ist ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung, Strömungswiderstände im Niedertemperaturkreislauf zu minimieren.

**[0017]** Eine weitere Aufgabe der gegenständlichen Erfindung ist es, den Exergieverbrauch, der zum Betrieb des Systems erforderlich ist, zu minimieren.

#### DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

**[0018]** Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe bei dem eingangs beschriebenen System dadurch gelöst, dass jede Zweigleitung der ersten Gruppe von Zweigleitungen und/oder jede Zweigleitung der zweiten Gruppe von Zweigleitungen oder zumindest eine Zweigleitung der ersten Gruppe von Zweigleitungen und zumindest eine Zweigleitung der zweiten Gruppe von Zweigleitungen zumindest eine Armatur umfasst, welche ausgewählt ist aus den folgenden Armaturen: Regelventil oder druckunabhängiges Regelventil oder Absperrventil oder 3 Weg-Zonen-Ventil.

**[0019]** Für das Verständnis der Erfindung ist zunächst ganz allgemein wie folgt festzuhalten bzw. zu definieren: Bei den Verbrauchereinheiten kann es sich um einzelne Wohneinheiten eines Gebäudes handeln, wobei sich eine Wohneinheit über eines oder mehrere Stockwerke des Gebäudes erstrecken kann.

**[0020]** Aus technischer Sicht handelt es sich bei einer Wohneinheit um zumindest einen Hochtemperaturkreislauf oder eine Zusammenschaltung von Hochtemperaturkreisläufen, der bzw. die zumindest an einer Stelle dieser Zusammenschaltung mit Exergie in Form von Wärme gespeist wird bzw. werden.

**[0021]** Alternativ kann es sich bei einer Verbrauchereinheit beispielsweise auch um ein oder mehrere Stock-

werke eines Gebäudes handeln, wobei jedes Stockwerk ein oder mehrere Hochtemperaturkreisläufe aufweist und wobei in diesem Fall auch mehrere Wohneinheiten in einem Stockwerk angeordnet sein können.

**[0022]** Unabhängig davon, ob es sich bei den Verbrauchereinheiten um Wohneinheiten in einem Gebäude oder aber Stockwerke eines Gebäudes handelt, umfasst jede Verbrauchereinheit jedenfalls zumindest einen Hochtemperaturkreislauf, welcher beispielsweise einen Heizkreislauf für die Verbrauchereinheit bildet.

**[0023]** Alternativ kann jede Verbrauchereinheit aber auch einen zweiten Hochtemperaturkreislauf aufweisen, bei welchem es sich um einen Kreislauf zur Brauchwassererwärmung (Brauchwasser- oder Trinkwasserkreislauf) handeln kann.

**[0024]** Die Zuordnung einer Wärmepumpe zu jeder Verbrauchereinheit führt zu einer Mehrzahl an im Gebäude angeordneten Wärmepumpen. Bevorzugt ist jede Wärmepumpe möglichst nahe an der jeweiligen Verbrauchereinheit positioniert.

**[0025]** So kann es beispielsweise in jenen Fällen, in welchen es sich bei einer Verbrauchereinheit um eine Wohneinheit handelt, vorgesehen sein, dass die zugeordnete Wärmepumpe innerhalb der Wohneinheit angeordnet ist.

**[0026]** Alternativ dazu ist es aber auch denkbar, dass die einer Verbrauchereinheit zugeordnete Wärmepumpe zumindest im gleichen Stockwerk eines Gebäudes, wie die Verbrauchereinheit angeordnet ist, um die Wartung auch dann zu ermöglichen, wenn kein Zutritt zur Wohneinheit möglich ist.

**[0027]** Anzumerken ist an dieser Stelle, dass es die vorliegende Erfindung nicht ausschließt, dass in einem Gebäude auch Verbrauchereinheiten vorgesehen sind, die nicht Teil des erfindungsgemäßen Systems sind. Es ist als durchaus denkbar, dass ein Gebäude zehn Verbrauchereinheiten aufweist, von welchen acht Teil des erfindungsgemäßen Systems sind und zwei Verbrauchereinheiten durch andere Mittel mit Exergie zum Heizen und/oder Kühlen versorgt werden.

**[0028]** Als Wärmepumpen können beispielsweise Kompressionswärmepumpen zum Einsatz kommen. Grundsätzlich ist es beispielsweise aber auch denkbar, dass thermoakustische oder thermoelektrische Wärmepumpen zum Einsatz kommen, ohne vom erfindungsgemäßen Gedanken abzuweichen. Auch kann es sich um reversible Wärmepumpen handeln, also Wärmepumpen, die in zwei Richtungen betreibbar sind und daher entweder zum Heizen oder aber Kühlen verwendet werden können.

**[0029]** Der Transport der Niedertemperaturwärme von der Niedertemperaturquelle zu den dezentral angeordneten Wärmepumpen erfolgt mittels eines Niedertemperaturkreislaufs, in welchem eine Wärmeträgermedium (Sole) zirkuliert.

**[0030]** Der Niedertemperaturkreislauf umfasst eine Pumpstation mit einer Pumpe, welche das Wärmeträgermedium im Niedertemperaturkreislauf umwälzt, sowie

zwei Abschnitte, wobei ein Abschnitt zwischen der Pumpstation und der Niedertemperaturquelle verläuft und der andere Abschnitt zwischen der Pumpstation und den im Gebäude verteilt angeordneten Wärmepumpen.

**[0031]** Der Niedertemperaturkreislauf besteht aus zumindest einer Hauptvorlaufleitung, über welche das Wärmeträgermedium des Niedertemperaturkreislaufs von der Niedertemperaturenergiequelle hin zu den dezentral angeordneten Verbrauchereinheiten bzw. zu den dezentral angeordneten Wärmepumpen transportiert wird, sowie zumindest einer Hauptrücklaufleitung, über welche das Wärmeträgermedium wieder zurück zur Niedertemperaturenergiequelle transportiert werden kann.

**[0032]** Bevorzugt ist die Pumpe in der zumindest einen Hauptvorlaufleitung des Niedertemperaturkreislaufs angeordnet.

**[0033]** Es ist weiters vorgesehen, dass die Verteilung des Wärmeträgermediums des Niedertemperaturkreislaufs zu den im Gebäude verteilt angeordneten Wärmepumpen bzw. den Verbrauchereinheiten von der zumindest einen Hauptvorlaufleitung des Niedertemperaturkreislaufs weg über eine erste Gruppe von Zweigleitungen erfolgt. Der Rücktransport von den im Gebäude verteilt angeordneten Wärmepumpen bzw. den Verbrauchereinheiten zu der zumindest einen Hauptrücklaufleitung des Niedertemperaturkreislaufs erfolgt über eine zweite Gruppe von Zweigleitungen.

**[0034]** Durch das Vorsehen von Zweigleitungen besteht Flexibilität, was die Anordnung der dezentralen Wärmepumpen betrifft und kann auf örtliche Gegebenheiten besser Rücksicht genommen werden. Die Zweigleitungen können einen kleineren Durchmesser als die Hauptvorlaufleitung und die Hauptrücklaufleitung aufweisen und ermöglichen es, das Wärmeträgermedium des Niedertemperaturkreislaufs feiner im Gebäude zu verteilen.

**[0035]** Erste Gruppe von Zweigleitungen und/oder die zweite Gruppe von Zweigleitungen sind innerhalb des Gebäudes angeordnet.

**[0036]** Derart kann die zumindest eine Hauptvorlaufleitung sowie die zumindest eine Hauptrücklaufleitung des Niedertemperaturkreislaufs auch außerhalb des Gebäudes verlaufen und zur Versorgung weitere Gebäude vorgesehen sein, während die Zweigleitungen zu den Verbrauchereinheiten innerhalb des Gebäudes verlaufen. Anzumerken ist in diesem Zusammenhang, dass unter "innerhalb des Gebäudes verlaufen" eine Anordnung zu verstehen ist, die nicht ausschließt, dass der letzte Abschnitt der Zweigleitungen, der lediglich der Anbindung an die zumindest eine Hauptvorlaufleitung bzw. die zumindest eine Hauptrücklaufleitung dient, außerhalb des Gebäudes verläuft.

**[0037]** Ebenso ist es denkbar, dass bei größeren Gebäuden die zumindest eine Hauptvorlaufleitung und daher auch die zumindest eine Hauptrücklaufleitung mehrere Stränge aufweisen, über welche das Wärmeträgermedium zu den dezentral angeordneten Wärmepumpen bzw. den Verbrauchereinheiten transportiert werden

kann.

**[0038]** Dies berücksichtigend schafft die erfindungsgemäße Anordnung der oben definierten Armaturen in den Zweigleitungen den Vorteil, dass die Volumenströme zu den Wärmepumpen der Verbrauchereinheiten gezielt gesteuert werden können, bis hin zu einer vollkommenen Absperrung in der einfachsten Ausführungsform der Erfindung, welche Absperrung grundsätzlich alle genannten Armaturen vornehmen können. Das (druckunabhängige) Regelventil ermöglicht zusätzlich noch die sehr genaue Regelung des Volumenstroms, das 3 Weg-Zonen-Ventil ermöglicht es außerdem noch, den Volumenstrom auf zwei Zonen aufzuteilen.

**[0039]** Dadurch ergibt sich die Möglichkeit, die Wärmepumpen gezielt mit einer bestimmten Menge an Niedertemperaturwärme versorgen zu können oder die Wärmepumpe komplett zu umgehen.

**[0040]** Wie weiter unten noch eingehend erläutert werden wird, sieht die Erfindung in der einfachsten Ausführungsform vor, lediglich eine Armatur in den Zweigleitungen vorzusehen. In weiteren Ausführungsformen können auch mehrere der genannten Armaturen gleichzeitig in den Zweigleitungen vorgesehen sein.

**[0041]** Während es für den Erfindungsgedanken zunächst keinen Unterschied macht, ob die zumindest eine Armatur in der ersten oder zweiten Gruppe von Zweigleitungen oder ggfs. bei einer Gruppe von Verbrauchereinheiten in der ersten Gruppe von Zweigleitungen und bei einer anderen Gruppe von Verbrauchereinheiten in der zweiten Gruppe von Zweigleitungen angeordnet ist, ist es gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, dass die zumindest eine Armatur jeweils in der zweiten Gruppe von Zweigleitungen also in den jeweiligen Rückläufen von den Wärmepumpen zur Hauptrücklaufleitung angeordnet ist.

**[0042]** Durch die Anordnung in den Rückläufen von den Wärmepumpen ist eine feinere Steuerung des Volumenstroms möglich, da die Drücke in der zweiten Gruppe von Zweigleitungen geringer sind als in der ersten Gruppe von Zweigleitungen. Dies gilt insbesondere für den Einsatz von Regelventilen oder druckunabhängigen Regelventilen, die eine besonders feine Regelung des Volumenstroms bis hin zur kompletten Abriegelung ermöglichen.

**[0043]** Durch den Einsatz druckunabhängiger Regelventile kann auf den Einsatz zusätzlicher Pumpen in den Zweigleitungen verzichtet werden. Das System wird dadurch hydraulisch stabiler und ein konstanter Durchfluss des Wärmeträgermediums des Niedertemperaturkreislaufs zu den Wärmepumpen über die Zweigleitungen kann garantiert werden. Die Kombination von einer Pumpe (Hauptpumpe) im Niedertemperaturkreislauf mit jeweils einem druckunabhängigen Regelventil in den Zweigleitungen zu einer Wärmepumpe verhindert auch, dass sich mehrere Pumpen im Kreislauf gegenseitig hydraulisch negativ beeinflussen können, was zur Instabilität im Niedertemperaturkreislauf und zu höherem Stromverbrauch führen würde.

**[0044]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, dass die zumindest eine Armatur dazu eingerichtet ist, bei stillstehender Wärmepumpe den Transport/Volumenstrom des Wärmeträgermediums des Niedertemperaturkreislaufs in der ersten Gruppe von Zweigleitungen und/oder in der zweiten Gruppe von Zweigleitungen und/oder je nach Anordnung der zumindest einen Armatur ggfs. sowohl in der ersten Gruppe von Zweigleitungen als auch in der zweiten Gruppe von Zweigleitungen zu unterbrechen.

**[0045]** Eine Wärmepumpe steht vor allem dann still, wenn aus einer zugeordneten Verbrauchereinheit keine Wärmeanforderung kommt. Üblicherweise ist dies der Fall, wenn beispielsweise die elektronische Regelung einer Verbrauchereinheit erkennt, dass der Istwert einer oder mehrerer Raumtemperaturen einem Sollwert entspricht und daher die Wärmepumpe deaktiviert werden kann.

**[0046]** In diesem Fall sperrt die erfindungsgemäße Armatur den Durchfluss des Wärmeträgermediums des Niedertemperaturkreislaufs in den Zweigleitungen. Wie bereits oben stehend beschrieben, ermöglichen alle genannten Armaturen das komplette Sperrern des Volumenstroms.

**[0047]** Dies ist insbesondere dann von Bedeutung wenn das erfindungsgemäße System eine Vielzahl an Verbrauchereinheiten umfasst.

**[0048]** So kann im kommunalen Wohnbau zB. eine zwei- oder dreistellige Anzahl von Verbrauchereinheiten in einem Gebäude vorgesehen sein.

**[0049]** Damit einhergehend ist auch eine entsprechende Anzahl an Zweigleitungen, die in Summe gesehen auch eine entsprechende Länge aufweisen. Durch die erfindungsgemäße Absperrung der Zweigleitungen zu jenen Verbrauchereinheiten, deren Wärmepumpen nicht in Betrieb sind, werden Wärmeverluste in diesen Zweigleitungen verhindert sowie Strömungsverluste in den Wärmetauschern der Wärmepumpen vermieden.

**[0050]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist es allerdings vorgesehen, dass auch die Hauptvorlaufleitung und die Hauptrücklaufleitung des Niedertemperaturkreislaufs zumindest teilweise, bevorzugt zumindest ab der bzw. bis zur Pumpe des Niedertemperaturkreislaufs innerhalb des Gebäudes angeordnet sind. Zu diesem Zweck ist sowohl die Hauptvorlaufleitung sowie die Hauptrücklaufleitung in verschiedene Stockwerke des Gebäudes geführt.

**[0051]** Bevorzugt beträgt die Temperatur des Wärmeträgermediums des Niedertemperaturkreislaufs in der Hauptvorlaufleitung zwischen  $-15^{\circ}\text{C}$  und  $25^{\circ}\text{C}$ , besonders bevorzugt zwischen  $5^{\circ}\text{C}$  und  $25^{\circ}\text{C}$ , da dann das Wärmeträgermedium Wasser sein kann. In jenen Fällen, in welchen Temperaturen unter dem Gefrierpunkt ( $0^{\circ}\text{C}$ ) an einer Stelle im Niedertemperaturkreislauf zu erwarten sind, kommen als Wärmeträgermedium des Niedertemperaturkreislaufs bevorzugt Glykol, Monoethylglykol, Propylenglykol, Methanol oder ähnliche Frostschutzmittel zum Einsatz.

**[0052]** Die Temperatur des Wärmeträgermediums des Niedertemperaturkreislaufs in der Hauptrücklaufleitung beträgt zwischen  $-20^{\circ}\text{C}$  und  $20^{\circ}\text{C}$ , besonders bevorzugt zwischen  $1^{\circ}\text{C}$  und  $20^{\circ}\text{C}$ .

5 **[0053]** Gemäß einer weiteren Ausführungsvariante der Erfindung kann jeder Verbrauchereinheit ein erster Wärmetauscher zugeordnet sein, der auf der einen Seite mit dem Wärmeträgermedium des Niedertemperaturkreislaufs speisbar ist und auf der anderen Seite mit einem Wärmeträgermedium des ersten Hochtemperaturkreislaufs. Bevorzugt wird dieser erste Wärmetauscher jeweils von Zweigleitungen der ersten Gruppe von Zweigleitungen gespeist, wie weiter unten noch im Detail beschrieben werden wird.

10 **[0054]** Der Hochtemperaturkreislauf kann auf diese Art und Weise mit Niedertemperaturwärme versorgt werden, wodurch, je nach Temperatur des Wärmeträgermediums des Hochtemperaturkreislaufs, diesem Wärme (Abwärme) entzogen werden kann und derart eine Kühlung der Verbrauchereinheit ermöglicht wird.

20 **[0055]** Bei Einsatz einer reversiblen Wärmepumpe, kann dem Hochtemperaturkreislauf dadurch an zwei Stellen Wärme entzogen werden, i.e. im ersten Wärmetauscher (passive Kühlung) und/oder durch die Wärmepumpe (aktive Kühlung).

25 **[0056]** Bei Betrieb der Wärmepumpe kann das Wärmeträgermedium des Niedertemperaturkreislaufs darüberhinaus durch das Wärmeträgermedium des Hochtemperaturkreislaufs vorgewärmt werden, um für bestimmte Betriebszustände den Betrieb der Wärmepumpe exergetisch zu optimieren. Wird die Wärmepumpe nicht betrieben, so kann das durch den ersten Wärmetauscher erwärmte Wärmeträgermedium des Niedertemperaturkreislaufs unter Umgehung der Wärmepumpe in die Hauptrücklaufleitung transportiert werden, wo es derart erwärmt anderen Verbrauchereinheiten zur Verfügung steht.

30 **[0057]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Variante der Erfindung kann auch ein 3-Weg-Zonen-Ventil vorgesehen sein, welches derart schaltbar ist, dass das Wärmeträgermedium des Niedertemperaturkreislaufs über den derselben Verbrauchereinheit zugeordneten ersten Wärmetauscher und vorzugsweise über die derselben Verbrauchereinheit zugeordnete Wärmepumpe zur Hauptrücklaufleitung transportierbar ist. Der erste Wärmetauscher kann auf diese Art und Weise entweder mit dem Wärmeträgermedium des Niedertemperaturkreislaufs versorgt werden oder aber kann das Wärmeträgermedium des Niedertemperaturkreislaufs direkt zur Primärseite der Wärmepumpe transportiert werden, unter Umgehung des ersten Wärmetauschers.

35 **[0058]** Ebenso kann durch Einsatz zweier 3-Weg-Zonen-Ventile, nur der erste Wärmetauscher mit dem Wärmeträgermedium des Niedertemperaturkreislaufs gespeist werden oder aber der erste Wärmetauscher und die Wärmepumpe nacheinander.

40 **[0059]** Erfindungsgemäß kann eine Verbrauchereinheit außerdem einen zweiten Wärmetauscher aufwei-

sen, der auf der einen Seite durch den ersten Hochtemperaturkreislauf speisbar ist und auf der anderen Seite durch einen zweiten Hochtemperaturkreislauf, so dass mittels erstem und zweiten Hochtemperaturkreislauf eine Verbrauchereinheit einerseits mit Wärme für Heizzwecke andererseits aber auch mit Wärme für die Brauchwasseraufbereitung versorgbar ist.

**[0060]** Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung verlaufen die Hauptvorlaufleitung und/oder die Hauptrücklaufleitung für im Gebäude in unterschiedlichen Stockwerken angeordnete Verbrauchereinheiten zumindest ab der Pumpe in der Hauptvorlaufleitung vertikal, um bei der Verteilung des Wärmeträgermediums des Niedertemperaturkreislaufs im Gebäude möglichst kurze Verteilerwege einzuhalten.

**[0061]** Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass in der Hauptvorlaufleitung ein Umschaltventil vorzugsweise ein Dreiweg Mischventil vorgesehen ist, um das Wärmeträgermedium aus der Hauptrücklaufleitung des Niedertemperaturkreislaufs in die Hauptvorlaufleitung zuzumischen. Derart kann bei geringem Exergiebedarf in Form von Wärme der Verbrauchereinheiten bzw. bei entsprechend vorhandener Abwärme der Verbrauchereinheiten die Temperatur des Wärmeträgermediums im Vorlauf des Niedertemperaturkreislaufs entsprechend angehoben werden, wodurch mehr Niedertemperaturwärme für die Primärseiten der Wärmepumpen zur Verfügung steht.

**[0062]** Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die zumindest eine Wärmepumpe einer Verbrauchereinheit und die dieser Wärmepumpe zugeordnete, zumindest eine Armatur und/oder der erste Wärmetauscher und/der zweite Wärmetauscher derselben Verbrauchereinheit in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet, wodurch die Modernisierung eines bestehenden Systems durch Austausch der genannten Komponenten rasch und einfach erfolgen kann.

#### KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

**[0063]** Die Erfindung wird nun anhand von Ausführungsbeispielen, wie sie in den Zeichnungen dargestellt sind, näher erläutert.

**[0064]** Dabei zeigt:

Fig.1 ein System zur Versorgung von mehreren, in einem Gebäude angeordneten, Verbrauchereinheiten mit einem Hochtemperaturkreislauf mit Exergie zum Heizen und/oder Kühlen

Fig.2 ein System zur Versorgung von mehreren, in einem Gebäude angeordneten, Verbrauchereinheiten mit zwei Hochtemperaturkreisläufen mit Exergie zum Heizen und/oder Kühlen

Fig.3 ein System zur Versorgung von mehreren, in einem Gebäude angeordneten, Verbrauchereinheiten mit Exergie zum Heizen und/oder

Kühlen mit zwei Hochtemperaturkreisläufen sowie einem ersten Wärmetauscher zur Heizung oder Kühlung

Fig.4 ein System zur Versorgung von mehreren, in einem Gebäude angeordneten, Verbrauchereinheiten mit Exergie zum Heizen und/oder Kühlen mit einem Hochtemperaturkreislauf sowie einem ersten Wärmetauscher zur Heizung oder Kühlung

Fig.5 ein System zur Versorgung von mehreren, in einem Gebäude angeordneten, Verbrauchereinheiten mit unterschiedlichen Exergiequellen

**[0065]** Fig.1 zeigt ein erfindungsgemäßes System zur Versorgung von mehreren, in einem Gebäude 6 angeordneten, Verbrauchereinheiten 1 mit Exergie in Form von Wärme oder Kälte (letzteres im Fall einer reversiblen Wärmepumpe).

**[0066]** Das System besteht aus einem Niedertemperaturkreislauf 3, mehreren Verbrauchereinheiten 1, die jeweils zumindest einen ersten Hochtemperaturkreislauf 5 aufweisen sowie dezentral angeordneten Wärmepumpen 4, wobei jeder Verbrauchereinheit 1 eine Wärmepumpe 4 zugeordnet ist.

**[0067]** Im vorliegenden Ausführungsbeispiel gemäß Fig.1 ist jeder Verbrauchereinheit 1 innerhalb des Gebäudes 6 eine Wärmepumpe 4 zugeordnet. Es ist aber auch denkbar, dass lediglich zwei der drei Verbrauchereinheiten 1 jeweils eine Wärmepumpe 4 zugeordnet ist und die dritte Verbrauchereinheit 1 anderweitig mit Exergie zum Heizen (oder Kühlen) versorgt wird, wie dies beispielsweise aus Fig.5 ersichtlich ist. Unter mehreren Verbrauchereinheiten sind daher nicht zwingend alle Verbrauchereinheiten eines Gebäudes zu verstehen, sondern ggfs. auch lediglich eine Teilmenge davon.

**[0068]** Es ist weiters nicht ausgeschlossen, dass jeder Verbrauchereinheit 1 eine weitere Wärmepumpe zugeordnet ist. Erfindungsgemäß ist aber jedenfalls eine Wärmepumpe 4 vorgesehen, die einer Verbrauchereinheit 1 zugeordnet ist.

**[0069]** Bei der Wärmepumpe kann es sich um eine reversibel arbeitende Wärmepumpe handeln, dh. sie kann dazu verwendet werden, dem Hochtemperaturkreislauf 5 Exergie in Form von Wärme zuzuführen oder zu entziehen.

**[0070]** Der Niedertemperaturkreislauf 3 des erfindungsgemäßen Systems umfasst zumindest eine Pumpe 16, die im vorliegenden Ausführungsbeispiel im Kellergeschoss 6a des Gebäudes 6 angeordnet ist sowie ein im Niedertemperaturkreislauf 3 zirkulierendes Wärmeträgermedium, um einer Niedertemperaturenergiequelle 2 Niedertemperaturwärme zu entziehen.

**[0071]** Der Niedertemperaturkreislauf 3 wird im vorliegenden Ausführungsbeispiel durch eine Hauptvorlaufleitung 7 sowie eine Hauptrücklaufleitung 9 gebildet, wobei

die Pumpe 16 in der Hauptvorlaufleitung 7 angeordnet ist und das Wärmeträgermedium des Niedertemperaturkreislaufs 3 zu den Wärmepumpen 4 der Verbrauchereinheiten 1 transportiert und deren Primärseiten mit Niedertemperaturwärme versorgt.

**[0072]** Zweckmäßigerweise und wie an sich bekannt kann es auch vorgesehen sein, wie dies in den Figuren dargestellt ist, dass eine hydraulische Weiche 24 die Hauptvorlaufleitung 7 mit der Hauptrücklaufleitung 9 verbindet. In diesem Fall ist es außerdem zweckmäßig, eine weitere Pumpe 25 in der Hauptrücklaufleitung 9 anzuordnen.

**[0073]** Ebenso kann, wie es auch in den Figuren dargestellt ist, am oberen Ende der Hauptvorlaufleitung 7, die als Steigleitung ausgebildet ist, eine Armatur 26 in Form eines Regel-, Absperr- oder Überströmventils vorgesehen sein.

**[0074]** Wie bereits erwähnt, verlaufen im vorliegenden Ausführungsbeispiel die Hauptvorlaufleitung 7 sowie die Hauptrücklaufleitung 9 vertikal innerhalb des Gebäudes (somit als Steigleitung) und führen in jedes Stockwerk, wobei die unmittelbare Zufuhr des Wärmeträgermediums des Niedertemperaturkreislaufs 3 von der Hauptvorlaufleitung 7 zu den jeweiligen Verbrauchereinheiten 1 und damit zu den einzelnen Wärmepumpen 4 über eine erste Gruppe von Zweigleitungen 8 erfolgt, die entsprechend kleiner dimensioniert sind als die Hauptvorlaufleitung 7. Gleiches gilt für eine zweite Gruppe von Zweigleitungen 10, über welche das Wärmeträgermedium des Niedertemperaturkreislaufs 3 wieder von den jeweiligen Verbrauchereinheiten 1 bzw. den diesen zugeordneten Wärmepumpen 4 zur Hauptrücklaufleitung 9 transportiert wird.

**[0075]** Die Primärseite einer jeden Wärmepumpe 4 einer Verbrauchereinheit 1 wird daher mittels einer Zweigleitung 8 aus der ersten Gruppe von Zweigleitungen mit dem Wärmeträgermedium des Niedertemperaturkreislaufs 3 versorgt. Nach Abgabe der Niedertemperaturwärme an die Wärmepumpen 4 fließt das Wärmeträgermedium über eine Zweigleitung 10 der zweiten Gruppe von Zweigleitungen wieder zurück in den Niedertemperaturkreislauf 3.

**[0076]** Hauptvorlaufleitung 7 sowie Hauptrücklaufleitung 9 befinden sich, wie gesagt, teilweise, nämlich ab der im Kellergeschoss 6a angeordneten Pumpe 16 bzw. der hydraulischen Weiche 24 und der weiteren Pumpe 25, innerhalb des Gebäudes 6. Gleiches trifft auf die erste Gruppe von Zweigleitungen 8 sowie die zweite Gruppe von Zweigleitungen 10 zu. Die Verteilung des Wärmeträgermediums des Niedertemperaturkreislaufs 3 über die Hauptvorlaufleitung 7 und die Zweigleitungen 8 zu den Wärmepumpen 4 sowie die Rückführung über die Zweigleitungen 10 zur Hauptrücklaufleitung 9 findet somit zur Gänze innerhalb des Gebäudes statt. Da das Wärmeträgermedium hier Temperaturen zwischen  $-15^{\circ}\text{C}$  und  $25^{\circ}\text{C}$  in der Hauptvorlaufleitung und um 2K bis 20K niedrigere Temperaturen in der Hauptrücklaufleitung aufweist und vor dem Transport zu den Verbrau-

chereinheiten nicht aufgeheizt wird, können Exergieverluste während des Transports wegen des geringen Temperaturunterschiedes zur Temperatur im Inneren des Gebäudes, gering gehalten werden.

5 **[0077]** Im vorliegenden Ausführungsbeispiel kommen rein beispielhaft Kompressionswärmepumpen zum Einsatz.

**[0078]** In den Wärmepumpen 4 wird daher an deren Primärseiten, wie an sich bekannt, dem Wärmeträgermedium des Niedertemperaturkreislaufs 3 Wärme entzogen, so dass das Wärmeträgermedium des Niedertemperaturkreislaufs 3 abkühlt und das Kältemittel der Wärmepumpen 4 erhitzt bzw. überhitzt wird. Durch Zufuhr von Exergie in Form von Strom wird das Kältemittel der Wärmepumpen 4 weiter erhitzt bzw. überhitzt, so dass Exergie in Form von Wärme an den Sekundärseiten der Wärmepumpen 4 an jeweils erste Hochtemperaturkreisläufe 5 der Verbrauchereinheiten 4 abgegeben werden kann.

20 **[0079]** Der Begriff Hochtemperaturkreislauf 5 ist im vorliegenden Zusammenhang nicht zwingend als ein Kreislauf zu verstehen, dessen Wärmeträgermedium eine "hohe" Temperatur aufweist, sondern soll eine Unterscheidung zum Niedertemperaturkreislauf 3 ermöglichen. Die Vorlauftemperatur der Wärmeträgermedien der ersten Hochtemperaturkreisläufe 5 ist jedenfalls höher als die Vorlauftemperatur des Wärmeträgermediums des Niedertemperaturkreislaufs 3.

25 **[0080]** Je nach Zweck der ersten Hochtemperaturkreisläufe 5 kann deren Vorlauftemperatur zwischen  $20^{\circ}\text{C}$  und  $70^{\circ}\text{C}$  liegen, in Sonderfällen auch darüber. So kann es sich bei einem ersten Hochtemperaturkreislauf 5 beispielsweise um eine Fussbodenheizung handeln, so dass die Vorlauftemperatur des Wärmeträgermediums eines solchen ersten Hochtemperaturkreislaufs 5, das mittels einer Pumpe 18 zirkuliert, zB. zwischen  $28^{\circ}\text{C}$  und  $35^{\circ}\text{C}$  liegen kann. Alternativ dazu kann es sich bei einem ersten Hochtemperaturkreislauf 5 aber auch um einen Radiatorkreislauf oder einen Brauchwasserkreislauf handeln, mit entsprechend höheren Vorlauftemperaturen des Wärmeträgermediums des ersten Hochtemperaturkreislaufs 5.

30 **[0081]** In dem in Fig.1 dargestellten Ausführungsbeispiel handelt es sich bei den ersten Hochtemperaturkreisläufen 5 typischerweise um Fussbodenheizungen, die mit einer maximalen Vorlauftemperatur des Wärmeträgermediums von ca.  $35^{\circ}\text{C}$  betrieben werden, so dass der Unterschied zwischen der Vorlauftemperatur des Wärmeträgermediums des Niedertemperaturkreislaufs 3 und den Vorlauftemperaturen des Wärmeträgermediums der ersten Hochtemperaturkreisläufe 5 der Verbraucher 1 nicht zu groß ist und die Wärmepumpen 4 entsprechend wirtschaftlich betrieben werden können. Die Heizschleifen der Fussbodenheizungen sind mit dem Bezugszeichen 23 versehen. Für den Fall, dass es sich beim ersten Hochtemperaturkreislauf 5 um einen Heizkreislauf mit Radiatoren handelt, stellt das mit dem Bezugszeichen 23 versehene Symbol einen oder mehrere

Radiatoren dar.

**[0082]** Zur Regelung und Versorgung der einzelnen Verbrauchereinheiten 1 mit dem Wärmeträgermedium des Niedertemperaturkreislaufs 3 ist es erfindungsgemäß vorgesehen, dass in den Zweigleitungen 10 jeweils

zumind. eine Armatur 11 angeordnet ist, über welche zumind. der Zufluss des Wärmeträgermediums des Niedertemperaturkreislaufs 3 zu den jeweiligen Verbrauchereinheiten 1 regelbar ist.

**[0083]** Im vorliegenden Ausführungsbeispiel handelt es sich bei der Armatur 11 um ein Regelventil, vorzugsweise ein druckunabhängiges Regelventil, welches einen vom Druck unabhängigen, definierten Volumenstrom in der Zweigleitung 10 garantiert und den Volumenstrom auch komplett absperrern kann.

**[0084]** Bevorzugt ist das druckunabhängige Regelventil 11 Bestandteil eines Regelkreises (nicht dargestellt) und wird beispielsweise abhängig von der Lastanforderung der zugeordneten Wärmepumpe 4 gesteuert, dh. je nach Lastanforderung der zugeordneten Wärmepumpe, ermöglicht das druckunabhängige Regelventil 11 einen größeren Volumenstrom in der entsprechenden Zweigleitung 10 oder einen niedrigeren Volumenstrom. Wie eingangs erwähnt ist eine Anordnung des druckunabhängigen Regelventils 11 auch in der jeweiligen Zweigleitung 8 möglich oder aber beispielsweise bei zwei Verbrauchereinheiten in der Zweigleitung 8 und bei einer Verbrauchereinheit in der Zweigleitung 10, ohne vom Erfindungsgedanken abzuweichen.

**[0085]** Die Anordnung in den Zweigleitungen 10, also jeweils nach den Wärmepumpen 4 ist jedoch vorteilhaft, weil in diesem Fall der Druck bereits durch die Abnehmer der Verbrauchereinheiten 1 reduziert ist und daher an der Armatur 11 geringer ist, wodurch eine feinere Regelung aufgrund des geringeren Kraftaufwands möglich ist, als wenn diese in den Zweigleitungen 8 angeordnet wären.

**[0086]** Alternativ kann es sich bei der Armatur 11 in der Fig.1 auch um ein einfaches Absperrventil handeln, welches lediglich in der Lage ist, den Volumenstrom zur zugeordneten Verbrauchereinheit 1 (Zweigleitung 8) bzw. von der Verbrauchereinheit 1 (Zweigleitung 10) zu ermöglichen oder zu sperren.

**[0087]** Grundsätzlich können Anforderungen die Regelung der Armatur 11 betreffend aus dem ersten 5 und/oder zweiten Hochtemperaturkreislauf 15 (siehe Fig. 2 und 3) kommen. Es ist aber nicht ausgeschlossen, dass auch andere Parameter als Grundlage für Anforderungen dienen.

**[0088]** Beispielsweise können (nicht abschließend) folgende Regelgrößen zur Ansteuerung der Armatur 11 (Steuerung/Absperrung des Volumenstroms) herangezogen werden:

- Schaltkontaktanforderung aus zumindest dem ersten Hochtemperaturkreislauf 5
- Stetiges Regelsignal basierend auf Anforderung zumindest des ersten Hochtemperaturkreislaufs 5

◦ Vorlauf- oder Rücklauftemperatur des Niedertemperaturkreislaufs 3

◦ Vorlauf- oder Rücklauftemperatur des ersten Hochtemperaturkreislaufs 5

5 ◦ Temperaturdifferenz zwischen Vorlauf-Rücklauf-temperatur des ersten Hochtemperaturkreislaufs 5

◦ abgegebene Wärmemenge im ersten Hochtemperaturkreislauf 5

10 ◦ abgegebene Wärmemenge im Niedertemperaturkreislauf 3

◦ Strömungsgeschwindigkeiten der Wärmeträgermedien im Niedertemperaturkreislauf 3 und/oder zumindest im ersten Hochtemperaturkreislauf 5

15 **[0089]** Ebenso können prädiktive Regelsignale zur Anlagenoptimierung zur Ansteuerung der Armatur 11 zum Einsatz kommen.

**[0090]** Unabhängig davon kann, wie in Fig.1 dargestellt, in der Hauptvorlaufleitung 7, vorzugsweise vor der ersten Verbrauchereinheit 1, ein Mischventil 17, vorzugsweise eine Dreiwegmischventil vorgesehen sein, über welches das sich in der Hauptrücklaufleitung 9 befindliche, abgekühlte Wärmeträgermedium in die Hauptvorlaufleitung 7 zugemischt werden kann. Dadurch kann, wie untenstehend noch gezeigt werden wird, die Abwärme von Verbrauchereinheiten 1, mit geringerer Wärmeanforderung genutzt werden, um das Wärmeträgermedium der Hauptvorlaufleitung 7 zu erwärmen.

20 **[0091]** Fig.2 zeigt ein erfindungsgemäßes System zur Versorgung von mehreren in einem Gebäude angeordneten Verbrauchereinheiten 1 mit Exergie in Form von Wärme oder Kälte wie es in Fig.1 dargestellt ist, allerdings mit zwei Hochtemperaturkreisläufen 5,15 je Verbrauchereinheit 1.

25 **[0092]** Beim ersten Hochtemperaturkreislauf 1 handelt es sich, wie bereits in Fig.1 dargestellt, um einen Heizungskreislauf samt Pumpe 18. Beim zweiten Hochtemperaturkreislauf 15 handelt es sich um einen Brauch- und/oder Trinkwasserkreislauf, der ebenfalls eine Pumpe 18 aufweist und Wärme an einen Warmwasserspeicher 22 abgeben kann.

30 **[0093]** Anders als im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 ist im Vorlauf des ersten Hochtemperaturkreislaufs 5 eine Armatur 20 in Form eines 3 Weg-Zonen-Ventils angeordnet, über welches das Wärmeträgermedium des ersten Hochtemperaturkreislaufs 5 zu einem zweiten Wärmetauscher 14 geleitet werden kann, wo es Wärme an den zweiten Hochtemperaturkreislauf 15 abgeben kann und dann wieder in der Rücklauf des ersten Hochtemperaturkreislaufs 5 geführt werden kann.

35 **[0094]** Im Gegensatz zum in Fig.1 dargestellten, erfindungsgemäßen System wird bei dem in Fig.2 dargestellten erfindungsgemäßen System das Wärmeträgermedium des Niedertemperaturkreislaufs 3 dazu verwendet, um die Heizkreisläufe 5 und Brauchwasser-/Trinkwasserkreisläufe 15 der Verbrauchereinheiten 1 gemeinsam über die jeweils zugeordneten Wärmepumpen 4 mit Exergie in Form von Wärme zu versorgen, während im Fall

des in Fig.1 dargestellten Systems lediglich ein Hochtemperaturkreislauf 5 (Heizkreislauf) je Verbrauchereinheit 1 über das Wärmeträgermedium des Niedertemperaturkreislaufs 3 und die Wärmepumpen 4 mit Exergie in Form von Wärme versorgt wird.

**[0095]** Die beiden Systeme gemäß Fig.1 und 2 gleichen sich somit, was die Versorgung der Primärseiten der Wärmepumpen 4 mit Niedertemperaturwärme des Niedertemperaturkreislaufs 3 betrifft, unterscheiden sich aber, was die Abnehmer je Verbrauchereinheiten 1 betrifft. Für die Anordnung der Armatur 11 gilt das Gleiche wie zu Fig.1 Gesagte.

**[0096]** Fig.3 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Systems zur Versorgung von mehreren in einem Gebäude angeordneten Verbrauchereinheiten 1 mit Exergie in Form von Wärme oder Kälte. Im Unterschied zu den in den Fig.1 und 2 gezeigten Systemen ermöglicht es das in Fig.3 gezeigte System aber auch, die Verbrauchereinheiten passiv mit Exergie in Form von Kälte zu versorgen.

**[0097]** Zu diesem Zweck ist je Verbrauchereinheit 1 ein erster Wärmetauscher 12 vorgesehen, der auf der einen Seite mit Niedertemperaturwärme des Niedertemperaturkreislaufs 3 speisbar ist und auf der anderen Seite mit dem Wärmeträgermedium des ersten Hochtemperaturkreislaufs 5 der Verbrauchereinheit 1.

**[0098]** Der erste Wärmetauscher 12 ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel gemäß Fig.3 mit dem Wärmeträgermedium des Niedertemperaturkreislaufs 3 über die Zweigleitung 8 gespeist.

**[0099]** Zusätzlich zur Armatur 11 in der Zweigleitung 10 sind hier zwei weitere Armaturen 13 und 27 in der Zweigleitung 8 vorgesehen. Bei Armatur 11 handelt es sich in diesem Ausführungsbeispiel um ein druckunabhängiges Regelventil, mit welchem der Volumenstrom in der Zweigleitung 10 sehr exakt gesteuert werden kann. Bei den Armaturen 13 und 27 handelt es sich um 3 Weg-Zonen-Ventile mit jeweils einem Eingang und zwei Ausgängen.

**[0100]** Armatur 13 ermöglicht es, das über die jeweilige Zweigleitung 8 transportierte Wärmeträgermedium des Niedertemperaturkreislaufs 3 über eine erste Zone der Zweigleitung 8 zum ersten Wärmetauscher 12 zu leiten.

**[0101]** Alternativ kann die Armatur 13 diese Speisung aber vollständig unterbinden, wodurch der über die Zweigleitung 8 transportierte Volumenstrom des Wärmeträgermediums des Niedertemperaturkreislaufs 3, wie im Fall des Systems gemäß Fig.2, über eine zweite Zone der Zweigleitung 8 zur der jeweiligen Verbrauchereinheit 1 zugeordneten Wärmepumpe 4 transportierbar ist.

**[0102]** Gegebenenfalls kann die Armatur 13 den Volumenstrom auch komplett sperren.

**[0103]** Auf der Verbraucherseite 1 ist der ersten Hochtemperaturkreislauf 5 gegenüber dem in Fig.2 dargestellten System derart erweitert, dass dieser über den ersten Wärmetauscher 12 geführt ist. Konkret speist der erste Hochtemperaturkreislauf 5 über einen Wärmeabgabeabschnitt 5a, der einen Teil des Hochtemperaturkreis-

laufs 5 bildet, den Wärmetauscher 12, so dass beispielsweise im Sommer, wenn der Hochtemperaturkreislauf 5 nicht zu Heizzwecken benötigt wird, das Wärmeträgermedium des Hochtemperaturkreislaufs 5 Wärme über dessen Heizflächen 23 aufnehmen kann, über eine Abzweigung aus dem Rücklauf des ersten Hochtemperaturkreislaufs 5 zum ersten Wärmetauscher 12 transportiert werden kann, wo es Wärme an das Wärmeträgermedium des Niedertemperaturkreislaufs 3 abgeben kann und in weiterer Folge, abgekühlt in den, mit einer Rückschlagklappe 21 abgesicherten Vorlauf des Hochtemperaturkreislaufs 5 wieder zu den Heizflächen 23, die in diesem Fall als Kühlflächen wirken, geleitet wird, weil das Wärmeträgermedium eine geringere Temperatur als die Umgebung aufweist.

**[0104]** Die über den ersten Wärmetauscher 12 an das Wärmeträgermedium des Niedertemperaturkreislaufs 3 abgegebene Wärme kann dessen Temperatur in der die Verbrauchereinheit 1 speisenden Zweigleitung 8 erhöhen, so dass die zugeordnete Wärmepumpe 4 an deren Primärseite mit wärmeren Wärmeträgermedium des Niedertemperaturkreislaufs 3 gespeist werden kann und derart weniger Exergie in Form von Strom benötigt wird, um den Hochtemperaturkreislauf 5 mit Exergie in Form von Wärme zu versorgen.

**[0105]** Für den Fall, dass keine Wärme für die Erhitzung des Hochtemperaturkreislaufs 5 einer Verbrauchereinheit 1 benötigt wird und die dieser Verbrauchereinheit 1 zugeordnete Wärmepumpe 4 nicht in Betrieb ist, wird das mittels des ersten Wärmetauschers 12 erhitze Wärmeträgermedium des Niedertemperaturkreislaufs 3 ohne Wärmeabgabe an die Wärmepumpe 4 über die Umgehungsleitung 29 und über die Zweigleitung 10 unter Umgehung der Wärmepumpe 4 in die Hauptrücklaufleitung 9 transportiert, wo es zur allgemeinen Temperaturerhöhung des Wärmeträgermediums des Niedertemperaturkreislaufs 3 beiträgt, wodurch andere Verbrauchereinheiten 1, die Wärme benötigen, Exergie einsparen können.

**[0106]** Auf diese Art und Weise kann die Abwärme einer der Verbrauchereinheiten 1, welche die Kühlung dieser Verbrauchereinheit 1 ermöglicht, dazu verwendet werden, um die Wärmepumpen 4 anderer Verbrauchereinheiten 1 exergieeffizienter betreiben zu können, da über diese Wärmepumpen weniger Exergie zugeführt werden muss, um den jeweiligen ersten Hochtemperaturkreislauf 5 (indirekt den jeweiligen zweiten Hochtemperaturkreislauf 15) mit der erforderlichen Wärme zu versorgen.

**[0107]** Die Armatur 27, die hier ebenfalls als 3 Weg-Zonen-Ventil ausgeführt ist, ermöglicht diese beschriebene Umschaltung, so dass das Wärmeträgermedium nach dem ersten Wärmetauscher 12 entweder weiter in die zweite Zone der Zweigleitung 8 zur Wärmepumpe 4 transportierbar ist oder aber über die Umgehungsleitung 29 in die zugeordnete Zweigleitung 10 fließen kann.

**[0108]** Die Einleitung in die Zweigleitung 10 erfolgt in diesem Fall bevorzugt stromaufwärts vor der Armatur 11,

die in diesem Ausführungsbeispiel in der Zweigleitung 10 angeordnet ist, um den Volumenstrom steuern zu können.

**[0109]** Es soll an dieser Stelle aber nicht unerwähnt bleiben, dass die Armatur 11 nicht zwingend in der Zweigleitung 10 vorgesehen sein muss, wie dies eingangs bereits erwähnt wurde, sondern auch in der Zweigleitung 8 vorgesehen sein kann, zB. stromaufwärts vor der Armatur 13.

**[0110]** Ganz allgemein kann an dieser Stelle festgehalten werden, dass beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig.3 ein druckunabhängiges Regelventil 11 dann nicht zwingend vorgesehen sein muss, wenn lediglich der Volumenstrom in den Zweigleitungen 8 und 10 gänzlich unterbunden werden soll und keine passive Kühlung gewünscht oder möglich ist. In diesem Fall kann über das 3-Weg-Zonen-Ventil 13 (oder das 3 Weg-Zonen-Ventil 27 bei entsprechender Schaltung der Armatur 13) in der Zweigleitung 8 der gesamte Volumenstrom gesperrt werden.

**[0111]** In der Praxis wird jedoch das System gemäß Fig.3 sowohl ein Regelventil, insbesondere druckunabhängiges Regelventil 11 als auch die genannten 3 Weg-Zonen-Ventile umfassen, um einerseits den Volumenstrom gut steuern zu können und andererseits aber auch die passive Kühlung über den ersten Wärmetauscher 12 gut steuern zu können.

**[0112]** Bei Einsatz einer reversiblen Wärmepumpe, kann, je nach Temperaturdifferenz zwischen dem Wärmeträgermedium im ersten Hochtemperaturkreislauf 5 und dem Wärmeträgermedium des Niedertemperaturkreislaufs 3 die Umschaltarmatur 13 auch derart geschaltet werden, dass der erste Wärmetauscher 12 nicht vom Wärmeträgermedium des Niedertemperaturkreislaufs 3 durchflossen wird, die jeweilige Wärmepumpe 4 aber in Betrieb ist, wodurch eine aktive Kühlung des Wärmeträgermediums des ersten Hochtemperaturkreislaufs 5 möglich ist. Das in Fig.3 beschriebene System ermöglicht somit eine passive Kühlung über den ersten Wärmetauscher 12 (bei stillstehender Wärmepumpe 4) und eine aktive Kühlung mit in Betrieb befindlicher Wärmepumpe 4 bei nicht durchflossenem ersten Wärmetauscher 12. Je nach Temperaturverhältnissen ist auch ein Mischbetrieb denkbar, um die jeweilige Wärmepumpe 4 effizient betreiben zu können. In diesem Fall durchfließt das Wärmeträgermedium des Niedertemperaturkreislaufs 3 zuerst den ersten Wärmetauscher 12 um dann an der Primärseite der zugeordneten, reversibel betriebenen Wärmepumpe 4, zusätzliche Wärme aus dem ersten Hochtemperaturkreislauf 5 aufzunehmen.

**[0113]** Zu erwähnen ist an dieser Stelle auch, dass die passive Kühlung in der Praxis dann zum Einsatz kommen wird, wenn kein Bedarf besteht, die Verbrauchereinheit 1 über den Hochtemperaturkreislauf 5 zu heizen. Hier ist allerdings zu berücksichtigen, dass der Hochtemperaturkreislauf 5 auch benutzt wird, um über den zweiten Wärmetauscher 14 das Brauchwasser 22 zu erwärmen, so dass es durchaus sinnvoll ist, dass über den ersten Wär-

metauscher 12 erhitzte Wärmeträgermedium des Niedertemperaturkreislaufs 3 der Primärseite der Wärmepumpe zuzuführen, um den Hochtemperaturkreislauf 5 und in weiterer Folge den zweiten Hochtemperaturkreislauf 15 zu erhitzen.

**[0114]** Fig.4 zeigt schlussendlich ein System wie in Fig. 1 dargestellt, jedoch mit einem Wärmeabgabeabschnitt 5a und einem ersten Wärmetauscher 12 wie in Fig.3 dargestellt. Mit dem in Fig.4 dargestellten System kann auf einfache Art und Weise eine aktive und passive Kühlung der Verbrauchereinheiten realisiert werden.

**[0115]** Zusammengefasst ergeben sich somit folgende Konfigurations- und Betriebsmöglichkeiten des erfindungsgemäßen Systems:

Möglichkeit der Versorgung von Verbrauchereinheiten 1 innerhalb eines Gebäudes 6 mit Exergie in Form von Wärme oder Kälte zur Versorgung eines ersten Hochtemperaturkreislaufs 5 je Verbrauchereinheit 1, welcher erster Hochtemperaturkreislauf 5 als Heiz- oder Kühlkreislauf (aktive Kühlung mittels reversibler Wärmepumpe 4) ausgebildet ist. Ein solches System ist in Fig.1 dargestellt.

**[0116]** Über den ersten Hochtemperaturkreislauf 5 kann ein zweiter Hochtemperaturkreislauf 15 je Verbrauchereinheit 1 mit Exergie versorgt werden, welcher als Kreislauf zur Brauchwassererwärmung (Brauchwasser-/Trinkwasserkreislauf) ausgebildet ist. Ein solches System ist in Fig.2 dargestellt.

**[0117]** Möglichkeit der Versorgung von Verbrauchereinheiten 1 innerhalb eines Gebäudes 6 mit Exergie in Form von Wärme zur Versorgung eines Hochtemperaturkreislaufs je Verbrauchereinheit 1, welcher als Kreislauf zur Brauchwassererwärmung (Brauchwasser-/Trinkwasserkreislauf) ausgebildet ist. Ein solches System ist in den Figuren nicht dargestellt, es muss jedoch in Fig.1 lediglich der erste Hochtemperaturkreislauf 5 durch den zweiten Hochtemperaturkreislauf 15 aus Fig. 2 ersetzt werden.

**[0118]** Zusätzliche Versorgung der in den Fig.1 und 2 gezeigten Systeme mit Exergie in Form von Kälte zur Kühlung des Hochtemperaturkreislaufs 5 (passive Kühlung bei stillstehender Wärmepumpe). Ein solches System ist in Fig.3 dargestellt. Bei diesem System kann der erste Hochtemperaturkreislauf 5 auch zur Vorwärmung des Wärmeträgermediums im Niedertemperaturkreislauf vorgesehen werden, bevor dieses der Primärseite der Wärmepumpe zugeführt wird.

**[0119]** Das System gemäß Fig.4 entspricht jenem aus Fig.3 jedoch ohne zweitem Hochtemperaturkreislauf 15 bzw. jenem aus Fig.1 jedoch mit passiver Kühlung.

**[0120]** Da die meisten Verbrauchereinheiten 1 in der Praxis jeweils einen Hochtemperaturkreislauf 5 zu Heizzwecken und einen Hochtemperaturkreislauf 15 zur Brauchwassererwärmung aufweisen, handelt es sich bei dem in Fig.2 und 3 dargestellten Systemen und den damit durchführbaren Verfahren um sehr praxisnahe Systeme, die auch in bestehende Gebäude nachträglich gut implementierbar sind.

**[0121]** Gemäß einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist es bei einem System gemäß Fig.1 vorgesehen, dass die Armatur 11, insbesondere als druckunabhängiges Regelventil 11 ausgebildet, sowie die Wärmepumpe 4 in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet sind.

**[0122]** Bei einem System wie in Fig.2 dargestellt, sind gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung die Armatur 11, insbesondere als druckunabhängiges Regelventil 11 ausgebildet, die Wärmepumpe 4 sowie der zweite Wärmetauscher 14 in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet.

**[0123]** Bei einem System wie in Fig.3 dargestellt, sind gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung die Armatur 11, insbesondere als druckunabhängiges Regelventil 11 ausgebildet, die Wärmepumpe 4 sowie der erste Wärmetauscher 12 und der zweite Wärmetauscher 14 sowie die Armaturen 13 und 27, insbesondere als 3 Weg-Zonen-Ventil ausgebildet, in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet.

**[0124]** Bei einem System wie in Fig.4 dargestellt, sind gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung die Armatur 11, insbesondere als druckunabhängiges Regelventil 11 ausgebildet, die Wärmepumpe 4 sowie der erste Wärmetauscher 12 in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet.

**[0125]** Dadurch ist die Nachrüstung/Aufrüstung bestehender Systeme, insbesondere in Gebäuden mit einer Vielzahl an Verbrauchereinheiten einfach zu realisieren.

**[0126]** Fig.5 Schließlich zeigt schematisch ein Gebäude mit mehreren Verbrauchereinheiten 1, wobei zwei Verbrauchereinheiten wie in Fig.4 dargestellt mit Exergie versorgt werden und eine der Verbrauchereinheiten mittels einer alternativen Exergiequelle, beispielsweise einem Kamin/Ofen oder einer Gastherme.

**[0127]** Das System gemäß Fig.5 soll lediglich veranschaulichen, dass in einem Gebäude 6 sowohl erfindungsgemäße Systeme als auch konventionelle Systeme (beispielsweise in Form eines Heizkessels 28) zur Versorgung der Verbrauchereinheiten mit Exergie vorgesehen sein können.

## BEZUGSZEICHENLISTE

**[0128]**

- |    |  |  |
|----|--|--|
| 1  | Verbrauchereinheiten                                       |  |
| 2  | Niedertemperaturenergiequelle                              |  |
| 3  | Niedertemperaturkreislauf                                  |  |
| 4  | Wärmepumpe   |  |
| 5  | erster Hochtemperaturkreislauf                             |  |
| 5a | Wärmeabgabeabschnitt (des ersten Hochtemperaturkreislaufs) |  |
| 6  | Gebäude  |  |
| 6a | Kellergeschoss   |  |
| 7  | Hauptvorlaufleitung  |  |
| 8  | erste Gruppe von Zweigleitungen                            |  |
| 9  | Hauptrücklaufleitung                                       |  |

- |       |  |
|-------|--|
| 10    | zweite Gruppe von Zweigleitungen                   |
| 11    | Regelventil  |
| 12    | erster Wärmetauscher                               |
| 13    | Umschaltarmatur                                    |
| 5 14  | zweiter Wärmetauscher                              |
| 15    | zweiter Hochtemperaturkreislauf                    |
| 16    | Pumpe (Niedertemperaturkreislauf)                  |
| 17    | Mischventil  |
| 18    | Pumpe (erster und zweiter Hochtemperaturkreislauf) |
| 10 19 | Strömungsrichtung der Hauptvorlaufleitung          |
| 20    | Armatur  |
| 21    | Rückschlagklappe                                   |
| 22    | Warmwasserspeicher                                 |
| 15 23 | Heizflächen  |
| 24    | hydraulische Weiche                                |
| 25    | Pumpe  |
| 26    | Armatur  |
| 27    | Armatur  |
| 20 28 | Heizkessel   |
| 29    | Umgehungsleitung                                   |

## Patentansprüche

1. System zur Versorgung von mehreren, in einem Gebäude (6) angeordneten, Verbrauchereinheiten (1) mit Exergie zum Heizen und/oder Kühlen, das System umfassend,

- |    |   |
|----|---|
| 30 | • die mehreren Verbrauchereinheiten (1), wobei jede Verbrauchereinheit einen ersten Hochtemperaturkreislauf (5) aufweist  |
| 35 | • einen Niedertemperaturkreislauf (3) mit einem Wärmeträgermedium, welcher Niedertemperaturkreislauf (3) in der Lage ist, einer Niedertemperaturenergiequelle (2) Energie in Form von Niedertemperaturwärme zu entziehen, wobei jeder Verbrauchereinheit (1) eine Wärmepumpe (4) zugeordnet ist, welche dazu eingerichtet ist, den ersten Hochtemperaturkreislauf (5) der Verbrauchereinheit (1) mit Exergie in Form von Wärme zu versorgen und wobei der Niedertemperaturkreislauf (3) dazu eingerichtet ist, die Primärseite jeder Wärmepumpe (4) mit Niedertemperaturwärme zu versorgen, wobei |
| 40 | der Niedertemperaturkreislauf (3) eine Hauptvorlaufleitung (7) umfasst, über welche das Wärmeträgermedium des Niedertemperaturkreislaufs (3) mittels einer ersten Gruppe von Zweigleitungen (8) von der Niedertemperaturenergiequelle (2) zu den Verbrauchereinheiten (1), insbesondere zu den Primärseiten der Wärmepumpen (4) transportierbar ist, wobei  |
| 45 | die erste Gruppe von Zweigleitungen (8) innerhalb des Gebäudes (6) angeordnet ist, wobei der Niedertemperaturkreislauf (3) eine Hauptrücklaufleitung (9) umfasst, zu welcher das Wär-   |
| 50 |   |
| 55 |   |

- meträgermedium des Niedertemperaturkreislaufs (3) über eine zweite Gruppe von Zweigleitungen (10) von den Wärmepumpen (4) transportierbar ist und über welche Hauptrücklaufleitung (9) das Wärmeträgermedium zur Niedertemperaturenergiequelle (2) transportierbar ist, wobei die zweite Gruppe von Zweigleitungen (10) innerhalb des Gebäudes (6) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Zweigleitung (8) der ersten Gruppe von Zweigleitungen und/oder jede Zweigleitung (10) der zweiten Gruppe von Zweigleitungen (10) oder zumindest eine Zweigleitung (8) der ersten Gruppe von Zweigleitungen und zumindest eine Zweigleitung (10) der zweiten Gruppe von Zweigleitungen zumindest eine Armatur (11,13,27) umfasst, welche ausgewählt ist aus den folgenden Armaturen: Regelventil oder druckunabhängiges Regelventil oder Absperrventil oder 3 Weg-Zonen-Ventil.
2. System nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Armatur (11,13,27) dazu eingerichtet ist, bei stillstehender Wärmepumpe den Transport des Wärmeträgermediums des Niedertemperaturkreislaufs in der ersten Gruppe von Zweigleitungen (8) und/oder in der zweiten Gruppe von Zweigleitungen (10) oder sowohl in Zweigleitungen (8) der ersten Gruppe von Zweigleitungen als auch in Zweigleitungen (10) der zweiten Gruppe von Zweigleitungen zu unterbrechen.
  3. System nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hauptvorlaufleitung (7) und/oder die Hauptrücklaufleitung (9) zumindest teilweise innerhalb des Gebäudes (6) angeordnet sind.
  4. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Verbrauchereinheit (1) einen ersten Wärmetauscher (12) umfasst, der auf der einen Seite mit dem Wärmeträgermedium des Niedertemperaturkreislaufs (3) speisbar ist und auf der anderen Seite mit einem Wärmeträgermedium des ersten Hochtemperaturkreislaufs (5).
  5. System nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Armatur (11,13,27) derart schaltbar ist, dass das Wärmeträgermedium des Niedertemperaturkreislaufs (3) über den ersten Wärmetauscher (12) und wahlweise über die dieser Verbrauchereinheit (1) zugeordnete Wärmepumpe (4) zur Hauptrücklaufleitung (9) transportierbar ist.
  6. System nach eine der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Verbrauchereinheit (1) einen zweiten Wärmetauscher (14) umfasst, der auf der einen Seite durch den ersten Hochtemperaturkreislauf (5) speisbar ist und auf der anderen Seite durch einen zweiten Hochtemperaturkreislauf (15).
  7. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei dem ersten Hochtemperaturkreislauf (5) um einen Heizkreislauf handelt.
  8. System nach einem der Ansprüche 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei dem zweiten Hochtemperaturkreislauf (15) um einen Brauchwasserkreislauf handelt.
  9. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Niedertemperaturkreislauf (3) eine in der Hauptvorlaufleitung (7) angeordnete Pumpe (16) umfasst, welche im Gebäude (6) angeordnet ist.
  10. System nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hauptvorlaufleitung (7) und/oder die Hauptrücklaufleitung (9) für im Gebäude (6) in unterschiedlichen Stockwerken und übereinander angeordnete Verbrauchereinheiten (1) ab der in der Hauptvorlaufleitung (7) angeordneten Pumpe (16) vertikal verlaufend angeordnet ist.
  11. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Hauptvorlaufleitung (7) ein Mischventil, vorzugsweise ein Dreiwegmischventil (17) angeordnet ist, um das Wärmeträgermedium aus der Hauptrücklaufleitung (9) des Niedertemperaturkreislaufs (3) in die Hauptvorlaufleitung (7) zuzumischen.
  12. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Wärmepumpe (4) einer Verbrauchereinheit (1) und die dieser Wärmepumpe zugeordnete zumindest eine Armatur (11,13,27) und/oder der erste Wärmetauscher (12) derselben Verbrauchereinheit (1) und/oder der zweite Wärmetauscher (14) derselben Verbrauchereinheit (1) in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet sind.
  13. Verfahren zur Versorgung von mehreren, in einem Gebäude (6) angeordneten Verbrauchereinheiten (1) mit Exergie zum Heizen und/oder Kühlen, wobei jeder Verbrauchereinheit (1) eine Wärmepumpe (4) zugeordnet ist, die einen ersten Hochtemperaturkreislauf (5) der zugeordneten Verbrauchereinheit (1) mit Exergie in Form von Wärme und/oder Kälte versorgt und wobei eine erste Gruppe von Zweigleitungen (8) vorgesehen ist, über welche der Primärseite einer jeden Wärmepumpe (4) aus einer Haupt-

- vorlaufleitung (7) eines Niedertemperaturkreislaufs (3) ein Wärmeträgermedium zugeführt wird und eine zweite Gruppe von Zweigleitungen (10) vorgesehen ist, über welche das Wärmeträgermedium nach Wärmeabgabe/Wärmeaufnahme in den Wärmepumpen (4) in eine Hauptrücklaufleitung (9) des Niedertemperaturkreislaufs (3) transportiert wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Volumenströme des Wärmeträgermediums des Niedertemperaturkreislaufs (3) zur Versorgung der Wärmepumpen (4) in den Zweigleitungen (8) der ersten Gruppe von Zweigleitungen und/oder in den Zweigleitungen (10) der zweiten Gruppe von Zweigleitungen oder sowohl in Zweigleitungen(8) der ersten Gruppe von Zweigleitungen als auch in Zweigleitungen (10) der zweiten Gruppe von Zweigleitungen über zumindest eine Armatur (11,13,27), vorzugsweise mittels eines Regelventils oder eines druckunabhängigen Regelventils und/oder eines Absperrventils und/oder eines 3 Weg-Zonen-Ventils geregelt werden. 5  
10  
15  
20
14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einer stillstehenden Wärmepumpe (4) die dieser Wärmepumpe zugeordnete zumindest eine Armatur (11,13,27), den Volumenstrom des Wärmeträgermediums zu oder von dieser Wärmepumpe (4) unterbricht. 25
15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wärmeträgermedium des Niedertemperaturkreislaufs (3) mittels einer Pumpe (16) umgewälzt wird und der Transport des Wärmeträgermediums ab der Pumpe (16) innerhalb des Gebäudes (6) erfolgt. 30  
35
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wärmeträgermedium des Niedertemperaturkreislaufs (3) einem ersten Wärmetauscher (12) einer Verbrauchereinheit (1) zugeführt wird, der von einem Wärmeträgermedium eines ersten Hochtemperaturkreislaufs (5) der Verbrauchereinheit (1) durchflossen wird. 40
17. Verfahren nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wärmeträgermedium des ersten Hochtemperaturkreislaufs (5) den ersten Wärmetauscher (12) und/oder einen zweiten Wärmetauscher (14) durchfließt, welcher zweiter Wärmetauscher (14) von einem Wärmeträgermedium eines zweiten Hochtemperaturkreislaufs (15) der Verbrauchereinheit (1) durchflossen wird. 45  
50  
55

Fig. 1

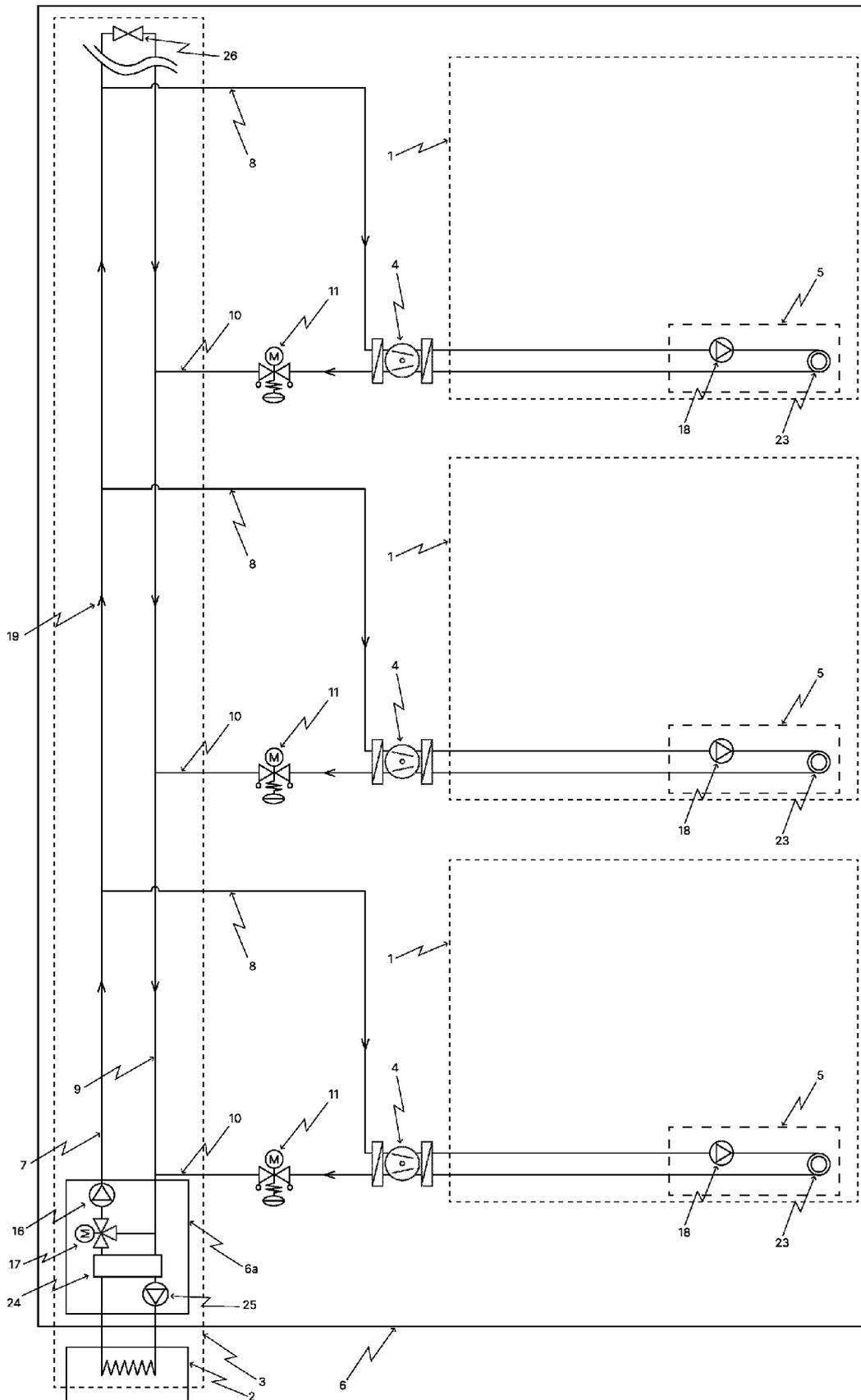


Fig. 2

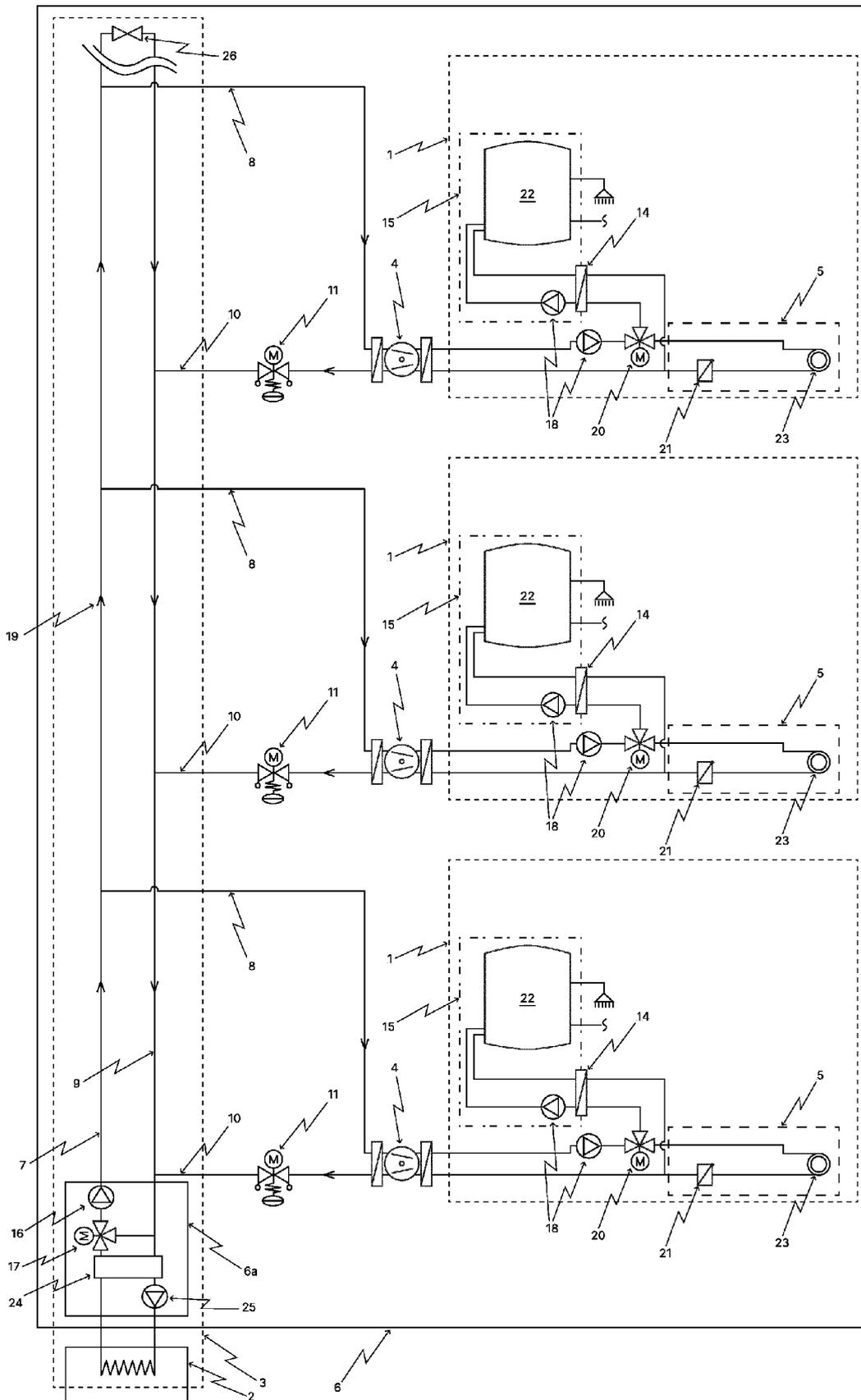


Fig. 3

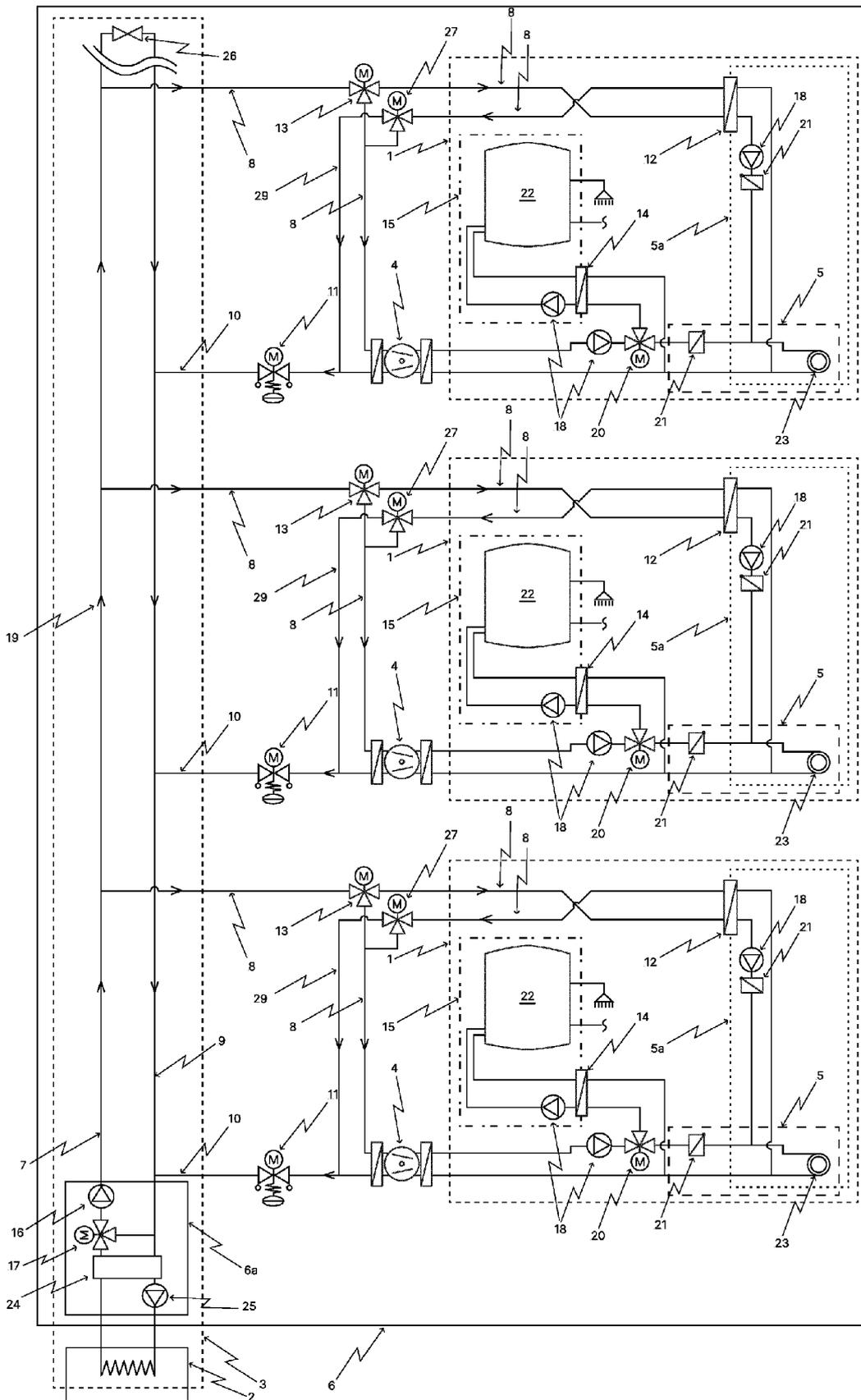


Fig. 4

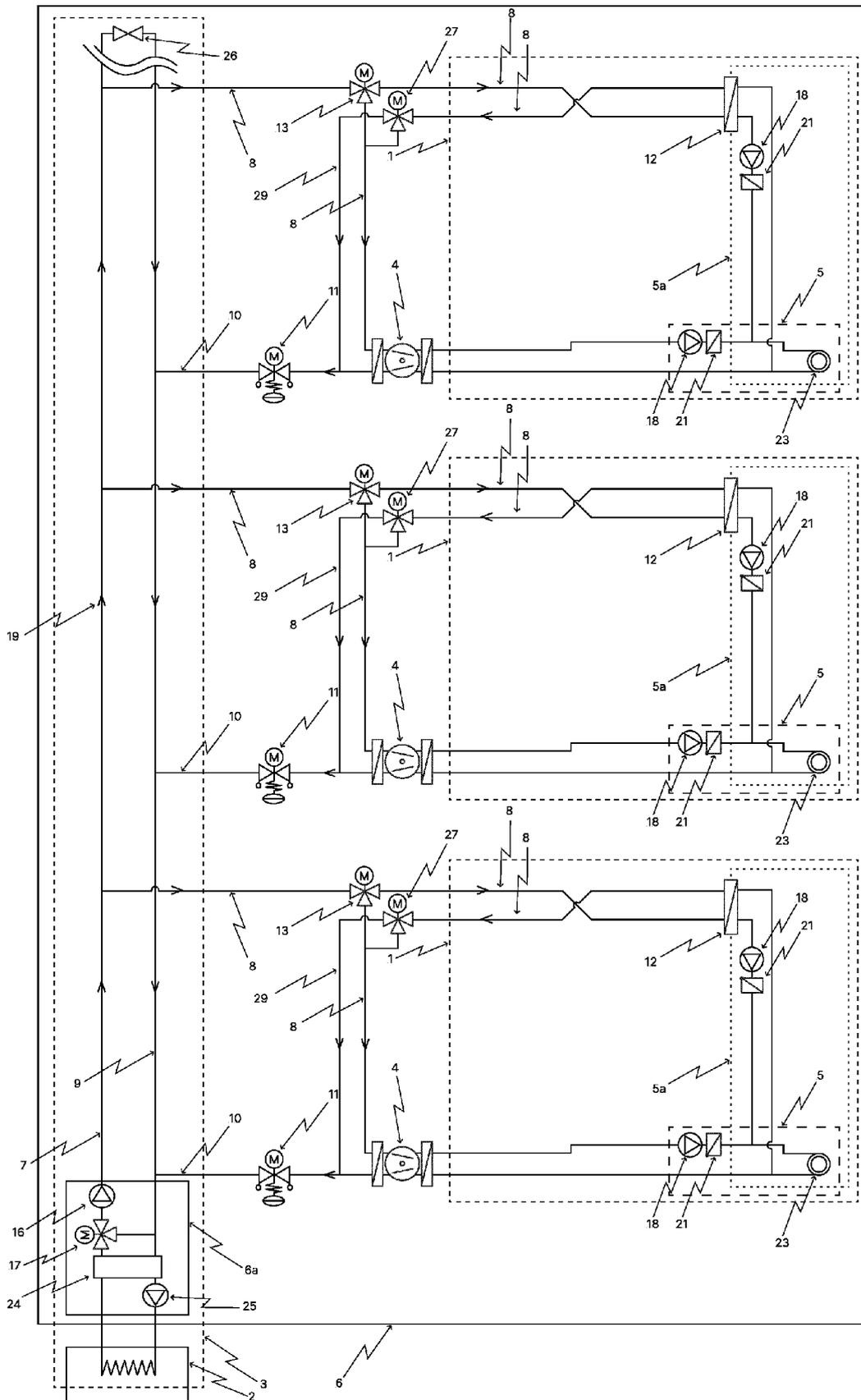
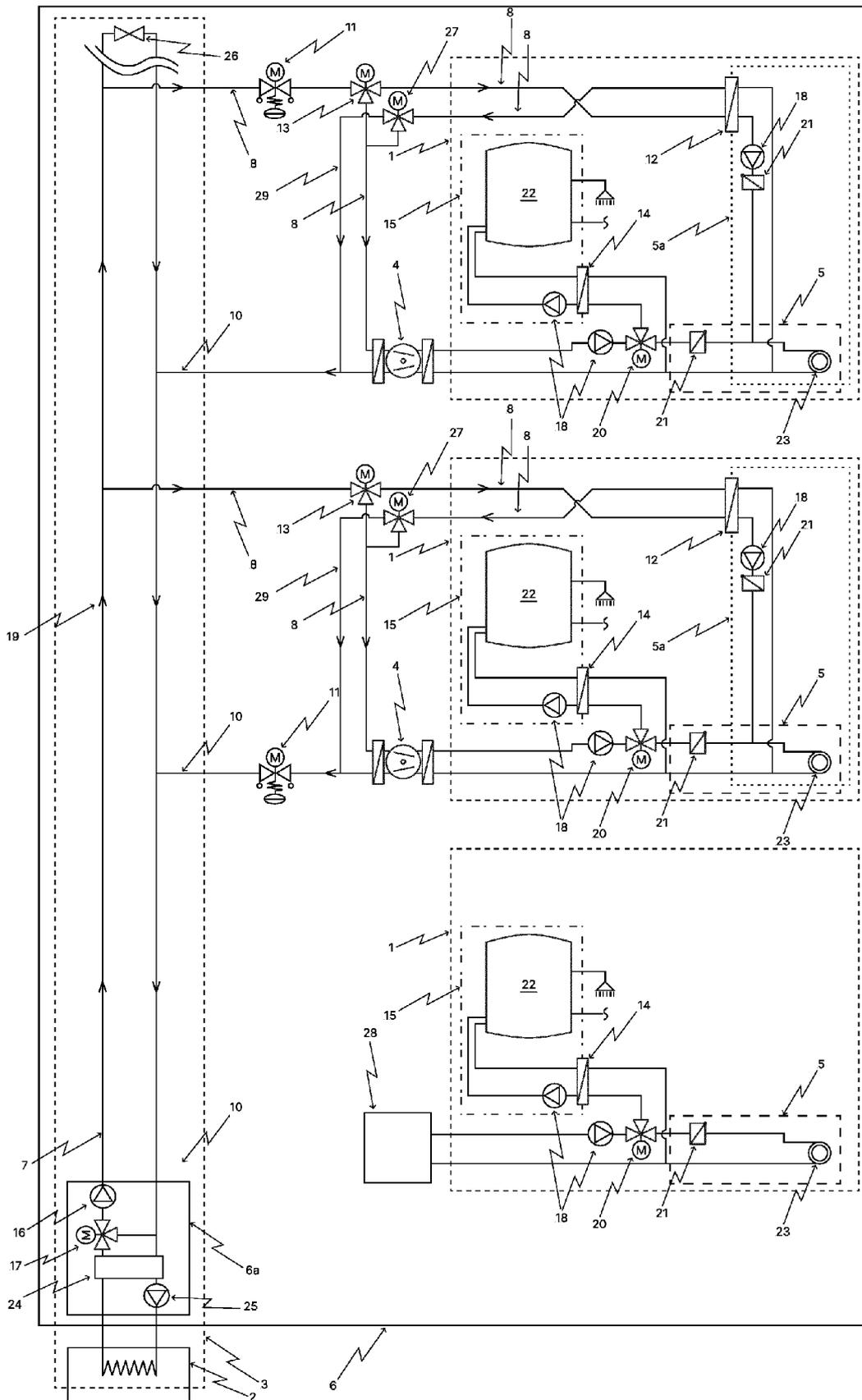


Fig. 5





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 15 5214

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	EP 2 322 880 B1 (VAILLANT GMBH [DE]) 9. März 2016 (2016-03-09) * Absätze [0007] - [0017]; Ansprüche 1-7; Abbildungen 1,2 *	1-17	INV. F24D3/08 F24D3/10 F24D3/18 F24D19/10
Y	EP 3 252 384 B1 (DAIKIN IND LTD [JP]; DAIKIN EUROPE NV [BE]) 29. Januar 2020 (2020-01-29) * Abbildung 1 *	6,8,17	
Y	US 2018/335219 A1 (CALLEMO DAVID [SE] ET AL) 22. November 2018 (2018-11-22) * Absätze [0011], [0022] - [0024], [0032], [0044], [0048], [0055]; Abbildungen 1a-1d *	1-5,7, 9-16	
Y	DE 20 2011 106855 U1 (INST SOLARENERGIEFORSCHUNG GMBH [DE]) 29. November 2011 (2011-11-29) * Absätze [0021] - [0023]; Abbildung 1 *	1-3,7, 9-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F24D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>6. Juni 2024</b>	Prüfer <b>García Moncayo, O</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1  
EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

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

EP 24 15 5214

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

06-06-2024

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2322880 B1	09-03-2016	AT 509116 A1	15-06-2011
		DK 2322880 T3	25-04-2016
		EP 2322880 A1	18-05-2011
		ES 2568643 T3	03-05-2016
		HR P20160354 T1	03-06-2016
		PL 2322880 T3	29-07-2016
EP 3252384 B1	29-01-2020	EP 3252384 A1	06-12-2017
		ES 2785565 T3	07-10-2020
US 2018335219 A1	22-11-2018	AU 2016354864 A1	05-07-2018
		AU 2016356574 A1	05-07-2018
		CA 3005626 A1	26-05-2017
		CA 3005646 A1	26-05-2017
		CN 108885013 A	23-11-2018
		CN 109073242 A	21-12-2018
		DK 3377823 T3	02-11-2020
		DK 3377824 T3	02-11-2020
		EP 3377823 A1	26-09-2018
		EP 3377824 A1	26-09-2018
		ES 2828689 T3	27-05-2021
		ES 2828969 T3	28-05-2021
		JP 2018534524 A	22-11-2018
		JP 2018534525 A	22-11-2018
		NZ 743176 A	26-03-2021
		NZ 743184 A	26-03-2021
		PL 3377823 T3	25-01-2021
PL 3377824 T3	25-01-2021		
SE 1551509 A1	21-05-2017		
US 2018335219 A1	22-11-2018		
US 2020263881 A1	20-08-2020		
WO 2017086869 A1	26-05-2017		
WO 2017086870 A1	26-05-2017		
DE 202011106855 U1	29-11-2011	KEINE	

EPO FORM P0461

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

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

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

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 2322880 A1 [0013]