

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 716 117 B1

(51) Int. Cl.: F24H 1/20 (2022.01)
F24D 11/00 (2022.01)
F28D 20/00 (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 00556/19

(22) Anmeldedatum: 25.04.2019

(43) Anmeldung veröffentlicht: 30.10.2020

(24) Patent erteilt: 15.02.2023

(45) Patentschrift veröffentlicht: 15.02.2023

(73) Inhaber:
soblu AG, Dufourstrasse 31
8008 Zürich (CH)

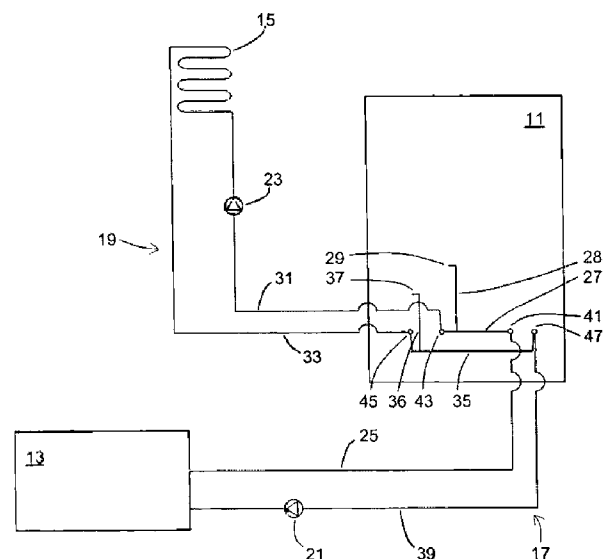
(72) Erfinder:
Peter Suter, 8008 Zürich (CH)

(74) Vertreter:
Riederer Hasler & Partner Patentanwälte AG,
Elestastrasse 8
7310 Bad Ragaz (CH)

(54) Wärmespeicher und Heizkreislaufanlage beinhaltend einen solchen.

(57) Dargestellt und beschrieben ist ein Wärmespeicher (11) zur Speicherung von Wärmeenergie, insbesondere für eine Heizkreislaufanlage und/oder Warmwasserversorgung mit mindestens einem Wärmeerzeuger (13) und mindestens einem Wärmeabnehmer (15), umfassend wenigstens einen Speicherbehälter für ein Wärmeträgermedium, der Speicherbehälter aufweisend eine Speicherbehälterwandung, wobei die Speicherbehälterwandung ein Speichervolumen umschliesst, und weiter umfassend mindestens eine erste, eine zweite, eine dritte und eine vierte Anschlussverbindung (41, 43, 45, 47) am Speicherbehälter, welche zwecks Einlass oder Auslass des Wärmeträgermediums in der Wandung des Speicherbehälters ausgebildet sind, sodass das Wärmeträgermedium in den Speicherbehälter einfließen oder ausfließen kann, wobei jede Anschlussverbindungen an der Speicherbehälterwandungsaussenseite mit je einer Rohrleitung verbindbar ist.

Erfindungsgemäss ist vorgesehen, dass speicherbehälterinnenseitig die erste Anschlussverbindung (41) mittels eines ersten Speicherdurchlaufrohrs (27) mit der zweiten Anschlussverbindung (43) verbunden ist, dass das erste Speicherdurchlaufrohr (27) eine Öffnung (29) in den Speicherbehälter aufweist, dass speicherbehälterinnenseitig die dritte Anschlussverbindung (45) mittels eines zweiten Speicherdurchlaufrohrs (35) mit der vierten Anschlussverbindung (47) verbunden ist und dass das zweite Speicherdurchlaufrohr (35) eine Öffnung (37) in den Speicher aufweist.



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die Erfindung betrifft einen Wärmespeicher gemäss Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Heizkreislaufanlage, welche einen derartigen Wärmespeicher beinhaltet.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] Heizanlagen beinhaltend einen oder mehrere Wärmeerzeuger, einen oder mehreren Abnehmern und zumindest einen Wärmeenergiespeicher sind weit verbreitet.

[0003] Die Offenlegungsschrift DE 10 2006 034 214 A1 zeigt beispielhaft eine Heizanlage mit Öl/Gasheizkessel, einem Heizkreislauf sowie einem solaren Pufferspeicher, wobei der Pufferspeicher über einen Dreiwegverteiler in den Rückfluss eingebunden ist. Allgemeiner gesehen handelt es sich dabei um eine Heizanlage mit Erzeuger, Verbraucher und Pufferspeicher. Während des Betriebs erfährt ein derartiger Pufferspeicher eine recht starke Durchmischung.

[0004] In der Gebrauchsmusterschrift DE 20 2009000 205 U1 wird eine besondere Verteilerweiche vorgestellt, welche es erlaubt allerlei mögliche Arten Energieerzeugergeräte und Verbraucher anzubinden mit dem Vorteil, dass zudem ein hydraulischer Abgleich auf Erzeuger- und Verbraucherseite gegeben ist.

[0005] Häufig ist die Montage von Wärmeerzeuger-Wärmeabnehmer-Systemen mit Wärmespeicher recht aufwändig. Zudem benötigen derartige Systeme relativ viel Platz aufgrund des oft aufwändigen bzw. komplexen Leitungssystems, das nötig ist, die einzelnen Komponenten hydraulisch miteinander zu verbinden. Zudem ist oft nachteilig, dass ein im Puffer enthaltenes Speichermedium während des Betriebs von Erzeuger und Abnehmer relativ stark durchmischt wird.

[0006] Es besteht somit ein Bedarf nach einfach und fehlerlos zu installierenden, platzsparenden und dennoch vielseitig einsetzbaren Lösungen.

AUFGABE

[0007] Es ist deshalb eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine alternative Lösung zur vereinfachten hydraulischen Verbindung der einzelnen Komponenten von Heizsystemen, insbesondere von Systemen mit Wärmespeicher bereitzustellen. Vorzugsweise soll durch eine derartige Lösung die Montage erleichtert werden. Zudem soll Platzbedarf und Übersichtlichkeit eines Heizsystems, insbesondere eines Systems mit wenigstens einem Erzeuger, einem Abnehmer und einem Wärmespeicher, verbessert werden.

[0008] Insbesondere ist es ein Ziel Lösungsansätze zu finden, welche es ermöglichen das Leitungssystem zwischen Erzeuger, Verbraucher und Speicher derart zu verändern bzw. in einer Ausführung bereitzustellen, dass Montagearbeiten einfach, fehlerlos und somit kostengünstig durchgeführt werden können und/oder das Rohrleitungssystem zwischen den Systemkomponenten platzsparender wird bzw. dessen Verlegung platzsparend vorgenommen werden kann. Weiter ist es Ziel einen Lösungsansatz bereitzustellen, der eine optimale und vielseitige Nutzung des Wärmespeichers erlaubt.

BESCHREIBUNG

[0009] Die Aufgabe wird gelöst mit einem Wärmespeicher und einer Heizkreislaufanlage gemäss der Patentansprüche.

[0010] Vorgestellt wird insbesondere ein Wärmespeicher zur Speicherung von Wärmeenergie, insbesondere für eine Heizkreislaufanlage und/oder Warmwasserversorgung mit mindestens einem Wärmeerzeuger und mindestens einem Wärmeabnehmer, umfassend wenigstens

- einen Speicherbehälter für ein Wärmeträgermedium der Speicherbehälter aufweisend eine Speicherbehälterwandung, wobei die Speicherbehälterwandung ein Speichervolumen umschliesst,
- mindestens eine erste, eine zweite, eine dritte und eine vierte Anschlussverbindung am Speicherbehälter, welche zwecks Einlass oder Auslass des Wärmeträgermediums in der Wandung des Speicherbehälters ausgebildet sind, so dass das Wärmeträgermedium in den Speicherbehälter einfließen oder ausfließen kann, wobei jede der Anschlussverbindungen an der Speicherbehälterwandungsaussenseite mit je bzw. wenigstens je einer Rohrleitung verbindbar ist, wobei sich der Wärmespeicher dadurch auszeichnet,
 - dass speicherbehälterinnenseitig die erste Anschlussverbindung mittels eines ersten Speicherdurchlaufrohrs mit der zweiten Anschlussverbindung verbunden ist,
 - dass das erste Speicherdurchlaufrohr eine Öffnung in den Speicherbehälter aufweist,
 - dass speicherbehälterinnenseitig die dritte Anschlussverbindung mittels eines zweiten Speicherdurchlaufrohrs mit der vierten Anschlussverbindung verbunden ist und
 - dass das zweite Speicherdurchlaufrohr eine Öffnung in den Speicher aufweist.

[0011] Bevorzugt ist, dass die Öffnung des ersten Speicherdurchlaufrohrs, höher angeordnet ist als die Öffnung des zweiten Speicherdurchlaufrohrs.

[0012] Damit ist also die Einspeiseebene der Öffnung des ersten Speicherdurchlaufrohrs, d.h. der ersten Öffnung, höher angelegt als die Einspeiseebene der Öffnung des zweiten Speicherdurchlaufrohrs, d.h. der zweiten Öffnung.

[0013] Bevorzugt ist, dass das erste Speicherdurchlaufrohr wenigstens ein abzweigendes Rohr (z.B. horizontal ausgerichtet oder als Steig- oder Sinkrohr ausgebildet) aufweist und/oder das zweite Speicherdurchlaufrohr wenigstens ein abzweigendes Rohr (z.B. horizontal ausgerichtet oder als Steig- oder Sinkrohr ausgebildet) aufweist, welches über sein erstes Ende aus der Rohrwand des jeweiligen Speicherdurchlaufrohrs entspringt und an seinem zweiten Ende die jeweilige Öffnung bildet.

[0014] Optional kann das wenigstens eine abzweigende Rohr als Steigrohr im Wesentlichen im Speicher ansteigend, vorzugsweise vertikal ansteigend, angeordnet sein, sodass die Öffnung des zweiten Endes höher angeordnet ist als das erste Ende.

[0015] Alternativ kann das wenigstens eine abzweigende Rohr als Sinkrohr im Wesentlichen im Speicher absteigend, vorzugsweise vertikal absteigend, angeordnet sein, sodass die Öffnung des zweiten Endes tiefer angeordnet ist als das erste Ende.

[0016] Unabhängig davon, ob ein abzweigendes Rohr vorhanden ist oder wie das abzweigende Rohr ausgebildet ist, ist bevorzugt, dass die jeweilige Öffnung derart ausgebildet ist, dass die Strömung im Wesentlichen in horizontaler Richtung aus der Öffnung in das Speichervolumen austritt.

[0017] Insbesondere kann bei Steig- oder Sinkrohrführung das zweite Ende des wenigstens einen Steig- oder Sinkrohrs zur Öffnung hin gekrümmt ausgebildet ist, sodass die Strömung im Wesentlichen in horizontaler Richtung aus der Öffnung austritt.

[0018] Bevorzugt ist, dass speicherbehälteraussenseitig die erste Anschlussverbindung näher zur vierten Anschlussverbindung angeordnet ist als zur zweiten Anschlussverbindung und dass speicherbehälteraussenseitig die dritte Anschlussverbindung näher zur zweiten Anschlussverbindung angeordnet ist als zur vierten Anschlussverbindung.

[0019] Zweckmässigerweise dient die erste Anschlussverbindung als Einlass für einen wärmeerzeugerseitigen Vorlauf, die zweite Anschlussverbindung als Auslass für einen wärmeabnehmerseitigen Vorlauf, die dritte Anschlussverbindung als Einlass für einen wärmeabnehmerseitigen Rücklauf, und die vierte Anschlussverbindung als Auslass für einen wärmeerzeugerseitigen Rücklauf.

[0020] Zweckmässigerweise sind die Anschlussverbindungen speicherbehälteraussenseitig an Rohrleitungen anschliessbar bzw. mit Rohrleitungen hydraulisch verbindbar.

[0021] Es können weitere Anschlussverbindungen am Speicherbehälter zwecks Umlaufs des Wärmeträgermediums in einem zweiten Wärmeerzeugerkreis (der zweite Wärmeerzeugerkreis beinhaltend einen zweiten Wärmeerzeuger) vorgesehen sein, insbesondere wenigstens eine fünfte Anschlussverbindung mit Rohröffnung, welche sich als Einlass des Vorlaufs des zweiten Wärmeerzeugers eignet, und eine sechste Anschlussverbindung mit Rohröffnung, welche sich als Auslass zum Rücklauf des zweiten Wärmeerzeugers eignet.

[0022] Im weiteren offenbart eine Heizkreislaufanlage umfassend wenigstens

- einen Wärmeerzeuger, welcher Wärmeenergie erzeugt und auf ein Wärmeträgermedium überträgt,
- einen Wärmeabnehmer, welcher die Wärmeenergie über das Wärmeträgermedium abnimmt,
- ein Rohrleitungssystem mit Vorlauf und Rücklauf zum Transport des Wärmeträgermediums über den Vorlauf vom Wärmeerzeuger zum Wärmeabnehmer und über den Rücklauf vom Wärmeabnehmer zum Wärmeerzeuger,
- einen Wärmespeicher mit einem Speichervolumen bzw. ein Speichervolumen definierend, vorzugsweise gemäss dem vorangehend beschriebenen Wärmespeicher, zur Zwischenspeicherung der Wärmeenergie, wobei der Wärmespeicher einen Speicherbehälter umfasst, welcher aussenseitig derart mit dem Rohrleitungssystem verbunden ist, dass Vorlauf und Rücklauf durch den Speicherbehälter fließen, wodurch in Bezug auf den Speicher der Vorlauf in einen wärmeerzeugerseitigen Vorlauf und einen wärmeabnehmerseitigen Vorlauf aufgetrennt wird und der Rücklauf in einen wärmeabnehmerseitigen Rücklauf und einen wärmeerzeugerseitigen Rücklauf aufgetrennt wird, wobei sich die Heizkreislaufanlage dadurch auszeichnet,
- dass innerhalb des Speicherbehälters der wärmeerzeugerseitige Vorlauf mittels eines ersten Speicherdurchlaufrohrs mit dem wärmeabnehmerseitigen Vorlauf verbunden ist,
- dass das erste Speicherdurchlaufrohr eine Öffnung zum Speichervolumen aufweist,
- dass innerhalb des Speicherbehälters der wärmeabnehmerseitige Rücklauf mittels eines zweiten Speicherdurchlaufrohrs mit dem wärmeerzeugerseitigen Rücklauf verbunden ist und
- dass das zweite Speicherdurchlaufrohr eine Öffnung zum Speichervolumen aufweist.

[0023] Bevorzugt ist, dass die Öffnung des ersten Speicherdurchlaufrohrs (bzw. die Öffnung im Vorlauf), höher angeordnet ist als die Öffnung des zweiten Speicherdurchlaufrohrs (bzw. die Öffnung im Rücklauf).

[0024] Bevorzugt ist, dass der Speicherbehälter wärmeerzeugerseitig einen Einlass und wärmeabnehmerseitig einen Auslass für den Vorlauf aufweist, wobei ausserhalb des Speicherbehälters ein erstes Vorlaufrohr wärmeerzeugerseitig an den Einlass und ein zweites Vorlaufrohr wärmeabnehmerseitig an den Auslass angeschlossen ist, und der Speicherbehälter wärmeabnehmerseitig einen Einlass und wärmeerzeugerseitig einen Auslass für den Rücklauf aufweist, wobei ausserhalb des Speicherbehälters ein erstes Rücklaufrohr wärmeabnehmerseitig an den Einlass und ein zweites Rücklaufrohr wärmeerzeugerseitig an den Auslass angeschlossen ist.

[0025] Bevorzugt ist, dass das erste Speicherdurchlaufrohr speicherbehälterinnenseitig den Einlass für den wärmeerzeugerseitigen Vorlauf mit dem wärmeabnehmerseitigen Auslass verbindet, und das zweite Speicherdurchlaufrohr speicherbehälterinnenseitig den wärmeabnehmerseitigen Einlass für den Rücklauf mit dem wärmeerzeugerseitigen Auslass verbindet.

[0026] Beispielsweise kann die Anlage weiter umfassen

- neben dem vorgenannten Wärmeerzeuger, welcher als erster Wärmeerzeuger der Anlage dient, einen zweiten Wärmeerzeuger,
- ein zweites Rohrleitungssystem mit Vorlaufrohren und Rücklaufrohren, welche zwecks Transport des Wärmeträgermediums aus dem Speicher bzw. aus dem Speichervolumen zum zweiten Wärmeerzeuger und zurück in den Speicher bzw. in das Speichervolumen den zweiten Wärmeerzeuger mit dem Speicher hydraulisch verbinden,

wobei der Wärmespeicher, derart mit dem zweiten Rohrleitungssystem verbunden ist, dass der Vorlauf des zweiten Rohrleitungssystems in das Speichervolumen des Speicherbehälters fließt und der Rücklauf des zweiten Rohrleitungssystems aus dem Speichervolumen des Speicherbehälters abgezogen wird.

[0027] Bevorzugt ist, dass wärmeerzeugerseitig wenigstens eine Pumpe vorgesehen ist und/oder wärmeabnehmerseitig wenigstens eine Pumpe vorgesehen ist.

[0028] Bevorzugt ist, dass wärmeerzeugerseitig eine Pumpe im Rücklauf und/oder im Vorlauf vorgesehen ist.

[0029] Bevorzugt ist, dass wärmeabnehmerseitig eine Pumpe im Rücklauf und/oder im Vorlauf vorgesehen ist.

[0030] Bevorzugt ist, dass die Heizkreislauanlage eine Regelung bzw. Steuerung beinhaltet, mittels welcher die Pumpen geregelt werden.

[0031] Üblicherweise beinhaltet das Wärmeträgermedium Wasser oder besteht im Wesentlichen aus Wasser, insbesondere Wasser in flüssigem Aggregatzustand.

[0032] Die Heizkreislauanlage kann insbesondere mit einem Regelungsprogramm zur Steuerung einer Heizkreislauanlage betrieben werden, welches die besondere Ausführung des Wärmespeichers berücksichtigt beziehungsweise auf diesen angepasst ist. Weiter offenbart ist ein derartiges Regelungsprogramm sowie Datenträger beinhaltend ein derartiges Regelungsprogramm.

[0033] Genannte optionale Merkmale können in beliebiger Kombination verwirklicht werden, soweit sie sich nicht gegenseitig ausschließen.

[0034] Weitere Vorteile, Merkmale und bevorzugte Ausführungen ergeben sich aus der nun folgenden Beschreibung.

KURZBESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0035] Es zeigen in nicht massstabsgetreuer, schematischer Darstellung:

Figur 1: eine Heizkreislaufeinrichtung mit Erzeuger, Abnehmer und Speicher;

Figur 2: eine Heizkreislaufeinrichtung nach Fig. 1 in Betrieb unter Betriebskondition A;

Figur 3: eine Heizkreislaufeinrichtung nach Fig. 1 in Betrieb unter Betriebskondition B oder D;

Figur 4: eine Heizkreislaufeinrichtung nach Fig. 1 in Betrieb unter Betriebskondition C;

Figur 5: eine Heizkreislaufeinrichtung mit einem ersten Erzeuger, einem zweiten Erzeuger, einem Abnehmer und einem Speicher.

DETAILIERTE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0036] Im Folgenden stehen gleiche Bezugsziffern für gleiche oder funktionsgleiche Elemente in unterschiedlichen Figuren.

[0037] In Fig. 1 ist eine Heizanlage (bzw. auch Heizkreislauanlage genannt) mit Wärmeerzeuger 13, Wärmeabnehmer 15 und Wärmespeicher 11 gezeigt. Der Wärmeerzeuger 13 erzeugt Wärmeenergie und überträgt diese auf ein Wärmeträgermedium. Der Wärmeabnehmer 15 ist ein Verbraucher. Wärmeerzeuger 13 und Wärmeabnehmer 15 sind beabstandet, d.h. an unterschiedlichen Orten, angeordnet. Zwecks Wärmeübertrags vom Erzeuger 13 auf den Abnehmer 15 wird das Wärmeträgermedium vom Erzeuger 13, wo es Wärmeenergie aufnimmt, zum Abnehmer 15 transportiert, wo es Wärmeenergie abgibt. Transportiert wird das Wärmeträgermedium mittels eines Rohrleitungssystems. Beim Wärmeträgermedium handelt es sich vorzugsweise um Wasser.

[0038] Das Rohrleitungssystem der Heizanlage umfasst einen Vorlauf, welcher vom Erzeuger 13 zum Abnehmer 15 verläuft und somit diese verbindet, sowie einen Rücklauf, welcher vom Abnehmer 15 zum Erzeuger 13 verläuft und somit diese nochmals verbindet. Insgesamt bildet das Rohrleitungssystem einen Kreislauf, in dem das Wärmeträgermedium umlaufen kann. Der Umlauf des Wärmeträgermediums kann durch Pumpen 21, 23 in Gang gesetzt, aufrecht erhalten und

gegebenenfalls mittels dieser gesteuert werden. Vorlauf und Rücklauf, d.h. die Leitungen, in welchen Vorlauf und Rücklauf fließen, sind teilweise über einen Speicher 11, d.h. insbesondere durch den Behälter eines Wärmespeichers, geführt.

[0039] Der Vorlauf setzt sich zweckmässigerweise aus wenigstens drei Rohrleitungsteilabschnitten zusammen: einem ersten Abschnitt 25, welcher vom Erzeuger 13 zum Speicher 11 bzw. Speicherbehälter verläuft und welcher im Weiteren auch erzeugerseitiger Vorlauf oder Erzeugervorlauf genannt wird; einem zweiten Abschnitt 27, welcher durch den Speicher 11 bzw. Speicherbehälter verläuft und welcher im Weiteren auch erster Speicherdurchlauf bzw. Speicherdurchlauf im Vorlauf genannt wird; und einem dritten Abschnitt 31, welcher vom Speicher 11 bzw. Speicherbehälter zum Abnehmer 15 verläuft und welcher im Weiteren auch abnehmerseitiger Vorlauf oder Abnehmervorlauf genannt wird.

[0040] Der Rücklauf setzt sich zweckmässigerweise ebenfalls aus wenigstens drei Rohrleitungsteilabschnitten zusammen: einem ersten Abschnitt 33, welcher vom Abnehmer 15 zum Speicher 11 bzw. Speicherbehälter verläuft und welcher im Weiteren auch abnehmerseitiger Rücklauf oder Abnehmerrücklauf genannt wird; einem zweiten Abschnitt 35, welcher durch den Speicher 11 bzw. Speicherbehälter verläuft und welcher im Weiteren auch zweiter Speicherdurchlauf bzw. Speicherdurchlauf im Rücklauf genannt wird; und einem dritten Abschnitt 39, welcher vom Speicher 11 bzw. Speicherbehälter zum Erzeuger 13 verläuft und welcher im Weiteren auch erzeugerseitiger Rücklauf oder Erzeugerrücklauf genannt wird.

[0041] Die den drei Abschnitten des Vorlaufs zugeteilten Rohrleitungen werden damit wärmeerzeugerseitiges Vorlaufrohr 25, Speicherdurchlaufrohr im Vorlauf 27 und abnehmerseitiges Vorlaufrohr 31 genannt. Die den drei Abschnitten des Rücklaufs zugeteilten Rohrleitungen werden damit abnehmerseitiges Rücklaufrohr 33, zweites Speicherdurchlaufrohr 35 im Rücklauf und erzeugerseitiges Rücklaufrohr 39 genannt.

[0042] Die Temperatur des Vorlaufs ist höher als die Temperatur des Rücklaufs, da sich die Temperatur des im Erzeuger erwärmten Wärmeträgermediums nach Durchfluss durch den Abnehmer 15 aufgrund der Wärmeabgabe verringert.

[0043] Beim Wärmeezeuger 13 kann es sich beispielsweise um eine Wärmepumpe, einen Heizkessel, z.B. für Öl- oder Gasheizung, eine Solarthermieanlage oder anderes handeln. Beim Wärmeabnehmer 13 kann es sich beispielsweise um Radiatoren, Bodenheizung oder anderes handeln. Denkbar ist zudem der Anschluss mehrerer Wärmeezeuger und/oder mehrerer Wärmeabnehmer.

[0044] Der Wärmespeicher 11 ist zwecks (vorübergehender) Speicherung von Wärmeenergie in den Kreislauf eingefügt. Der Speicher 11 beinhaltet im Wesentlichen einen Speicherbehälter mit einem gewissen Innenvolumen, d.h. einem Volumen zur Speicherung des Wärmeträgermediums. Der Speicherbehälter bzw. die Speisebehälterwandung weist eine Behälteraußenseite und eine Behälterinnenseite auf, wobei die Behälterinnenseite das Speichervolumen umschließt. Der Wärmespeicher 11 ist derart mit dem Rohrleitungssystem verbunden, dass zum einen ein Abschnitt 27 des Vorlaufs und zum anderen ein Abschnitt 35 des Rücklaufs im Wärmespeicher integriert ist. Dafür weist der Behälter des Wärmespeichers 11 behälteraußenseitig zumindest vier Rohranschlüsse 41, 43, 45, 47 auf. Zwei dieser Anschlüsse 41, 43 sind vorzugsweise behälterinnenseitig über ein erstes Speicherdurchlaufrohr 27 hydraulisch miteinander verbunden. Die zwei anderen Anschlüsse 45, 47 sind vorzugsweise behälterinnenseitig über ein zweites Speicherdurchlaufrohr 35 hydraulisch miteinander verbunden. Dadurch kann zum einen der Vorlauf vom Erzeuger 13 her einfließend durch das erste Speicherdurchlaufrohr 27 hindurchfließend zum Abnehmer 15 geleitet und zum anderen der Rücklauf vom Abnehmer 15 her einfließend durch das zweite Speicherdurchlaufrohr 35 hindurchfließend zum Wärmeezeuger 13 geleitet werden. Die Speicherdurchlaufrohre 27 und 35 erlauben somit im Prinzip jederzeit ein Durchfluss des Wärmeträgermediums.

[0045] Die Anschlüsse 41, 43, 45, 47 sind als Rohrverbinder ausgebildet, welche vorzugsweise in die Wand des Speicherbehälters integriert bzw. fest installiert sind und somit für das Wärmeträgermedium eine Passage zwecks Wärmeträgerfluss durch die Behälterwand bilden. Jeder der Anschlüsse 41, 43, 45, 47 ist behälteraußenseitig derart ausgestaltet, dass diese für Montagezwecke mit wenigstens je einer Rohrleitung verbindbar sind. Behälterinnenseitig sind je zwei Anschlüsse, wie oben aufgezeigt, über je ein Speicherdurchlaufrohr vorzugsweise vorgefertigt fest miteinander verbunden. In einer bevorzugten Ausführung sind, insbesondere an den Anschlüssen 41, 43, 45, 47, keine automatisch regelbaren Ventile nötig oder vorgesehen.

[0046] Die jeweils die zwei Anschlüsse 41, 43 oder 45, 47 hydraulisch miteinander verbindenden Durchlaufrohre 27, 35, verlaufen durch das Speichervolumen und sind somit im Speicherinneren integriert.

[0047] Praktischerweise sind speicherbehälteraußenseitig die Anschlussverbindung 41, welche als Einlass für einen wärmeerzeugerseitigen Vorlauf dient, und die Anschlussverbindung 47, welche als Auslass für einen wärmeerzeugerseitigen Rücklauf dient, in einer ersten Gruppe angeordnet, während die Anschlussverbindung 43, welche als Auslass für einen wärmeabnehmerseitigen Vorlauf dient, und die Anschlussverbindung 45, welche als Einlass für einen wärmeabnehmerseitigen Rücklauf dient, in einer zweiten Gruppe angeordnet sind, wobei die beiden Gruppen weiter voneinander beabstandet sind als die beiden Anschlussverbindungen einer Gruppe voneinander beabstandet sind.

[0048] Jedes der Speicherdurchlaufrohre 27, 35 weist eine Öffnung 29, 37 auf, welche sich in das Speichervolumen des Behälters eröffnet. Die Öffnung 29, 37 kann direkt in der Wand des jeweiligen Speicherdurchlaufrohrs 27, 25 angeordnet sein. Wenn jedoch die Position der jeweiligen Öffnung (zum Beispiel in Höhe) eine andere als die des Durchlaufrohrs selbst sein soll und/oder wenn eine Ausstromungsrichtung für ein austretendes Speichermedium besser definiert sein soll, ist die Öffnung vorzugsweise nicht direkt in der Wand des jeweiligen Speicherdurchlaufrohrs 27, 35 ausgebildet, sondern wird von jeweils einem vom Durchlaufrohr abzweigenden Rohr 28, 36 gebildet, welches wandseitig vom jeweiligen Spei-

cherdurchlaufrohr 27, 35 abgeht und in das Speichervolumen mündet. In der Fig. 1 ist ein derartiges abzweigendes Rohr beispielhaft als Steigrohr 28, 36 ausgebildet. Steigrohre 28, 36 sind vorzugsweise derart ausgeführt, dass sie vom jeweiligen Speicherdurchlaufrohr 27, 35 abgehend im Wesentlichen ansteigend angeordnet sind. Die abzweigenden Rohre 28, 36 weisen zudem - vorteilhafterweise kurz vor der jeweiligen Öffnung 29, 37 - eine Biegung auf, sodass sich ein gegebenenfalls aus der Öffnung in das Speichervolumen ergiessende Wärmeträgermedium im Wesentlichen in horizontaler Richtung aus der jeweiligen Öffnung 29, 37 austritt.

[0049] Die Öffnung 29 des ersten Durchlaufrohres 27 bzw. ersten Steigrohrs 28 ist höher angelegt als die Öffnung 37 des zweiten Durchlaufrohres 35 bzw. zweiten Steigrohrs 37. Aufgrund des Höhenunterschieds der beiden Öffnungen 29 und 37 weist der Speicher 11 zwei Einspeiseebenen auf, eine erste, höhere Einspeiseebene für den zuleitenden Vorlauf und eine zweite tiefere Einspeiseebene für den zuleitenden Rücklauf. Der Höhenunterschied der beiden Öffnungen beträgt wenigstens 5 cm, bevorzugt wenigstens 15 cm, weiter bevorzugt wenigstens 25 cm. Der Ausdruck „höher als“ bezieht sich auf einen Höhenvergleich in betriebsbereiter Position des Speichers.

[0050] Anstatt der beschriebenen und in den Figuren dargestellten ansteigenden Steigrohre 28, 37 könnten die von den Durchlaufrohren abzweigenden Rohre beispielsweise als absteigende Sinkrohre ausgebildet sein. Denkbar sind auch vertikal ausgerichtete abzweigende Rohre, zum Beispiel dann wenn die Durchlaufrohre selbst auf unterschiedlichem Höhenniveau angeordnet sind.

[0051] Beim Wärmespeicher 11 handelt es sich vorzugsweise um einen Wasserwärmespeicher. Als Wärmeträgermedium wird dafür im Wesentlichen Wasser genutzt.

[0052] Im Heizkreislauf ist in Bezug auf den Speicher 11 wärmeerzeugerseitig wenigstens eine Pumpe 21 und wärmeabnehmerseitig wenigstens eine Pumpe 23 vorgesehen.

[0053] Wie in Fig. 1 gezeigt kann wärmeabnehmerseitig 19 die wenigstens eine Pumpe 23 zum Beispiel im Vorlauf (d.h. entlang der Rohrleitung 31) vorgesehen sein.

[0054] Wärmeerzeugerseitig ist die wenigstens eine Pumpe 21 im Rücklauf (d.h. entlang der Rohrleitung 39) vorgesehen.

[0055] Der hier vorgestellte Heizkreislauf wird zweckmässigerweise über die Pumpen 21, 23 geregelt. Ein oder mehrere Regelgeräte steuern somit im Wesentlichen die Pumpen, indem sie zur Regelung des Betriebs den Volumendurchfluss der verschiedenen Pumpen steuern, vorzugsweise in Abhängigkeit von Nutzeranforderungen und/oder Betreibervorgaben.

[0056] Aufgrund der in Fig. 1 vorgestellten Anordnung der Anschlüsse am Wärmespeicher 11 und der Rohrleitungen im Wärmespeicher 11 weist der in Fig. 1 dargestellte Heizkreislauf unter anderem die folgenden Eigenschaften auf: Bei Pumpbetrieb der ersten Pumpe 21 fliesst Vorlauf vom Erzeuger 13 zum ersten Durchlaufrohr 27. Abhängig vom Volumendurchfluss der zweiten Pumpe 23 fliesst

- a) bei gleichem Volumendurchfluss der ersten Pumpe 21 und zweiten Pumpe 23 der gesamte Vorlauf direkt und ungemischt (d.h. ohne Durchmischung mit dem Speichervolumen) weiter zum Abnehmer 15 und wieder zurück zum Erzeuger.
- b) bei grösserem Volumendurchfluss der ersten Pumpe 21 als der zweiten Pumpe 23 ein Teil des Vorlaufs durch die erste Öffnung 29 in den Speicher; lediglich ein Teil des Vorlaufs fliesst aufgrund des Volumendurchflusses der zweiten Pumpe 23 direkt und ungemischt weiter zum Abnehmer. Aufgrund des grösseren Volumendurchflusses der ersten Pumpe 21 wird zudem der Abnehmerrückfluss im Speicherdurchlaufrohr mit zusätzlich durch die zweite Öffnung 37 aus dem Speichervolumen angesogenem Wärmeträgermedium gemischt. Abnehmer und Speicher werden daher direkt mit Wärmeenergie vom Erzeuger beliefert.
Arbeitet die zweite Pumpe 23 gar nicht, dann fliesst der gesamte Vorlauf in das Speichervolumen und der gesamte Rückfluss kommt aus dem Speichervolumen - mit der Konsequenz, dass dann Wärmeenergie lediglich in das Speichervolumen eingetragen wird bzw. der Speicher wird mit Wärmeenergie aufgestockt
- c) bei grösserem Volumendurchfluss der zweiten Pumpe 23 als der ersten Pumpe 21 der gesamte Vorlauf direkt weiter zum Abnehmer 15, jedoch mischt sich dabei zusätzliches Wärmeträgermedium, das durch die erste Öffnung 29 aus dem Speicher angesogen wird, mit ein. Aufgrund des grösseren Volumendurchflusses der zweiten Pumpe 23 wird sich zudem ein Teil des Abnehmerrückflusses durch die zweite Öffnung 37 in den Speicher ergiessen. In dieser Situation nutzt der Abnehmer ein Mix aus Wärmeenergie direkt aus dem Erzeuger sowie einen Anteil Wärmeenergie aus dem Speicher.
Arbeitet die erste Pumpe 21 gar nicht, dann wird der Abnehmer lediglich mit Wärmeenergie aus dem Speicher beliefert bzw. die Heizung mit der Speicherenergie betrieben.

[0057] Aus den obigen Ausführungen ergibt sich, dass die Heizkreislauanlage in unterschiedlichen Betriebsarten betrieben werden kann. Unterschiedliche Betriebsarten werden im Folgenden anhand der Fig. 2 bis Fig. 4 in den folgenden Beispielen 1 bis 4 beschreiben.

[0058] Bei den in den Fig. 2 bis 4 dargestellten Beispielen werden für gleiche Bauteile dieselben Bezugsziffern verwendet, wie im vorher beschriebenen Heizkreislauf nach Fig. 1.

BEISPIEL 1

[0059] Betrieb ohne wesentliche Speichernutzung, im Folgenden dargestellt anhand von Fig. 2.

[0060] Beide Pumpen 21 und 23 bewegen im Wesentlichen gleiche Mengen an Wärmeträgermedium (d.h. insb. gleiche Wassermengen) in derselben Zeit. Das heisst, die Pumpen arbeiten derart, dass sich pro Zeiteinheit gleiche Durchflussmengen im Erzeugerkreis 17 und im Abnehmerkreis 19 ergeben.

[0061] Dieser Betriebsmodus kann allgemein dadurch beschrieben werden, dass wenn der Wärmeträgermediumdurchfluss im Erzeugerkreis 17 als im Wesentlichen 100% Wärmeträgermediumdurchfluss definiert wird, im Vergleich dazu der Wärmeträgermediumdurchfluss im Abnehmerkreis 19 sich ebenfalls im Wesentlichen auf 100% beläuft, während in Konsequenz der Wärmeträgermediumfluss in den bzw. aus dem Speicher 11 im Wesentlichen 0% beträgt.

[0062] Das heisst insbesondere

- 100% Wärmeträgermediumdurchfluss im Erzeugerkreis 17,
- 100% Wärmeträgermediumdurchfluss im Abnehmerkreis 19,
- 0% Wärmeträgermediumfluss in den bzw. aus dem Speicher 11.

[0063] Dadurch wird die im Wärmeerzeuger 13 erzeugte Wärme per Wärmeträgermedium direkt zum Abnehmer transportiert. Direkt bedeutet hierbei, dass das Wärmeträgermedium durch das erste Speicherdurchlaufrohr 27 fliesst, ohne dass ein Fluss im ersten Steigrohr 28 stattfindet, d.h. ohne dass sich das vom Erzeuger her kommende Wärmeträgermedium mit dem stationären Wärmeträgermedium im Speicherbehälter austauscht bzw. durchmischt. Es findet somit im Wesentlichen kein Fluss durch das erste Steigrohr 28 statt. Sieht man von Verlusten durch Abwärme in der Installation insb. über Rohrwände) ab, so werden dabei idealerweise 100% der im Wärmeerzeuger erzeugten Wärmeenergie vom Erzeuger zum Abnehmer transportiert bzw. dem Abnehmer angeboten.

[0064] Das vom Abnehmer 15 rücklaufende Wärmeträgermedium wird ebenfalls direkt zum Wärmeerzeuger rückgeführt. Direkt bedeutet hierbei, dass das Wärmeträgermedium durch das zweite Speicherdurchlaufrohr 35 fliesst, ohne dass ein Fluss im zweiten Steigrohr 36 stattfindet, d.h. ohne dass sich das vom Abnehmer her kommende Wärmeträgermedium mit dem stationären Wärmeträgermedium im Speicherbehälter austauscht bzw. durchmischt. Es findet somit im Wesentlichen ebenfalls kein Fluss durch das zweite Steigrohr 36 statt.

[0065] Beim hier beschriebenen Betrieb findet im Wesentlichen keine Zwischenspeicherung im Speicher statt. Insbesondere fliesst das Wärmeträgermedium hierbei durch die Durchlaufrohre 27, 35, jedoch nicht durch den jeweiligen Auslass 29, 37 der Durchlaufrohre 27, 35, direkt vom Erzeuger 13 zum Abnehmer 15.

[0066] Direkt bedeutet hierbei, dass das Wärmeträgermedium durch die Speicherdurchlaufrohre 27 und 35 fliesst, ohne durch die Steigrohre zu fliessen. Insoweit auch kein Wärmeträgermedium aus dem Speicherbereich in den Erzeugervorlauf zutliesst findet zudem keine Vermischung mit dem stationären Wärmeträgermedium im Speicherbehälter statt.

[0067] Diese hier beschriebene Betriebsart, wird insbesondere gewählt bzw. angewandt, wenn der Abnehmer die gesamte erzeugte Wärmeenergie benötigt bzw. nutzen soll.

BEISPIEL 2

[0068] Betrieb mit Speichernutzung bei gegenüber Erzeugerproduktion reduziertem Verbrauch im Abnehmer (d.h. Betrieb mit Wärmeenergieeintrag in den Speicher oder ausschliesslichem Wärmeeintrag in den Speicher), im Folgenden dargestellt anhand von Fig. 3.

[0069] Die Pumpe 21 im Wärmeerzeugerkreis 17 bewegt eine grössere Mengen an Wärmeträgermedium (d.h. insb. eine grössere Wassermenge) als die Pumpe 23 im Wärmeabnehmerkreis 19 in derselben Zeit. Das heisst, die Pumpen arbeiten derart, dass sich pro Zeiteinheit eine grössere Durchflussmenge im Erzeugerkreis 17 ergibt als im Abnehmerkreis 19. Dies führt dazu, dass sich ein gewisser Fluss durch das erste Steigrohr 28 bzw. die erste Öffnung 29 in den Speicher ergibt und in Folge ein entsprechender Rückfluss durch die zweite Öffnung 37 bzw. das zweite Steigrohr 36 aus dem Speicher 11 in den Erzeugerkreislauf und somit zum Erzeuger 13 zurück.

[0070] Dieser Betriebsmodus kann allgemein dadurch beschreiben werden, dass wenn der Wärmeträgermediumdurchfluss im Erzeugerkreis 17 als 100% Wärmeträgermediumdurchfluss definiert wird, im Vergleich dazu der Wärmeträgermediumdurchfluss im Abnehmerkreis 19 weniger als 100% beträgt, während in Konsequenz der Wärmeträgermediumfluss in den bzw. aus dem Speicher 11 mehr als 0% beträgt, das heisst ein gewisser Fluss in den Speicher hinein bzw. aus dem Speicher heraus vorliegt. Insgesamt entspricht die Summe der Wärmeträgermediumdurchflussmenge im Abnehmerkreis 19 und der Wärmeträgermediumflussmenge in den Speicher 11 vorzugsweise der Wärmeträgermediumdurchflussmenge im Erzeugerkreis 17.

[0071] Beispielsweise:

- 100% Wärmeträgermediumdurchfluss im Erzeugerkreis 17,

- 30% Wärmeträgermediumdurchfluss im Abnehmerkreis 19,
- 70% Wärmeträgermediumfluss in den bzw. aus dem Speicher 11.

[0072] Dadurch wird das im Wärmeerzeuger 13 erwärmte Wärmeträgermedium zu einem Teil (direkt) zum Abnehmer und zu einem Teil in den Speicherbehälter transportiert. Der vom Wärmeerzeuger 13 kommende Vorlauf wird dafür in der Rohrgabel von Speicherdurchlaufrohr 27 und Steigrohr 28 aufgeteilt. Es findet somit abhängig vom Volumendurchflussunterschied im Erzeugerkreis 17 und im Abnehmerkreis 19 ein gewisser Wärmeträgermediumfluss durch das erste Steigrohr 28 in den Speicher 11 statt. Damit wird zumindest ein Teil des im Wärmeerzeuger 13 erwärmten Wärmeträgermediums (und somit eine gewisse Wärmeenergie) in den Speicher getragen, während gleichzeitig Wärmeträgermedium, vorzugsweise kühleres Wärmeträgermedium aus einer tieferen Ebene im Speicher 11, aus dem Speicherbehälter zum Wärmeerzeuger rückgeführt wird.

[0073] Das vom Abnehmer 15 rücklaufende Wärmeträgermedium wird direkt zum Wärmeerzeuger 13 rückgeführt, wobei sich das vom Abnehmer 15 rücklaufende Wärmeträgermedium mit dem aus dem Speicher 11 durch die Öffnung 37 rücklaufenden Wärmemedium mischt.

[0074] Beim hier beschriebenen Betrieb findet ein Wärmeenergieeintrag in den Speicher 11 statt. Abhängig vom Verhältnis der vom Vorlauf in den Speicher und vom Vorlauf zum Abnehmer geleiteten Wärmeträgeranteile wird mehr oder weniger der im Erzeuger 13 erzeugten Energie in den Speicher transportiert.

[0075] * Diese hier beschriebene Betriebsart, wird insbesondere gewählt bzw. angewandt, wenn Wärme in den Speicher getragen werden soll, welche dem Abnehmer zu einem späteren Zeitpunkt zur Verfügung stehen soll

BEISPEIL 3

[0076] Betrieb unter ausschliesslicher Speicherenergienutzung für den Verbrauch im Abnehmer (d.h. bei abgestelltem Wärmeerzeuger oder ineffektiver Wärmeerzeugung im Erzeuger), im Folgenden dargestellt anhand von Fig. 4.

[0077] Es wird lediglich die Pumpe 23 im Wärmeabnehmerkreis 19 betrieben. Das heisst, im Wesentlichen fliesst das Wärmeträgermedium lediglich im Abnehmerkreis 19. Dies führt dazu, dass Wärmeträgermedium durch die erste Öffnung 29 aus dem Speicher 11 in den Abnehmerkreislauf 19 gesogen wird, durch den Abnehmer 15 fliesst und über die zweite Öffnung 37, welche vorzugsweise auf einer tieferen Einspeiseebene angelegt ist als die erste Öffnung 29, zurück in den Speicher 11 fliesst.

[0078] Dieser Betriebsmodus kann allgemein dadurch beschreiben werden, dass wenn der Wärmeträgermediumdurchfluss im Abnehmerkreis 19 100% beträgt und gleichzeitig der Wärmeträgermediumdurchfluss im Erzeugerkreislauf 17 0% beträgt, in Konsequenz der Wärmeträgermediumfluss in den bzw. aus dem Speicher 11 ebenfalls 100% beträgt.

[0079] Das heisst insbesondere:

- 0% Wärmeträgermediumdurchfluss im Erzeugerkreis 17,
- 100% Wärmeträgermediumdurchfluss im Abnehmerkreis 19,
- 100% Wärmeträgermediumfluss in den bzw. aus dem Speicher 11.

[0080] Damit wird der Abnehmer 15 im Wesentlichen zu 100% mit Wärmeträgermedium aus dem Speicher 11 bzw. aus dem Speichervolumen versorgt. Indem wärmeres Wärmeträgermedium aus höheren Bereichen im Behälter entnommen wird und nach Durchlauf durch den Abnehmer 15 in einen tieferen Bereich des Behälters zurückgeführt wird, kann für eine gewisse Zeit die Versorgung des Abnehmers 15 mit Wärmeenergie aufrecht erhalten werden (insbesondere auch ohne gleichzeitiger Zufuhr von Energie aus dem Energieerzeuger 13 in den Speicher 11).

[0081] Beim hier beschriebenen Betrieb wird im Wesentlichen die Wärmeenergie des Wärmeträgermediums im Speicher 11 genutzt bzw. aufgebraucht.

[0082] Diese hier beschriebene Betriebsart, wird insbesondere gewählt bzw. angewandt, wenn der Erzeuger 13 keine Wärme erzeugt. Das ist insbesondere dann der Fall, wenn sich genügend Wärmeenergie im Speicher 11 befindet, sodass der Abnehmer 15 vorübergehend ohne Wärmeerzeugung durch den Erzeuger 13 mit Wärmeenergie beliefert werden kann.

BEISPEIL 4

[0083] Betrieb mit Speichernutzung bei gegenüber Erzeugerkreis erhöhtem Durchfluss im Abnehmerkreis, im Folgenden dargestellt anhand von Fig. 3.

[0084] Die Pumpe 23 im Wärmeabnehmerkreis 19 bewegt eine grössere Mengen an Wärmeträgermedium (d.h. insb. eine grössere Wassermenge) als die Pumpe 21 im Wärmeerzeugerkreis 17 in derselben Zeit. Das heisst, die Pumpen arbeiten derart, dass sich pro Zeiteinheit eine grössere Durchflussmenge im Abnehmerkreis 19 ergibt als im Erzeugerkreis 17. Dies führt dazu, dass sich der Vorlauf aus dem Erzeugerkreis mit einer Zusatzmenge an Wärmeträgermedium, welche durch die erste Öffnung 29 bzw. das erste Steigrohr 28 aus dem Speicher 11 angesaugt wird, mischt, was dazu führt, dass sich die Temperatur des Vorlaufs absenkt (insoweit davon ausgegangen wird, dass der Speicher eine tiefere Temperatur ist als der Vorlauf, der vom Erzeuger kommt). Zudem ergibt sich ein gewisser Rückfluss aus dem Abnehmerkreis 19 durch das zweite Steigrohr 36 bzw. die zweite Öffnung 37 in den Speicher 11 hinein.

[0085] Dieser Betriebsmodus kann allgemein dadurch beschreiben werden, dass wenn der Wärmeträgermediumdurchfluss im Abnehmerkreis 19 als 100% Wärmeträgermediumdurchfluss definiert wird, im Vergleich dazu der Wärmeträgermediumdurchfluss im Erzeugerkreis 17 weniger als 100% beträgt, während in Konsequenz der Wärmeträgermediumfluss in den bzw. aus dem Speicher 11 mehr als 0% beträgt. Insgesamt entspricht die Summe der Wärmeträgermediumdurchflussmenge im Erzeugerkreis 17 und der Wärmeträgermediumflussmenge in den Speicher 11 vorzugsweise der Wärmeträgermediumdurchflussmenge im Abnehmerkreis 19.

[0086] Beispielsweise:

- 100% Wärmeträgermediumdurchfluss im Abnehmerkreis 19,
- 30% Wärmeträgermediumdurchfluss im Erzeugerkreis 17,
- 70% Wärmeträgermediumfluss in den bzw. aus dem Speicher 11.

[0087] Dadurch wird das im Wärmeerzeuger 13 erwärmte Wärmeträgermedium mit einem Zufluss aus dem Speicher vermischt. Der vom Wärmeerzeuger 13 kommende Vorlauf und der vom Speicher kommende Zufluss wird in der Rohrgabel von Speicherdurchlaufrohr 27 und Steigrohr 28 vermischt, was abnehmerseitig zu einer tieferen Vorlauftemperatur führt.

[0088] Das vom Abnehmer 15 rücklaufende Wärmeträgermedium wird zu einem Teil zum Wärmeerzeuger 13 rückgeführt, wobei sich ein Überschuss durch die Öffnung 37 in den Speicher 11 ergiesst.

BEISPIEL 5

[0089] Die in den Beispielen 1-4 aufgezeigten unterschiedlichen Betriebsbedingungen ermöglichen eine vielseitige Anwendbarkeit des hier vorgestellten erfindungsgemässen Wärmespeichers. Im Folgenden wird anhand Fig. 5 eine beispielhafte praktische Anwendungsmöglichkeit in einer Heizkreislauanlage dargestellt, bei welcher im Unterschied zu den vorhergehenden Beispielen ein zweiter Wärmeerzeuger vorhanden ist. Bei dem in Fig. 5 dargestellten Ausführungsbeispiel werden für Bauteile, welche mit jenen in Fig. 1 übereinstimmen, dieselben Bezugsziffern verwendet; zusätzliche Bauteile hingegen sind mit neuen Bezugsziffern gekennzeichnet.

[0090] In Fig. 5 ist die Heizkreislauanlage, wie sie anhand der Fig. 1 beschrieben ist, erweitert durch einen zweiten Wärmeerzeuger 51. Der zweite Wärmeerzeuger 51 kann zusätzlich zum ersten Wärmeerzeuger 13 ebenfalls Wärme in den Speicher 11 einbringen. Der zweite Wärmeerzeuger 51 zieht zu diesem Zweck Wärmeträgermedium direkt aus dem Speichervolumen des Speichers 11 ab, erhitzt es und transportiert es zurück in das Speichervolumen. Der zweite Wärmeerzeuger 51 ist somit in einen zweiten Wärmeerzeugerkreislauf 53 eingebunden. Der zweite Wärmeerzeugerkreislauf beinhaltet somit Rücklaufrohrleitungen 57 und Vorlaufrohrleitungen 55, welche jeweils in einem Rücklauf und einem Vorlauf den zweiten Wärmeerzeuger 51 hydraulisch mit dem Speichervolumen verbinden bzw. an den Speicher 11 anschliessen. Der Vorlauf ergiesst sich über die Rohröffnung 61 direkt in das Speichervolumen. Der Rücklauf wird über die Rohröffnung 63 direkt aus dem Speichervolumen abgezogen.

[0091] Vorzugsweise ist eine Pumpe 59 im Kreislauf 53 vorgesehen, welche den Durchfluss des Wärmeträgermediums regelt.

[0092] Als der erste Wärmeerzeuger 13 wird vorzugsweise eine dauerbetreibbare Energiequelle gewählt wie zum Beispiel ein Heizkessel, der mit Gas oder Öl betrieben wird oder eine Wärmepumpe. Alternativ könnte der erste Wärmeerzeuger ein lediglich sporadisch Wärmeenergie lieferndes System sein, wie z.B. ein Solarthermiesystem. Als der zweite Wärmeerzeuger 51 wird ein zum ersten Wärmeerzeuger 13 gleichartiges Erzeugersystem oder ein anderes Erzeugersystem ausgewählt. Wenn als der erste Wärmeerzeuger 13 eine dauerbetreibbare Energieerzeuger gewählt wird, wird als der zweite Wärmeerzeuger 51 gerne ein sporadisch Wärmeenergie lieferndes System gewählt, wie zum Beispiel ein Solarthermiesystem.

[0093] Der zweite Wärmeerzeuger 51 kann nun vor allem dafür genutzt werden, eine Warmwasserreserve im Speicher, welche sich im oberen Teil des Speichervolumens anreichert, aufzubauen und zu erhalten. Abhängig vom gewählten Erzeugersystem im zweiten Erzeugerkreislauf, kann der Wärmeeintrag kontinuierlich oder sporadisch erfolgen. Gleichzeitig können wie im obigen Beispiel 1 vorgestellt die Betriebsbedingungen des ersten Wärmeerzeugerkreislaufs zum Beispiel derart eingestellt werden, dass das im ersten Wärmeerzeuger 13 erhitzte Wärmetransfermedium hauptsächlich direkt zum Wärmeabnehmer geliefert wird, indem es mittels des Durchlaufrohrs 27 den Speicher durchläuft, ohne sich mit dem im Speichervolumen schon vorhandene, ruhende Wärmeträgermedium zu durchmischen. Gleiches gilt für den Rücklauf vom Abnehmer 15 zum ersten Erzeuger 13 zurück. Damit bleibt der Temperaturgradient des im Speicherbehälter ruhenden Wärmeträgermediums im Wesentlichen erhalten. Eine Warmwasserreserve (z.B. nutzbar für die Heisswasserversorgung), welche sich im oberen Bereich des Speichervolumens zuvor schon angesammelt hat oder gerade über den zweiten Wärmeerzeugerkreislauf aufgebaut wird, wird damit nicht gestört. Daraus ergibt sich eine einfache und effektive Nutzung von Wärmeenergie welche aus unterschiedlichen Erzeugern stammt.

[0094] In Fig. 5 sind die Anschlüsse des zweiten Wärmeerzeugerkreislaufs oberhalb der Anschlüsse des ersten Wärmeerzeugerkreislaufs dargestellt. Natürlich könnten die Anschlüsse des zweiten Wärmeerzeugerkreislaufs alternativ unterhalb der Anschlüsse des ersten Wärmeerzeugerkreislaufs vorgesehen sein oder in einer anderen Anordnung.

ERREICHTE VORTEILE

[0095] Ein Teil des Leitungssystems ist im Wärmespeicher integriert, insbesondere auch Verzweigungen des Leitungssystems. Wärmespeicher mit integriertem Leitungssystemanteil können vom Hersteller fabrikseitig vorgefertigt werden. Die Montage am Installationsort wird damit vereinfacht. Insbesondere aufgrund dessen, dass der Wärmespeicher nach aussen hin im Wesentlichen lediglich je zwei Rohranschlüsse zur Verbindung mit abnehmerseitigem Vor- und Rücklaufrohr und erzeugerseitigem Vor- und Rücklaufrohr aufweist, wird die Montage relativ einfach. Die eher komplexeren Verbindungen zwischen den jeweiligen erzeugerseitigen oder abnehmerseitigen Rohrleitungen und deren Öffnungen zum Speichervolumen hin sind hingegen in oder am Wärmespeicher, insbesondere innerhalb des Wärmespeicherbehälters vorgesehen, wodurch der Wärmespeicher inklusive Rohrverbindungen in der Produktion, vorzugsweise in einer Produktionslinie, vorgefertigt werden kann. Dadurch wird die Montagezeit am Installationsort reduziert und zudem werden Fehler, die beim Verbinden üblicher Rohrleitungssysteme entstehen können deutlich verringert.

[0096] Aufgrund der direkten Durchlaufmöglichkeit des Wärmeträgermediums vom Wärmeerzeuger her kommend zum Wärmeabnehmer, kann der Speicher durchlaufen werden, ohne das im Speichervolumen schon vorhandene, ruhende Wärmeträgermedium zu durchmischen. Damit bleibt der Temperaturgradient des im Speicherbehälter ruhenden Wärmeträgermediums im Wesentlichen erhalten. Eine Warmwasserreserve, welche sich im oberen Bereich des Speichervolumens zuvor schon angesammelt hat (z.B. nutzbar für die Heisswasserversorgung), wird damit nicht gestört bzw. vermischt sich nicht mit tieferen Schichten. Dies hat zum Beispiel den weiteren Vorteil, dass Wärmeenergie, welche in sekundären Wärmeerzeugern, wie z.B. Solarthermieranlagen (welche z.B. nur sporadisch Wärmeenergie liefern), auch dann effektiv in den Wärmespeicher eingetragen werden kann, wenn der primäre Erzeuger in Betrieb ist.

[0097] Damit ergeben sich erstaunlich vielseitige Einsatzmöglichkeiten für den hier vorgestellten erfindungsgemässen Wärmespeicher bei dennoch gleichzeitig recht einfachen Leitungs- und Verbindungsstrukturen einer Heizanlage, und insbesondere ohne aufwendige Ventile und deren aufwendigen Regelungsbedarf.

[0098] Während vorstehend spezifische Ausführungsformen beschrieben wurden, ist es offensichtlich, dass unterschiedliche Kombinationen der aufgezeigten Ausführungsmöglichkeiten angewendet werden können, insoweit sich die Ausführungsmöglichkeiten nicht gegenseitig ausschliessen. Während die Erfindung vorstehend unter Bezugnahme auf spezifische Ausführungsformen beschrieben wurde, ist es offensichtlich, dass Änderungen, Modifikationen, Variationen und Kombinationen ohne vom Erfindungsgedanken abzuweichen gemacht werden können.

BEZUGSZEICHENLISTE:**[0099]**

- 11 Speicher
- 13 Wärmeerzeuger
- 15 Wärmeabnehmer
- 17 Wärmeerzeugerkreis bzw. Wärmeerzeugerkreislauf
- 19 Wärmeabnehmerkreis bzw. Wärmeabnehmerkreislauf
- 21 Pumpe (im Wärmeerzeugerkreislauf)
- 23 Pumpe (im Wärmeabnehmerkreislauf)
- 25 Vorlaufrohr, wärmeerzeugerseitig
- 27 Speicherdurchlaufrohr im Vorlauf
- 28 Steigrohr
- 29 Steigrohröffnung im Vorlauf, bzw. erste Öffnung
- 31 Vorlaufrohr, abnehmerseitig
- 33 Rücklaufrohr, abnehmerseitig
- 35 Speicherdurchlaufrohr im Rücklauf
- 36 Steigrohr
- 37 Steigrohröffnung im Rücklauf, bzw. zweite Öffnung
- 39 Rücklaufrohr, wärmeerzeugerseitig
- 41 Hydraulischer Anschluss, insb. wärmeerzeugerseitiger Einlass in den Speicher (Einlass für Wasserfluss von der Erzeugerseite her)
- 43 Hydraulischer Anschluss, insb. abnehmerseitiger Auslass aus dem Speicher (Auslass für Wasserfluss zur Abnehmerseite hin)
- 45 Hydraulischer Anschluss, insb. abnehmerseitiger Einlass in den Speicher (Einlass für Wasserfluss von der Abnehmerseite her)
- 47 Hydraulischer Anschluss, insb. wärmeerzeugerseitiger Auslass aus dem Speicher (Auslass für Wasserfluss zur Erzeugerseite hin)
- 51 Zweiter Wärmeerzeuger bzw. ggf. Sekundärerzeuger
- 53 Zweiter Wärmeerzeugerkreis bzw. -kreislauf bzw. ggf. Sekundärkreis
- 55 Vorlaufrohr des zweiten Erzeugers
- 57 Rücklaufrohr des zweiten Erzeugers
- 59 Pumpe (im zweiten Erzeugerkreislauf)

- 61 Rohröffnung bzw. Einlass (Einlauf des Vorlaufs des zweiten Erzeugers)
 63 Rohröffnung bzw. Auslass (Auslauf zum Rücklauf des zweiten Erzeugers))

Patentansprüche

1. Wärmespeicher zur Speicherung von Wärmeenergie, insbesondere für eine Heizkreislaufanlage und/oder Warmwasserversorgung mit mindestens einem Wärmeerzeuger und mindestens einem Wärmeabnehmer, umfassend wenigstens
 - einen Speicherbehälter für ein Wärmeträgermedium, der Speicherbehälter aufweisend eine Speicherbehälterwandung, wobei die Speicherbehälterwandung ein Speichervolumen umschliesst,
 - mindestens eine erste, eine zweite, eine dritte und eine vierte Anschlussverbindung (41, 43, 45, 47) am Speicherbehälter, welche zwecks Einlass oder Auslass des Wärmeträgermediums in der Wandung des Speicherbehälters ausgebildet sind, sodass das Wärmeträgermedium in den Speicherbehälter einfließen oder ausfließen kann, wobei jede der Anschlussverbindungen an der Speicherbehälterwandungsaussenseite mit je einer Rohrleitung verbindbar ist, **dadurch gekennzeichnet**,
 - dass speicherbehälterinnenseitig die erste Anschlussverbindung (41) mittels eines ersten Speicherdurchlaufrohrs (27) mit der zweiten Anschlussverbindung (43) verbunden ist,
 - dass das erste Speicherdurchlaufrohr (27) eine Öffnung (29) in den Speicherbehälter aufweist,
 - dass speicherbehälterinnenseitig die dritte Anschlussverbindung (45) mittels eines zweiten Speicherdurchlaufrohrs (35) mit der vierten Anschlussverbindung (47) verbunden ist und
 - dass das zweite Speicherdurchlaufrohr (35) eine Öffnung (37) in den Speicher aufweist.
2. Wärmespeicher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnung (29) des ersten Speicherdurchlaufrohrs (27), höher angeordnet ist als die Öffnung (37) des zweiten Speicherdurchlaufrohrs (35).
3. Wärmespeicher nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die jeweilige Öffnung (29, 37) derart ausgebildet ist, dass die Strömung im Wesentlichen in horizontaler Richtung aus der Öffnung (29, 37) austritt.
4. Wärmespeicher nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
 - dass speicherbehälteraußenseitig die erste Anschlussverbindung (41) näher zur vierten Anschlussverbindung (47) angeordnet ist als zur zweiten Anschlussverbindung (43) und
 - dass speicherbehälteraußenseitig die dritte Anschlussverbindung (45) näher zur zweiten Anschlussverbindung (43) angeordnet ist als zur vierten Anschlussverbindung (47).
5. Wärmespeicher nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
 - dass die erste Anschlussverbindung (41) als Einlass für einen wärmeerzeugerseitigen Vorlauf dient,
 - dass die zweite Anschlussverbindung (43) als Auslass für einen wärmeabnehmerseitigen Vorlauf dient,
 - dass die dritte Anschlussverbindung (45) als Einlass für einen wärmeabnehmerseitigen Rücklauf dient, und
 - dass die vierte Anschlussverbindung (47) als Auslass für einen wärmeerzeugerseitigen Rücklauf dient.
6. Wärmespeicher nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass weitere Anschlussverbindungen am Speicherbehälter zwecks Umlaufs des Wärmeträgermediums in einem zweiten Wärmeerzeugerkreis (53) vorgesehen sind, insbesondere wenigstens
 - eine fünfte Anschlussverbindung mit Rohröffnung (61), welche sich als Einlauf des Vorlaufs des zweiten Wärmeerzeugers eignet, und
 - eine sechste Anschlussverbindung mit Rohröffnung (63), welche sich als Auslass zum Rücklauf des zweiten Wärmeerzeugers eignet.
7. Heizkreislaufanlage umfassend wenigstens
 - einen Wärmeerzeuger (13), welcher Wärmeenergie erzeugt und auf -ein Wärmeträgermedium überträgt,
 - einen Wärmeabnehmer (15), welcher die Wärmeenergie über das Wärmeträgermedium abnimmt,
 - ein Rohrleitungssystem mit Vorlauf (25, 31) und Rücklauf (33, 39) zum Transport des Wärmeträgermediums über den Vorlauf (25, 31) vom Wärmeerzeuger (13) zum Wärmeabnehmer (15) und über den Rücklauf (33,39) vom Wärmeabnehmer (15) zum Wärmeerzeuger,
 - einen Wärmespeicher (11) mit einem Speichervolumen, gemäss einem der vorangehenden Ansprüche 1-6, zur Zwischenspeicherung der Wärmeenergie, wobei der Speicherbehälter aussenseitig derart mit dem Rohrleitungssystem verbunden ist, dass Vorlauf (25, 31) und Rücklauf (33, 39) durch den Speicherbehälter fließen, wodurch in Bezug auf den Speicher (11) der Vorlauf in einen wärmeerzeugerseitigen Vorlauf (25) und einen wärmeabnehmerseitigen Vorlauf (31) aufgetrennt wird und der Rücklauf (33, 39) in einen wärmeabnehmerseitigen Rücklauf (33) und einen wärmeerzeugerseitigen Rücklauf (39) aufgetrennt wird, **dadurch gekennzeichnet**,
 - dass innerhalb des Speicherbehälters der wärmeerzeugerseitige Vorlauf (25) mittels des ersten Speicherdurchlaufrohrs (27) mit dem wärmeabnehmerseitigen Vorlauf (31) verbunden ist,
 - dass die Öffnung (29) des ersten Speicherdurchlaufrohrs (27) eine Öffnung zum Speichervolumen ist,
 - dass innerhalb des Speicherbehälters der wärmeabnehmerseitige Rücklauf (33) mittels des zweiten Speicherdurchlaufrohrs (35) mit dem wärmeerzeugerseitigen Rücklauf (39) verbunden ist und

- dass die Öffnung (37) des zweiten Speicherdurchlaufrohrs (35) eine Öffnung zum Speichervolumen ist.
- 8. Anlage nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Öffnung (29) des ersten Speicherdurchlaufrohrs (27), höher angeordnet ist als die Öffnung (37) des zweiten Speicherdurchlaufrohrs (35).
- 9. Anlage nach einem der vorangehenden Ansprüche 7 oder 8, derart ausgelegt, dass
 - der Speicherbehälter wärmeerzeugerseitig aufgrund der ersten Anschlussverbindung (41) einen Einlass und wärmeabnehmerseitig aufgrund der zweiten Anschlussverbindung (43) einen Auslass für den Vorlauf (25, 31) aufweist, wobei ausserhalb des Speicherbehälters ein erstes Vorlaufrohr (25) wärmeerzeugerseitig an die erste Anschlussverbindung (41) und ein zweites Vorlaufrohr (31) wärmeabnehmerseitig an die zweite Anschlussverbindung (43) angeschlossen ist, und
 - der Speicherbehälter wärmeabnehmerseitig aufgrund der dritten Anschlussverbindung (45) einen Einlass und wärmeerzeugerseitig aufgrund der vierten Anschlussverbindung (47) einen Auslass für den Rücklauf (33, 39) aufweist, wobei ausserhalb des Speicherbehälters ein erstes Rücklaufrohr (33) wärmeabnehmerseitig an die dritte Anschlussverbindung (45) und ein zweites Rücklaufrohr (39) wärmeerzeugerseitig an die vierte Anschlussverbindung (47) angeschlossen ist.
- 10. Anlage nach einem der vorangehenden Ansprüche 7-9, dadurch gekennzeichnet, dass wärmeerzeugerseitig wenigstens eine Pumpe (21) vorgesehen ist und/oder wärmeabnehmerseitig wenigstens eine Pumpe (23) vorgesehen ist.
- 11. Anlage nach einem der vorangehenden Ansprüche 7-10, dadurch gekennzeichnet, dass die Anlage weiter umfasst
 - neben dem vorgenannten Wärmeerzeuger (13), welcher als erster Wärmeerzeuger der Anlage dient, einen zweiten Wärmeerzeuger (51),
 - ein zweites Rohrleitungssystem mit Vorlaufrohren (55) und Rücklaufrohren (57), welche zwecks Transport des Wärmeträgermediums aus dem Speicher (11) zum zweiten Wärmeerzeuger (51) und zurück in den Speicher (11) den zweiten Wärmeerzeuger (51) mit dem Speicher (11) hydraulisch verbinden, und
 - wobei der Wärmespeicher (11), welcher gemäss Anspruch 6 ausgestaltet ist, derart mit dem zweiten Rohrleitungssystem verbunden ist, dass der Vorlauf (55) des zweiten Rohrleitungssystems in das Speichervolumen des Speicherbehälters fliesst und der Rücklauf (57) des zweiten Rohrleitungssystems aus dem Speichervolumen des Speicherbehälters abgezogen wird.

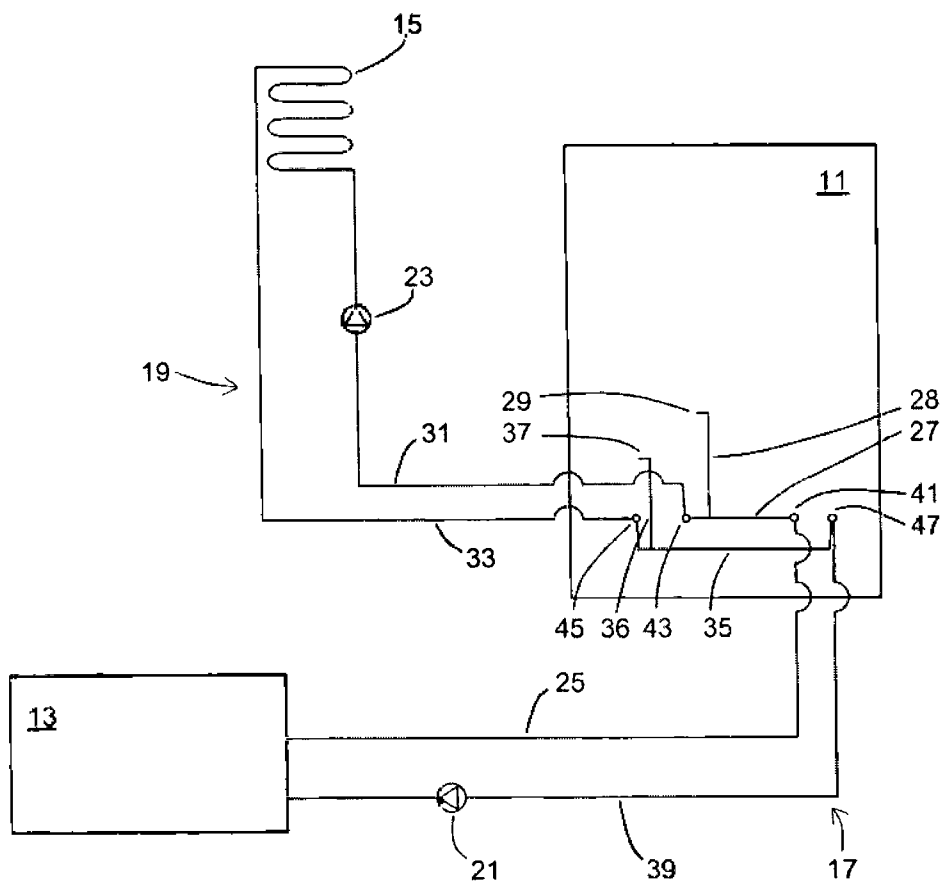


Fig. 1

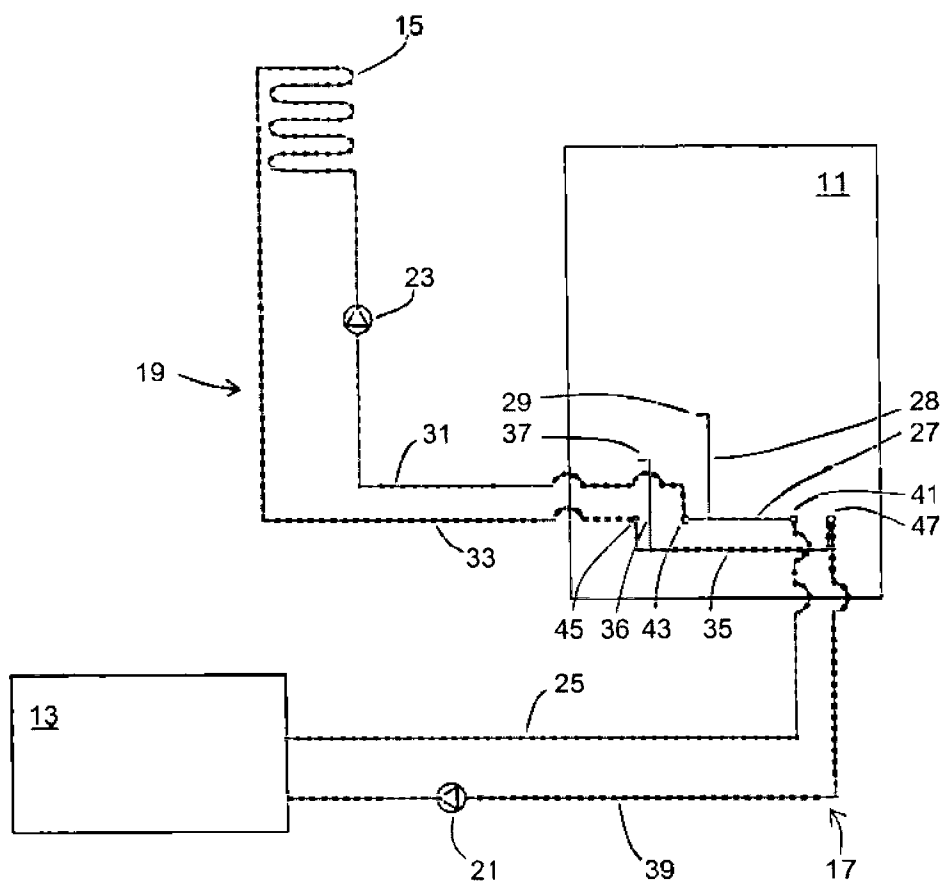


Fig. 2

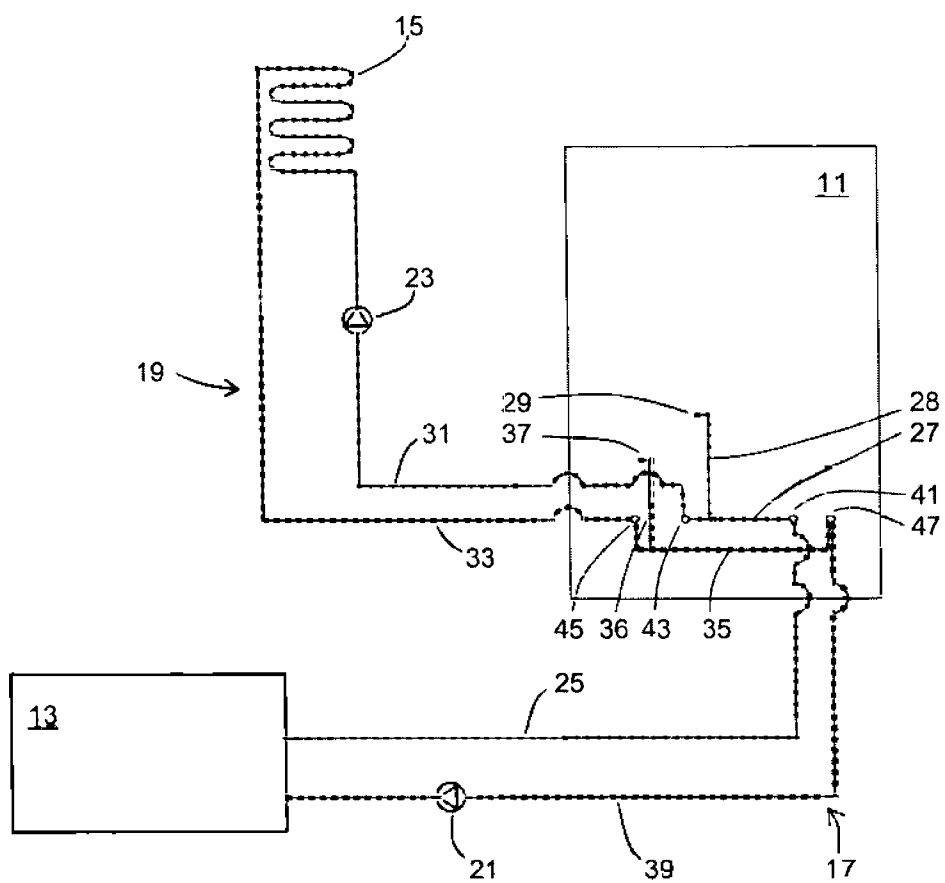


Fig. 3

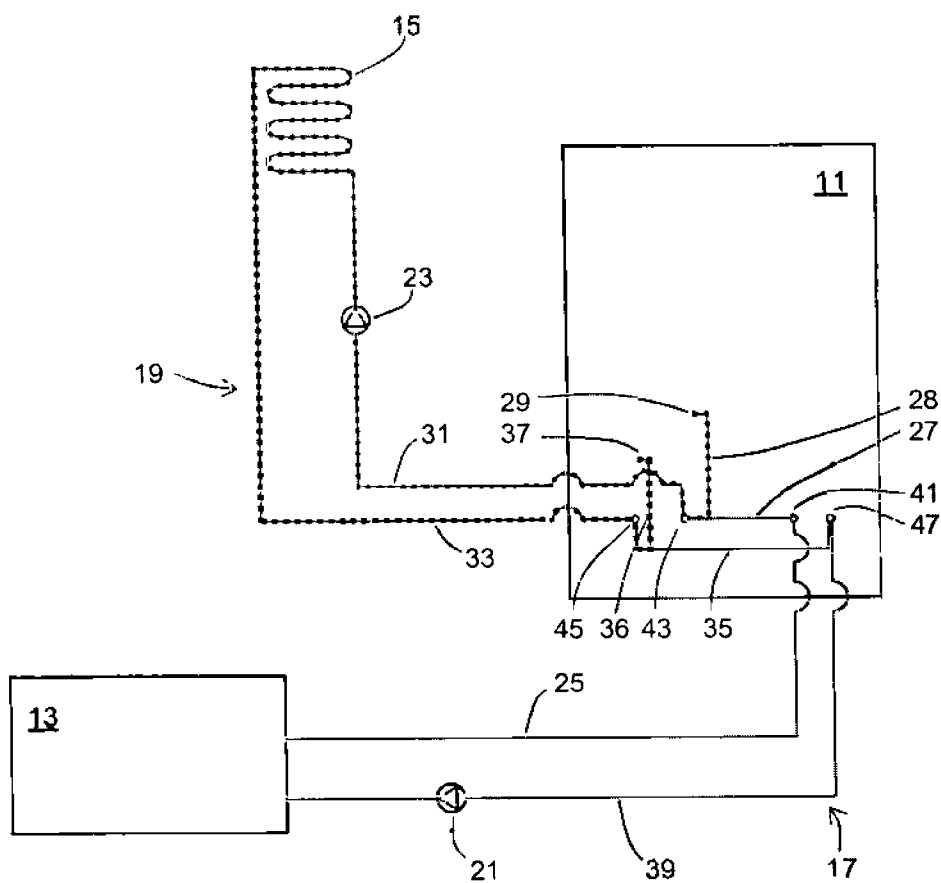


Fig. 4

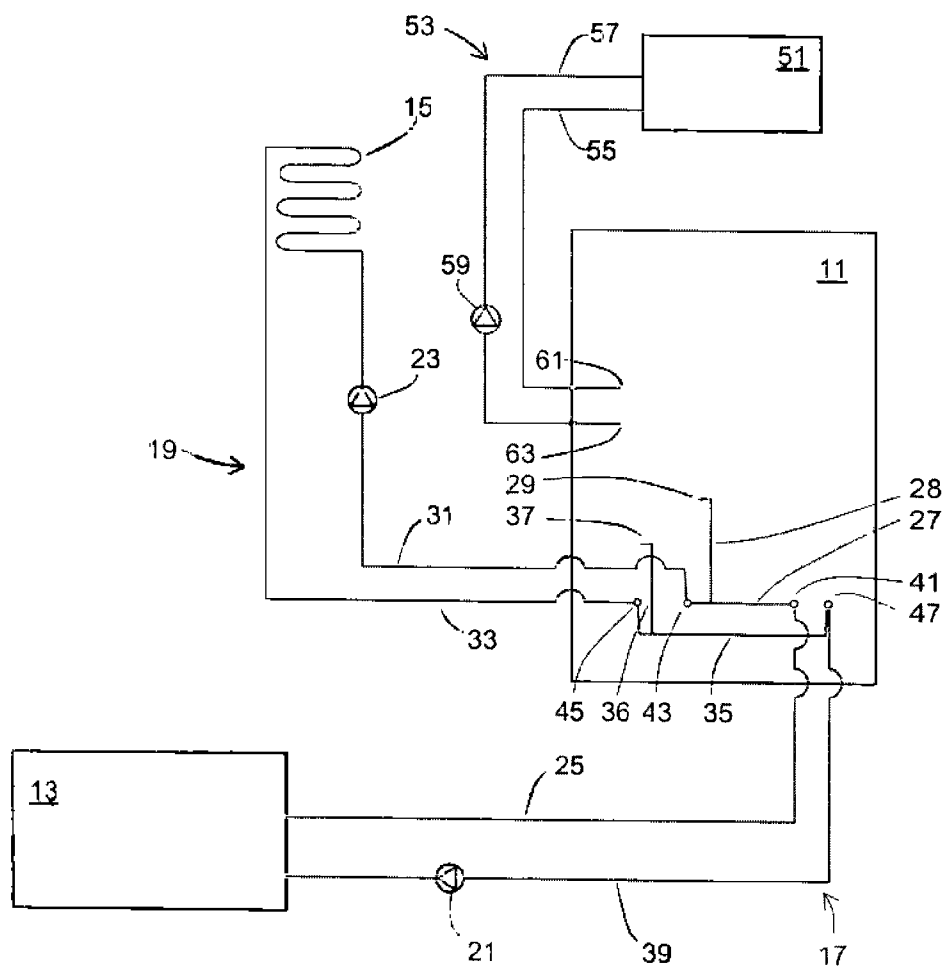


Fig. 5