

(19)



(11)

EP 4 050 269 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
13.11.2024 Patentblatt 2024/46

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F24D 11/02 ^(2006.01) **F24D 19/00** ^(2006.01)
F24D 19/10 ^(2006.01) **F24H 15/136** ^(2022.01)
F25B 47/02 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22157995.6**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F24D 19/1072; F24D 11/0214; F24D 19/0095;
F24D 19/1054; F24H 15/136; F24D 2200/123;
F24D 2220/08; F25B 2347/02; F25B 2600/13

(22) Anmeldetag: **22.02.2022**

(54) HEIZEINRICHTUNG, HEIZSYSTEM UND VERFAHREN

HEATING DEVICE, HEATING SYSTEM AND METHOD

DISPOSITIF DE CHAUFFAGE, SYSTÈME DE CHAUFFAGE ET PROCÉDÉ

(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 MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **26.02.2021 DE 102021104741**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.08.2022 Patentblatt 2022/35

(73) Patentinhaber: **Robert Bosch GmbH
70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:

- **Mueller, Niclas
73734 Esslingen Am Neckar (DE)**

- **Stegemeyer, Andreas
71634 Ludwigsburg (DE)**
- **Eyerer, Sebastian
73257 Koengen (DE)**
- **Fassnacht, Tillman
72663 Grossbettlingen (DE)**
- **Wagner, Verena
71573 Allmersbach Im Tal (DE)**
- **Goerick, Sebastian
71706 Markgroeningen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 3 225 922 EP-A2- 3 730 844
WO-A1-2009/096256

EP 4 050 269 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Heizeinrichtung gemäß Patentanspruch 1, ein Heizsystem gemäß Patentanspruch 11 und ein Verfahren gemäß Patentanspruch 12.

Stand der Technik

[0002] Aus der EP 2 853 844 A1 ist ein Verfahren zum Enteisen einer Wärmepumpe, die einen Kältemittelkreislauf mit einem Kompressor, einem Kondensator und einem Verdampfer aufweist, bekannt. Dem Verdampfer ist ein steuerbarer, drehzahlvariabler Ventilator zugeordnet.

[0003] Aus der EP 3 225 922 A1 ist ein Kühl-, Klima- oder Heizsystem eines Gebäudes bekannt, das einen Kreislauf zur Änderung der Temperatur des Gebäudes und einen Warmwasserheizkreis mit einem Warmwasserspeicher umfasst.

[0004] Aus der WO 2009/096256 A1 ist ein Warmwasserbereiter, der eine Wärmepumpeneinheit, einen Warmwasserspeicher, einen Heißwasserwärmetauscher und einen wärmenden Zirkulationskreislauf umfasst, bekannt.

[0005] Aus der EP 3 730 844 A2 ist ein Heizungs- und Warmwasserversorgungssystem bekannt, umfassend einen Kältemittelkreislauf mit einem verbrauchsseitigen Wärmetauscher, einen Wärmeträgerkreislauf, in dem der durch Kältemittel erhitzte Wärmeträger zu einem lastseitigen Wärmetauscher gefördert wird, eine im Wärmeträgerkreislauf parallel zu dem verbrauchsseitigen Wärmetauscher vorgesehene Heißwasserspeicherstrecke und eine Steuereinrichtung.

Offenbarung der Erfindung

[0006] Es ist Aufgabe der Erfindung, eine verbesserte Heizeinrichtung, ein verbessertes Heizsystem und ein verbessertes Verfahren zum Enteisen einer Heizeinrichtung bereitzustellen.

[0007] Diese Aufgabe wird mittels einer Heizeinrichtung gemäß Patentanspruch 1, eines Heizsystems gemäß Patentanspruch 11 und eines Verfahrens gemäß Patentanspruch 12 gelöst.

[0008] Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0009] Es wurde erkannt, dass eine verbesserte Heizeinrichtung zum Beheizen eines Gebäudes dadurch bereitgestellt werden kann, dass die Heizeinrichtung eine Wärmepumpe mit einem ersten Wärmetauscher aufweist. Weiter weist die Heizeinrichtung einen Warmwasserspeicher für Trinkwasser mit einem Speichertank sowie einem im Speichertank angeordneten Warmwasserwärmetauscher auf. Ferner weist die Heizeinrichtung eine Wärmefluidtransporteinrichtung mit einer Primärkreispumpe, wenigstens einem ersten Heizkreisanschluss und einem zweiten Heizkreisanschluss auf. Die Wärmefluidtransporteinrichtung ist mit einem Wärmefluid füllbar. Die Wärmefluidtransporteinrichtung ist ausgebildet, das Wärmefluid zu transportieren und zu verteilen. Eine erste Sekundärseite des ersten Wärmetauschers ist mit dem ersten und/oder zweiten Heizkreisanschluss fluidisch verbunden. Ferner weist die Wärmefluidtransporteinrichtung zusätzlich zum Warmwasserspeicher einen Kleinspeicher mit einem Speicherbehälter zum Zwischenspeichern des Wärmefluids auf. Der Speicherbehälter ist thermisch isoliert und weist ein deutlich geringeres Fassungsvermögen zum Zwischenspeichern des Wärmefluids auf als der Speichertank. Der Kleinspeicher ist fluidisch mit dem ersten Heizkreisanschluss und/oder mit der ersten Sekundärseite des ersten Wärmetauschers verbunden. Die Primärkreispumpe ist ausgebildet, das Wärmefluid zwischen der ersten Sekundärseite und dem Kleinspeicher zu fördern.

[0010] Der Kleinspeicher hat den Vorteil, dass zusätzlich zu einem an dem ersten Heizkreisanschluss anschließbaren ersten Heizkreis eine zweite Wärme in dem Kleinspeicher mittels des Wärmefluids zwischengespeichert werden kann, sodass auch bei einem geschlossenen ersten Heizkreis oder bei einem geringfügig geöffneten ersten Heizkreis hinreichend zweite Wärme zum Enteisen eines ersten Wärmetauschers in der Wärmepumpe bereitgestellt werden kann.

[0011] Von besonderem Vorteil ist hierbei, wenn der Kleinspeicher parallel zu dem ersten Heizkreis und dem zweiten Heizkreisanschluss angeordnet ist. Dadurch wird eine sichere Durchströmung des Kleinspeichers mit warmem Wärmefluid auch bei einem geschlossenen ersten Heizkreis und/oder geringfügig geöffneten ersten Heizkreis sichergestellt.

[0012] In einer weiteren Ausführungsform ist der Kleinspeicher zwischen dem ersten Heizkreisanschluss und der ersten Sekundärseite des ersten Wärmetauschers seriell angeordnet. Dabei kann bezogen auf eine Förderrichtung des Wärmefluids der Kleinspeicher dem ersten Heizkreisanschluss vorgeschaltet sein. Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, dass das Wärmefluid auf dem Weg zum ersten Heizkreisanschluss den Kleinspeicher durchströmen muss und dadurch der Kleinspeicher frühzeitig mit warmem Wärmefluid befüllt ist. Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, dass beim Enteisen des zweiten Wärmetauschers hinreichend zweite Wärme von dem Kleinspeicher auch sehr frühzeitig bereitgestellt werden kann, um so zum einen eine Abkühlung des Gebäudes zu vermeiden, gleichzeitig aber ein zuverlässiges Enteisen des zweiten Wärmetauschers sicherzustellen.

[0013] In einer weiteren Ausführungsform ist zwischen dem Kleinspeicher und dem ersten Heizkreisanschluss mindestens eine erste Sekundärkreispumpe angeordnet. Die erste Sekundärkreispumpe ist ausgebildet, das Wärmefluid zwischen dem Kleinspeicher und dem ersten Heizkreisanschluss zu fördern. Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, dass hinreichend Druck für das Wärmefluid am ersten Heizkreisanschluss bereitgestellt werden kann. Dadurch wird in mon-

tiertem Zustand der Heizeinrichtung im Gebäude zu dem Heizsystem ein ausreichend hoher Massenstrom über den ersten Heizkreis mit dem Wärmefluid sichergestellt.

[0014] In einer weiteren Ausführungsform weist die Wärmefluidtransporteinrichtung ein Überströmventil auf, wobei das Überströmventil eine Schließstellung und eine Offenstellung aufweist. Das Überströmventil ist bei Unterschreiten

eines vordefinierten Öffnungsdrucks an dem Überströmventil in die Schließstellung geschaltet.

[0015] Das Überströmventil ist bei Überschreiten des vordefinierten Öffnungsdrucks am Überströmventil in die Offenstellung geschaltet. Das Überströmventil ist parallel zu dem ersten Heizkreisanschluss und dem zweiten Heizkreisanschluss angeordnet. Diese Ausgestaltung stellt sicher, dass eine hinreichende Strömung von Wärmefluid auch bei einem geschlossenen ersten Heizkreis oder einem nur geringfügig geöffneten ersten Heizkreis innerhalb der Wärmefluidtransporteinrichtung sichergestellt ist, sodass zuverlässig der Kleinspeicher mit warmem Wärmefluid befüllt ist. Diese Ausgestaltung eignet sich insbesondere, wenn der Kleinspeicher seriell dem ersten Heizkreisanschluss und dem Überströmventil vorgeschaltet ist.

[0016] In einer weiteren Ausführungsform weist die Heizeinrichtung einen Warmwasserspeicher mit einem Speichertank und einem im Speichertank angeordneten Warmwasserwärmetauscher auf. Der Speichertank ist ausgebildet, Warmwasser zu speichern. Die Wärmefluidtransporteinrichtung weist ein Drei-Wege-Ventil auf, wobei ein erster Ventilanschluss des Drei-Wege-Ventils mit dem zweiten Heizkreisanschluss und ein zweiter Ventilanschluss des Drei-Wege-Ventils mit der Primärkreispumpe fluidisch verbunden ist. Eine erste Seite des Warmwasserwärmetauschers ist mit einer zwischen der ersten Sekundärseite und dem Kleinspeicher angeordneten ersten Verzweigung fluidisch verbunden. Eine zweite Seite des Warmwasserwärmetauschers ist mit einem dritten Ventilanschluss des Drei-Wege-Ventils fluidisch verbunden. Das Drei-Wege-Ventil weist eine erste Ventilstellung und wenigstens eine zur ersten Ventilstellung unterschiedliche zweite Ventilstellung auf. In der ersten Ventilstellung verbindet das Drei-Wege-Ventil den zweiten Heizkreisanschluss mit der Primärkreispumpe fluidisch. In der zweiten Ventilstellung verbindet das Drei-Wege-Ventil die zweite Seite des Warmwasserwärmetauschers mit der Primärkreispumpe fluidisch. Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, dass, sollte nicht hinreichend Wärme durch den Kleinspeicher und den ersten Heizkreis zum Enteisen des zweiten Wärmetauschers der Wärmepumpe bereitgestellt werden können, durch Verstellung des Drei-Wege-Ventils von der ersten Ventilstellung in die zweite Ventilstellung zusätzlich ein zweiter Anteil der zweiten Wärme aus dem Warmwasserspeicher entnommen werden kann, um den zweiten Wärmetauscher zu enteisen.

[0017] In einer weiteren Ausführungsform weist der Kleinspeicher einen ersten Speicheranschluss und einen zweiten Speicheranschluss auf, wobei der erste Speicheranschluss zwischen der ersten Verzweigung und dem ersten Heizkreisanschluss angeschlossen ist. Der zweite Speicheranschluss ist zwischen dem zweiten Heizkreisanschluss und dem Drei-Wege-Ventil angeschlossen. Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, dass ein zirkulierendes Volumen des Wärmefluids in der ersten Ventilstellung besonders groß ist und dadurch besonders viel zweite Wärme zum Enteisen des zweiten Wärmetauschers bereitgestellt werden kann.

[0018] In einer weiteren Ausführungsform weist der Kleinspeicher einen ersten Speicheranschluss und einen zweiten Speicheranschluss auf, wobei der erste Speicheranschluss mit der ersten Verzweigung und der zweite Speicheranschluss mit dem ersten Heizkreisanschluss fluidisch verbunden ist, wobei der Kleinspeicher die erste Verzweigung mit dem ersten Heizkreisanschluss fluidisch verbindet. Dadurch wird eine frühzeitige Erwärmung des Kleinspeichers sichergestellt, sodass, sollte bei ungünstigen Umweltbedingungen ein frühzeitiges Enteisen, beispielsweise nach Erwärmung des Wassers im Warmwasserspeicher, notwendig sein, genügend zweite Wärme von dem Kleinspeicher entnommen werden kann, auch wenn der erste Heizkreis beispielsweise noch nicht im Wesentlichen vollständig erwärmt ist.

[0019] In einer weiteren Ausführungsform weist die Heizeinrichtung eine Außeneinheit und eine Inneneinheit auf, wobei die Wärmepumpe in der Außeneinheit angeordnet ist und wenigstens einen zweiten Wärmetauscher aufweist, wobei der zweite Wärmetauscher fluidisch mit dem ersten Wärmetauscher zum Wärmeaustausch verbunden ist. In der Inneneinheit sind die Wärmefluidtransporteinrichtung und der Kleinspeicher angeordnet. Diese Ausgestaltung stellt sicher, dass die Außeneinheit besonders kompakt ausgebildet sein kann und gleichzeitig, dass ein zuverlässiges Enteisen sichergestellt ist.

[0020] In einer weiteren Ausführungsform weist die Heizeinrichtung eine Fluidleitung zur Führung des Wärmefluids auf, wobei die Fluidleitung wenigstens einen Bogenabschnitt aufweist. Der Bogenabschnitt schließt zumindest einen Winkel von wenigstens 45°, vorzugsweise wenigstens 90°, ein. Die Fluidleitung weist wenigstens einen Kunststoff auf und ist vorgeformt. Vorzugsweise ist die Fluidleitung spannungsfrei oder spannungsarm angeordnet. Dadurch kann die Fluidleitung in besonders geringem Abstand geführt werden. Ferner sind Geometrien, die mit herkömmlichen Kupferrohren zur Ausbildung der Fluidleitung nicht hergestellt werden können, mittels der Fluidleitung aus vorgeformtem Kunststoff möglich.

[0021] Es wurde erkannt, dass ein verbessertes Heizsystem dadurch bereitgestellt werden kann, dass das Heizsystem eine Heizeinrichtung und wenigstens einen ersten Heizkreis aufweist. Die Heizeinrichtung ist wie oben beschrieben ausgebildet. Der erste Heizkreis ist an dem ersten Heizkreisanschluss und an dem zweiten Heizkreisanschluss angeschlossen und ist mit dem Wärmefluid befüllt. Die Primärkreispumpe ist ausgebildet, das Wärmefluid zwischen dem Kleinspeicher und der ersten Sekundärseite des ersten Wärmetauschers zu führen.

[0022] Ein besonders vorteilhaftes Verfahren zum Enteisen einer Heizeinrichtung mit einer Wärmepumpe, einem Warmwasserspeicher und einer Wärme fluidtransporteinrichtung kann dadurch bereitgestellt werden, dass die Wärmepumpe einen in einen Kältemittelkreislauf eingebundenen Verdichter, einen ersten Wärmetauscher und einen zweiten Wärmetauscher aufweist. Zum Betreiben der Heizeinrichtung können ein Heizmodus und ein Enteisungsmodus vorgesehen sein. Im Heizmodus wird der Kältemittelkreislauf in einer Normal-Richtung betrieben, wobei vom zweiten Wärmetauscher eine erste Wärme aufgenommen und an das Kältemittel zumindest teilweise abgegeben wird. Vom ersten Wärmetauscher wird die erste Wärme vom Kältemittel aufgenommen und an das Wärme fluid zur Erwärmung des Wärme fluids übertragen. In einem Enteisungsmodus wird die Wärmepumpe zum gezielten Erwärmen des zweiten Wärmetauschers entgegen der Normal-Richtung betrieben. Dabei wird eine Primärkreispumpe der Wärme fluidtransporteinrichtung aktiviert und das erwärmte Wärme fluid wird zu dem ersten Wärmetauscher gefördert. Die zweite Wärme wird von dem Wärme fluid an das Kältemittel übertragen, wobei das Kältemittel entgegen seiner Normal-Richtung in dem Kältemittelkreislauf zirkuliert und wobei das Kältemittel die zweite Wärme an den zweiten Wärmetauscher überträgt. Mit der zweiten Wärme wird der zweite Wärmetauscher enteist. Bei Erreichen eines vordefinierten Betriebsparameters der Heizeinrichtung, insbesondere einer Temperatur des Wärme fluids, wird das Wärme fluid durch den Warmwasserspeicher geführt und die zweite Wärme zum Enteisen des zweiten Wärmetauschers zumindest teilweise aus dem Warmwasserspeicher entnommen. Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, dass ein sicheres Enteisen auch bei ungünstigen Witterungsbedingungen sichergestellt ist.

[0023] In einer weiteren Ausführungsform wird im Enteisungsmodus vor Erreichen des vordefinierten Betriebsparameters das Wärme fluid aus einem Kleinspeicher der Wärme fluidtransporteinrichtung zu dem ersten Wärmetauscher gefördert. Die zweite Wärme zum Enteisen des zweiten Wärmetauschers wird von dem aus dem Kleinspeicher gespeicherten Wärme fluid an den ersten Wärmetauscher übertragen. Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, dass das Heizsystem besonders komfortabel betrieben werden kann.

[0024] In einer weiteren Ausführungsform wird im Heizmodus die Primärkreispumpe derart gesteuert, dass das Wärme fluid einen Druck aufweist, der größer ist als ein Öffnungsdruck eines Überströmventils der Wärme fluidtransporteinrichtung.

[0025] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Figuren erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Heizsystems gemäß einer ersten Ausführungsform;

Fig. 2 ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zum Betrieb des in Fig. 1 gezeigten Heizsystems;

Fig. 3 eine schematische Darstellung eines Heizsystems gemäß einer zweiten Ausführungsform;

Fig. 4 eine schematische Darstellung eines Heizsystems gemäß einer nicht von der Erfindung umfassten dritten Ausführungsform;

Fig. 5 eine schematische Darstellung eines Heizsystems gemäß einer vierten Ausführungsform;

Fig. 6 eine perspektivische Darstellung einer Heizeinrichtung eines Heizsystems gemäß einer fünften Ausführungsform;

Fig. 7 einen in Fig. 6 markierten Ausschnitt A des in Fig. 6 gezeigten Heizsystems; und

Fig. 8 und Fig. 9 Draufsichten auf einen in Fig. 6 markierten Ausschnitt B.

[0026] Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Heizsystems 10 gemäß einer ersten Ausführungsform.

[0027] Das Heizsystem 10 weist eine Heizeinrichtung 15, wenigstens einen ersten Heizkreis 20 und eine Wasserversorgungseinrichtung 25 auf. Der erste Heizkreis 20 kann beispielsweise einen oder mehrere Radiatoren aufweisen. Die Wasserversorgungseinrichtung 25 kann beispielsweise eine oder mehrere Wasserleitungen zur Versorgung der Heizeinrichtung 15 und des Gebäudes mit Wasser, insbesondere mit Trinkwasser, aufweisen.

[0028] Die Heizeinrichtung 15 ist in der Ausführungsform als Luft-Wasser-Wärmepumpe beispielhaft ausgebildet. Dabei weist die Heizeinrichtung 15 eine Wärmepumpe 30, eine Wärme fluidtransporteinrichtung 35 und vorzugsweise einen Warmwasserspeicher 40 auf. In der Ausführungsform ist beispielsweise die Heizeinrichtung 15 in eine Außeneinheit 45 und eine Inneneinheit 50 unterteilt. Dabei kann beispielsweise die Außeneinheit 45 außerhalb des Gebäudes angeordnet sein. So kann beispielsweise die Außeneinheit 45 als Außenaufstellgerät ausgebildet sein. Auch kann die Außeneinheit 45 in dem Gebäude angeordnet sein und beispielsweise über einen Frischluftkanal mit einer Umgebung 405 des Gebäudes fluidisch verbunden sein.

[0029] Die Inneneinheit 50 kann beispielsweise als Innenaufstellgerät ausgebildet sein und ist in dem Gebäude an-

geordnet. Auch kann eine mehrteilige Ausgestaltung der Inneneinheit 50 vorgesehen sein. Insbesondere kann auf die Integration des Warmwasserspeichers 40 in der Inneneinheit 50 verzichtet werden und beispielsweise der Warmwasserspeicher 40 neben der Inneneinheit 50 aufgestellt sein.

[0030] Der Warmwasserspeicher 40 weist beispielsweise einen Frischwasseranschluss 55 und einen Warmwasseranschluss 60 auf. Ferner weist der Warmwasserspeicher 40 einen Speichertank 65 sowie einen im Speichertank 65 angeordneten Warmwasserwärmetauscher 70 auf. Zusätzlich kann der Warmwasserspeicher 40 einen Zirkulationsanschluss 75 aufweisen. Auf den Zirkulationsanschluss 75 kann auch verzichtet werden. Der Frischwasseranschluss 55 kann beispielsweise mit einem Frischwassernetz, insbesondere einem Trinkwassernetz, fluidisch verbunden sein. Ferner ist der Frischwasseranschluss 55 mittels einer Frischwasserleitung 80 mit dem Speichertank 65 verbunden. Der Speichertank 65 ist thermisch isoliert und speichert im Betrieb des Heizsystems 10 Warmwasser. Der Warmwasseranschluss 60 ist seinerseits fluidisch mit dem Speichertank 65 mittels einer Warmwasserleitung 85 fluidisch verbunden. An dem Frischwasseranschluss 55 und dem Warmwasseranschluss 60 ist die Wasserversorgungseinrichtung 25 angeschlossen, um eine Entnahmestelle 76 mit dem Warmwasserspeicher 40 fluidisch zu verbinden.

[0031] Die Wärmepumpe 30 weist einen ersten Wärmetauscher 90, einen zweiten Wärmetauscher 95, einen Kältemittelkreislauf 100 sowie einen Verdichter 105 und ein Expansionsventil 110 auf. Der Kältemittelkreislauf 100 ist mit einem Kältemittel 115 befüllt. Das Kältemittel 115 kann beispielsweise R410 oder R290 sein.

[0032] Der erste Wärmetauscher 90 weist eine erste Primärseite und eine erste Sekundärseite 120 auf, wobei die erste Primärseite des ersten Wärmetauschers 90, das Expansionsventil 110, eine zweite Sekundärseite des zweiten Wärmetauschers 95 sowie der Verdichter 105 in den Kältemittelkreislauf 100 eingebunden sind.

[0033] Die Wärmefluidtransporteinrichtung 35 weist zumindest eine Primärkreispumpe 125, vorzugsweise einen elektrischen Zuheizer 130, einen Kleinspeicher 135, vorzugsweise eine erste Sekundärkreispumpe 140, ein Drei-Wege-Ventil 145, einen ersten Heizkreisanschluss 150 und zumindest einen zweiten Heizkreisanschluss 155 auf. Zusätzlich kann die Wärmefluidtransporteinrichtung 35 ein Expansionsgefäß 160 und/oder gegebenenfalls ein Sicherheitsventil 165 aufweisen.

[0034] Die Wärmefluidtransporteinrichtung 35 ist mit einem Wärmefluid 170 befüllt. Das Wärmefluid 170 kann beispielsweise Wasser und gegebenenfalls zusätzlich ein Additiv, insbesondere ein Frostschutzmittel, aufweisen. Das Wärmefluid 170 liegt vorzugsweise in flüssigem Zustand in der Wärmefluidtransporteinrichtung 35 vor.

[0035] Die Primärkreispumpe 125 weist eine erste Eingangsseite und eine erste Ausgangsseite auf. Die erste Ausgangsseite der Primärkreispumpe 125 ist mittels einer ersten Fluidleitung 175 mit der ersten Sekundärseite 120 des ersten Wärmetauschers 90 fluidisch verbunden. Ausgangsseitig des ersten Wärmetauschers 90 ist die erste Sekundärseite 120 beispielhaft über eine zweite Fluidleitung 180 mit dem elektrischen Zuheizer 130 verbunden. Der elektrische Zuheizer 130 ist auf einer zur zweiten Fluidleitung 180 abgewandten Seite über eine dritte Fluidleitung 185 mit einer ersten Verzweigung 190 verbunden. An der ersten Verzweigung 190 ist eine vierte Fluidleitung 195 angeschlossen, die eine erste Seite 200 des Warmwasserwärmetauschers 70 mit der ersten Verzweigung 190 verbindet. Eine fünfte Fluidleitung 205 verbindet fluidisch die erste Verzweigung 190 mit einer zweiten Verzweigung 210. Sowohl die erste Verzweigung 190 als auch die zweite Verzweigung 210 können beispielsweise als T-Verzweigung ausgebildet sein.

[0036] Der Kleinspeicher 135 weist einen ersten Speicheranschluss 215 und einen zweiten Speicheranschluss 220 auf. Der zweite Speicheranschluss 220 ist gegenüberliegend zu dem ersten Speicheranschluss 215 angeordnet. Zwischen dem ersten Speicheranschluss 215 und dem zweiten Speicheranschluss 220 erstreckt sich ein Speicherbehälter 225 des Kleinspeichers 135. Der Speicherbehälter 225 ist thermisch isoliert und weist ein deutlich geringeres Fassungsvermögen zum Zwischenspeichern des Wärmefluids 170 auf als der Speichertank 65. So kann beispielsweise der Speichertank 65 ein Volumen von 150 bis 300 Litern aufweisen, während hingegen beispielsweise der Speicherbehälter 225 ein Volumen von 15 bis 25 Litern, vorzugsweise von 15 bis 20 Litern, aufweist. Der Kleinspeicher 135 kann beispielsweise als Solar-Vorschalt-Gefäß ausgebildet sein. Der Speicherbehälter 225 verbindet den ersten Speicheranschluss 215 mit dem zweiten Speicheranschluss 220. Der Speicherbehälter 225 ist derartig ausgebildet, dass ein Quasi-Kurzschluss zwischen dem ersten Speicheranschluss 215 und dem zweiten Speicheranschluss 220 vermieden ist. Insbesondere kann dabei beispielsweise der Speicherbehälter 225 rohrartig ausgebildet sein, wobei an jeweils einem Ende des Speicherbehälters 225 jeweils der Speicheranschluss 215, 220 angeordnet ist.

[0037] Der erste Speicheranschluss 215 ist mittels einer sechsten Fluidleitung 230 mit der zweiten Verzweigung 210 verbunden. Ferner ist die zweite Verzweigung 210 auf einer zur fünften Fluidleitung 205 gegenüberliegenden Seite mittels einer siebten Fluidleitung 235 mit einer zweiten Eingangsseite der ersten Sekundärkreispumpe 140 verbunden. Somit ist die zweite Verzweigung 210 direkt stromaufwärtsseitig zu der ersten Sekundärkreispumpe 140 und die erste Verzweigung 190 stromaufwärtsseitig zu der zweiten Verzweigung 210 angeordnet. Stromabwärtsseitig der ersten Sekundärkreispumpe 140 ist die erste Sekundärkreispumpe 140 an ihrer zweiten Ausgangsseite mittels einer achten Fluidleitung 240 mit dem ersten Heizkreisanschluss 150 verbunden. Der erste Heizkreis 20 ist beispielsweise an einer Seite an dem ersten Heizkreisanschluss 150 und an der anderen Seite an dem zweiten Heizkreisanschluss 155 angeschlossen. Dabei kann beispielsweise der erste Heizkreisanschluss 150 einen Vorlaufanschluss für den ersten Heizkreis 20 und der zweite Heizkreisanschluss 155 einen Rücklaufanschluss für den ersten Heizkreis 20 ausbilden.

[0038] Der zweite Heizkreisanschluss 155 ist mittels einer neunten Fluidleitung 245 mit einer ersten Zusammenführung 250 verbunden. Die erste Zusammenführung 250 kann beispielsweise T-artig ausgebildet sein. Dabei ist eine zehnte Fluidleitung 255 an der ersten Zusammenführung 250 angeschlossen, die die erste Zusammenführung 250 fluidisch mit dem zweiten Speicheranschluss 220 verbindet.

[0039] Das Drei-Wege-Ventil 145 weist einen ersten Ventilanschluss 260, einen zweiten Ventilanschluss 265 und einen dritten Ventilanschluss 270 auf. Der erste Ventilanschluss 260 ist mittels einer elften Fluidleitung 275 mit der ersten Zusammenführung 250 fluidisch verbunden. Eine zwölfte Fluidleitung 280 verbindet fluidisch die erste Eingangsseite der Primärkreispumpe 125 mit dem zweiten Ventilanschluss 265 des Drei-Wege-Ventils 145. Ferner ist an dem dritten Ventilanschluss 270 eine dreizehnte Fluidleitung 285 angeschlossen, die eine zweite Seite 290 des Warmwasserwärmetauschers 70 mit dem dritten Ventilanschluss 270 fluidisch verbindet.

[0040] Optional kann beispielsweise stromabwärtsseitig des zweiten Ventilanschlusses 265 das Sicherheitsventil 165 an der zwölften Fluidleitung 280 angeschlossen sein. Fluidisch zwischen dem Sicherheitsventil 165 und der ersten Eingangsseite der Primärkreispumpe 125 kann ferner beispielsweise das Expansionsgefäß 160 an der zwölften Fluidleitung 280 angeschlossen sein.

[0041] Das Steuersystem 39 weist beispielhaft ein Steuergerät 300, einen Außentemperatursensor 305, einen ersten Temperatursensor 310, vorzugsweise einen zweiten Temperatursensor 315, einen Drucksensor 320 und/oder einen Speichertemperatursensor 330 auf.

[0042] Das Steuergerät 300 weist einen Datenspeicher 335, eine Steuereinrichtung 340 und eine Schnittstelle 345 auf. Der Datenspeicher 335 ist mittels einer ersten Verbindung 346 mit der Steuereinrichtung 340 verbunden. Ferner ist die Steuereinrichtung 340 mittels einer zweiten Verbindung 347 mit der Schnittstelle 345 verbunden.

[0043] In dem Datenspeicher 335 ist wenigstens ein vordefinierter Betriebsparameter, beispielsweise, abgespeichert. Ferner kann in dem Datenspeicher 335 ein vordefinierter Steueralgorithmus, der beispielsweise als Computerprogramm ausgebildet ist, abgespeichert sein. Ferner sind in dem Datenspeicher ein erster bis dritter vordefinierter Temperaturschwellenwert S1, S2, S3, eine vordefinierte Heizkurve sowie ein vordefinierter maximal zulässiger Vereisungszustand abgespeichert. Der vordefinierte zweite Temperaturschwellenwert S2 kann der vordefinierte Betriebsparameter sein.

[0044] Der Außentemperatursensor 305 misst eine Außentemperatur TA. Der erste Temperatursensor 310 ist beispielsweise an der siebten Fluidleitung 235 angeordnet und misst stromaufwärtsseitig der zweiten Eingangsseite der ersten Sekundärkreispumpe 140 eine erste Temperatur T1 des Wärmefluids 170. Der zweite Temperatursensor 315 ist ausgangsseitig des ersten Wärmetauschers 90 angeordnet und misst eine zweite Temperatur T2 des Wärmefluids 170 in der dritten Fluidleitung 185. Der Drucksensor 320 ist in dem Kältemittelkreislauf 100 angeordnet und misst einen Druck des Kältemittels 115.

[0045] Die Schnittstelle 345 ist mittels einer dritten Verbindung 350 mit dem Außentemperatursensor 305 verbunden. Ferner ist über eine vierte Verbindung 355 die Schnittstelle 345 mit dem Verdichter 105 verbunden. Eine fünfte Verbindung 360 verbindet das Drei-Wege-Ventil 145 mit der Schnittstelle 345. Eine sechste Verbindung 365 verbindet die Schnittstelle 345 mit der Primärkreispumpe 125 und eine siebte Verbindung 370 verbindet die erste Sekundärkreispumpe 140 mit der Schnittstelle 345. Eine achte bis elfte Verbindung 375 bis 395 verbindet jeweils den ersten Temperatursensor 310 und zweiten Temperatursensor 315 sowie den Speichertemperatursensor 330 mit der Schnittstelle 345.

[0046] Die Verbindung 346, 347, 350, 355, 360, 365, 370, 375, 380, 385, 395 kann sowohl drahtlos als auch drahtgestützt ausgebildet sein. Ferner kann die erste bis elfte Verbindung 346, 347, 350, 355, 360, 365, 370, 375, 380, 385, 395 Teil eines Bussystems, insbesondere beispielsweise eines Modbus-Systems sein. Auch eine andere Ausgestaltung der ersten bis elften Verbindung wäre möglich.

[0047] Ferner wird darauf hingewiesen, dass die Anzahl der Temperatursensoren 310, 315, 330 sowie die Verbindungen 346, 347, 350, 355, 360, 365, 370, 375, 380, 385, 395 beispielhaft ist. Auch eine andere Ausgestaltung des Steuersystems 39 wäre möglich.

[0048] In Fig. 1 ist die Verbindung 346, 347, 350, 355, 360, 365, 370, 375, 380, 385, 395 beispielhaft zur erleichterten Unterscheidung zu den Fluidleitungen 175, 180, 185, 195, 205, 230, 235, 240, 245, 255, 275, 280, 285, 435, 445, 455 mittels strichlierter Linien dargestellt. Mittels der Verbindung 346, 347, 350, 355, 360, 365, 370, 375, 380, 385, 395 kann beispielsweise ein Daten-/ Steuersignal mit einer Information übertragen werden. Das Daten-/Steuersignal kann digital oder analog übertragen werden.

[0049] Das Drei-Wege-Ventil 145 weist eine erste Ventilstellung und eine zur ersten Ventilstellung unterschiedliche zweite Ventilstellung auf. In der ersten Ventilstellung verbindet das Drei-Wege-Ventil 145 die elfte Fluidleitung 275 mit der zwölften Fluidleitung 280, sodass der zweite Speicheranschluss 220 über die zehnte Fluidleitung 255 und die erste Zusammenführung 250 mit der ersten Eingangsseite der Primärkreispumpe 125 verbunden ist. Ebenso ist in der ersten Ventilstellung der zweite Heizkreisanschluss 155 über die neunte Fluidleitung 245, die erste Zusammenführung 250 und die elfte Fluidleitung 275 mittels der zwölften Fluidleitung 280 mit der ersten Eingangsseite der Primärkreispumpe 125 fluidisch verbunden.

[0050] In der zweiten Ventilstellung des Drei-Wege-Ventils 145 ist die elfte Fluidleitung 275 fluidisch von der zwölften Fluidleitung 280 entkoppelt, sodass sowohl der zweite Heizkreisanschluss 155 als auch der zweite Speicheranschluss

220 fluidisch von der zwölften Fluidleitung 280 und somit der ersten Eingangsseite der Primärkreispumpe 125 getrennt sind. In der zweiten Ventilstellung ist die dreizehnte Fluidleitung 285, die die zweite Seite 290 des Warmwasserwärmetauschers 70 mit dem dritten Ventilanschluss 270 fluidisch verbindet, mit der zwölften Fluidleitung 280 fluidisch verbunden, sodass die zweite Seite 290 des Warmwasserwärmetauschers 70 über das Drei-Wege-Ventil 145 auf die erste

Eingangsseite der Primärkreispumpe 125 fluidisch durchgängig geschaltet ist.
[0051] In der Ausführungsform ist das Drei-Wege-Ventil 145 derart geschaltet, dass das Drei-Wege-Ventil 145 entweder die erste Ventilstellung oder die zweite Ventilstellung aufnimmt. Die erste Ventilstellung bildet somit die Alternative zur zweiten Ventilstellung aus. In einer Weiterbildung kann das Drei-Wege-Ventil 145 auch als Mischventil ausgebildet sein, das in einer Mischposition sowohl die erste Ventilstellung als auch die zweite Ventilstellung einnimmt und dabei fluidisch sowohl die zweite Seite 290 des Warmwasserwärmetauschers 70 mit der ersten Eingangsseite der Primärkreispumpe 125 als auch den zweiten Heizkreisanschluss 155 und den zweiten Speicheranschluss 220 mit der ersten Eingangsseite der Primärkreispumpe 125 verbindet.

[0052] Fig. 2 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zum Betrieb des in Fig. 1 gezeigten Heizsystems 10.

[0053] Das Heizsystem 10 weist wenigstens zwei, vorzugsweise, wie in der Ausführungsform im Folgenden beschrieben, drei Betriebszustände auf.

[0054] In einem ersten Betriebszustand, der auch als erster Heizmodus bezeichnet werden kann, beheizt das Heizsystem 10 den Heizkreis 20, um einen Raum eines Gebäudes zu erwärmen. In einem zweiten Betriebszustand, der auch als zweiter Heizmodus bezeichnet werden kann, wird ein im Speichertank 65 eingeführtes Frischwasser erwärmt und in erwärmtem Zustand über die Wasserversorgungseinrichtung 25, beispielsweise an der Entnahmestelle 76 als Warmwasser bereitgestellt.

[0055] In einem dritten Betriebsmodus wird der zweite Wärmetauscher 95 in einem Enteisungsmodus enteist, um die Funktionsfähigkeit der Wärmepumpe 30 zur Erwärmung des Wärmefluids 170 sicherzustellen. Das Vereisen des zweiten Wärmetauschers 95 tritt vor allem bei hoher Luftfeuchtigkeit in Verbindung mit einer Außentemperatur um den Gefrierpunkt auf.

[0056] Bevor das im Folgenden beschriebene Verfahren durchgeführt wird, misst der erste Temperatursensor 310 eingangsseitig der ersten Sekundärkreispumpe 140 die erste Temperatur T1 des Wärmefluids 170. Ferner misst der Außentemperatursensor 305 die Außentemperatur TA. Die Steuereinrichtung 340 berücksichtigt die erste Temperatur T1 und die Außentemperatur bei Steuerung des Verdichters 105 und der Primärkreispumpe 125 sowie der ersten Sekundärkreispumpe 140.

[0057] Basierend auf der Außentemperatur TA und der Heizkurve, die vom Kunden am Gerät eingestellt werden kann, ergibt sich ein Sollwert für die erste Temperatur T1. Ist der gemessene Wert der ersten Temperatur T1 kleiner als der Sollwert, erkennt die Steuereinrichtung 340 einen Wärmebedarf für den ersten Heizkreis 20.

[0058] In einem ersten Verfahrensschritt 505 ist die Heizeinrichtung 15 in den ersten Heizmodus geschaltet. Die Steuereinrichtung 340 aktiviert dabei den Verdichter 105 und der Verdichter 105 fördert das Kältemittel 115 im Kältemittelkreislauf 100 in einer Normal-Richtung. Dabei wird eine erste Wärme Qi von einem Quellenmedium, beispielsweise von einer an den zweiten Wärmetauscher 95 geförderten Frischluft, aus der Umgebung 405 entnommen. Die erste Wärme Qi wird von dem zweiten Wärmetauscher 95 über den Kältemittelkreislauf 100 an die erste Primärseite des ersten Wärmetauschers 90 übertragen. Im ersten Wärmetauscher 90 wird zumindest teilweise die erste Wärme Qi von dem Kältemittel 115 an das Wärmefluid 170 übertragen und das Wärmefluid 170 erwärmt. Ferner ist im ersten Betriebszustand die Primärkreispumpe 125 aktiviert, sodass die Primärkreispumpe 125 das Wärmefluid 170 fördert. Das Wärmefluid 170 wird aus der ersten Sekundärseite 120 des ersten Wärmetauschers 90 über die zweite Fluidleitung 180 zum elektrischen Zuheizer 130 gefördert. Im ersten Betriebszustand ist beispielhaft der elektrische Zuheizer 130 deaktiviert. Das Wärmefluid 170 durchströmt den elektrischen Zuheizer 130 und die dritte Fluidleitung 185 bis hin zur ersten Verzweigung 190. Im ersten Betriebszustand ist das Drei-Wege-Ventil 145 durch die Steuereinrichtung 340 in die erste Ventilstellung geschaltet, sodass an der ersten Verzweigung 190 das Wärmefluid 170 im Wesentlichen in die fünfte Fluidleitung 205 einströmt. Das Wärmefluid 170 strömt hin zur zweiten Verzweigung 210. Im ersten Betriebszustand ist beispielhaft der erste Heizkreis 20 geöffnet. Dabei steuert die Steuereinrichtung 340 vorzugsweise die erste Sekundärkreispumpe 140 derart an, dass eine Förderleistung der ersten Sekundärkreispumpe 140 geringer ist als eine Förderleistung der Primärkreispumpe 125. Dies hat zur Folge, dass an der zweiten Verzweigung 210 sich ein Massenstrom des Wärmefluids 170 auf die sechste Fluidleitung 230 und die siebte Fluidleitung 235 aufteilt. Von besonderem Vorteil ist hierbei, wenn die Förderleistung der Primärkreispumpe 125 etwa 5 bis 10 % größer ist als die Förderleistung der ersten Sekundärkreispumpe 140.

[0059] Ein erster Teil des Wärmefluids 170 strömt über die siebte Fluidleitung 235 hin zu der ersten Sekundärkreispumpe 140, die den ersten Teil über den ersten Heizkreisanschluss 150 in den ersten Heizkreis 20 fördert. Der erste Teil tritt aus dem ersten Heizkreis 20 nach Beheizen des Gebäudes über den zweiten Heizkreisanschluss 155 in die Wärmefluidtransporteinrichtung 35 abgekühlt wieder ein und strömt über die neunte Fluidleitung 245 zu der ersten Zusammenführung 250.

[0060] Ein zweiter Teil des Wärmefluids 170 strömt in die sechste Fluidleitung 230 ein und tritt an dem ersten Spei-

cheranschluss 215 in den Speicherbehälter 225 ein. Der Speicherbehälter 225 kann beispielsweise rohrartig ausgebildet sein. Das eintretende erwärmte Wärmefluid 170 durchströmt den Speicherbehälter 225, und ein bereits abgekühltes Wärmefluid 170 wird aus dem Speicherbehälter 225 des Kleinspeichers 135 über den zweiten Speicheranschluss 220 geführt. Während der Förderung des Wärmefluids 170 der Primärkreispumpe 125 wird somit sukzessive das im Speicherbehälter 225 vorrätige Wärmefluid 170 ausgetauscht, sodass nach einem vordefinierten ersten Zeitintervall der Speicherbehälter 225 des Kleinspeichers 135 mit warmem Wärmefluid 170 befüllt ist. Das warme Wärmefluid 170 wird weiterhin, solange die Primärkreispumpe 125 aktiviert ist, mit dem zweiten Teil durch den Speicherbehälter 225 geführt und der Speicherbehälter kontinuierlich durchströmt. Über den zweiten Speicheranschluss 220 strömt das warme Wärmefluid 170 hin zu der ersten Zusammenführung 250.

[0061] Durch die Anordnung des Kleinspeichers 135 fluidisch zwischen dem ersten Heizkreisanschluss 150 und dem zweiten Heizkreisanschluss 155 ist somit der Kleinspeicher 135 hydraulisch parallel zu dem ersten Heizkreisanschluss 150 und dem zweiten Heizkreisanschluss 155 sowie dem ersten Heizkreis 20 geschaltet.

[0062] An der ersten Zusammenführung 250 werden der erste Teil des Wärmefluids 170 und der zweite Teil des Wärmefluids 170 zusammengeführt und über die elfte Fluidleitung 275 hin zu dem Drei-Wege-Ventil 145 geführt. Durch die Schaltung des Drei-Wege-Ventils 145 in die erste Ventilstellung strömt das Wärmefluid 170 über die erste Fluidleitung 175 hin zu der zwölften Fluidleitung 280 und zurück zu der ersten Eingangsseite der Primärkreispumpe 125. Die Primärkreispumpe 125 fördert erneut das Wärmefluid 170 von der zwölften Fluidleitung 280 im Kreislauf hin in die erste Fluidleitung 175, die das Wärmefluid 170 in die erste Sekundärseite 120 des ersten Wärmetauschers 90 führt.

[0063] Zusammengefasst wird in der ersten Ventilstellung vorzugsweise ausschließlich der erste Heizkreis 20 mit der ersten Wärme Qi versorgt. Die erste Wärme Qi kann dann im ersten Heizkreis 20 an das Gebäude übertragen werden, um das Gebäude zu beheizen.

[0064] In einem zweiten Verfahrensschritt 510 misst der Speichertemperatursensor 330 die Wassertemperatur TW des im Speichertank 65 gespeicherten Warmwassers. Der zweite Verfahrensschritt 510 kann parallel zu dem ersten Verfahrensschritt 505 erfolgen.

[0065] In einem auf den zweiten Verfahrensschritt 510 folgenden dritten Verfahrensschritt 515 vergleicht die Steuereinrichtung 340 die erfasste Wassertemperatur TW mit dem vordefinierten ersten Temperaturschwellenwert S1. Unterschreitet die ermittelte Warmwassertemperatur TW den vordefinierten ersten Temperaturschwellenwert S1, so wird mit einem vierten Verfahrensschritt 520 fortgefahren. Überschreitet die Warmwassertemperatur TW den vordefinierten ersten Temperaturschwellenwert S1, so wird mit einem fünften Verfahrensschritt 525 fortgefahren.

[0066] Es wird darauf hingewiesen, dass der zweite und dritte Verfahrensschritt 510, 515 auch vor dem ersten Verfahrensschritt 505 durchgeführt werden können, insbesondere wenn eine Priorisierung des Warmwasserspeichers 40 gewünscht ist.

[0067] Im vierten Verfahrensschritt 520 schaltet die Steuereinrichtung 340 mittels eines Steuersignals über die fünfte Verbindung 360 das Drei-Wege-Ventil 145 in die zweite Ventilstellung. Ferner kann die Steuereinrichtung 340 die erste Sekundärkreispumpe 140 deaktivieren. Die Steuereinrichtung 340 kann die erste Sekundärkreispumpe 140 auch weiterhin aktiv schalten.

[0068] An der ersten Verzweigung 190 strömt das warme Wärmefluid 170 in die vierte Fluidleitung 195 hin zu der ersten Seite 200 des Warmwasserwärmetauschers 70. Das warme Wärmefluid 170 durchströmt den Warmwasserwärmetauscher 70 von der ersten Seite 200 hin zu der zweiten Seite 290. Mit der ersten Wärme Qi erwärmt das warme Wärmefluid 170 das im Speichertank 65 vorhandene (kalte) Frischwasser/Warmwasser zu Warmwasser.

[0069] Zusätzlich kann im ersten Verfahrensschritt 505 und/oder im vierten Verfahrensschritt 520 eine Laufzeit des Verdichters 105 ermittelt werden. Die ermittelte Laufzeit kann mit einer vordefinierten Mindestlaufzeit des Verdichters 105 verglichen werden, wobei bei Unterschreiten der Mindestlaufzeit mit dem ersten Verfahrensschritt 505 oder dem vierten Verfahrensschritt 520 solange fortgefahren wird, bis die Mindestlaufzeit erreicht ist.

[0070] In einem fünften Verfahrensschritt 525 schaltet die Steuereinrichtung 340 das Drei-Wege-Ventil 145 in die erste Ventilstellung bzw. verbleibt das Drei-Wege-Ventil 145 in der ersten Ventilstellung.

[0071] Während des ersten bis fünften Verfahrensschritts 505 bis 525 kann bei geringer Außentemperatur sich Feuchtigkeit an dem zweiten Wärmetauscher 95 kondensieren und das Kondensat den zweiten Wärmetauscher 95 vereisen.

[0072] In einem auf den vierten und fünften Verfahrensschritt 520, 525 folgenden sechsten Verfahrensschritt 530 ermittelt der Drucksensor 320 einen Verdampfungsdruck p. Weiterhin wird auf Basis dieser Messung und der thermophysikalischen Stoffdaten des Kältemittels 115 eine aktuelle Verdampfungstemperatur TVD in der Steuereinrichtung 340 berechnet. Auf Grundlage der Außentemperatur TA und des Drucks p bzw. der Temperatur TVD bestimmt die Steuereinrichtung 340 einen Vereisungszustand primärseitig des zweiten Wärmetauschers 95. Zusätzlich kann luftseitig des zweiten Wärmetauschers 95 ein weiterer Temperatursensor (nicht in Fig. 1 dargestellt) angeordnet sein, um besonders gut den Vereisungszustand zu ermitteln.

[0073] In einem auf dem sechsten Verfahrensschritt folgenden siebten Verfahrensschritt 535 überprüft die Steuereinrichtung 340 durch Vergleich des ermittelten Vereisungszustands mit einem vordefinierten maximal zulässigen Vereisungszustand, ob der zweite Wärmetauscher 95 primärseitig übermäßig vereist ist oder ob sich die Vereisung in einem

zulässigen Bereich befindet. Erkennt die Steuereinrichtung 340, dass der zweite Wärmetauscher 95 stärker als der vordefinierte maximal zulässige Vereisungszustand vereist ist, so fährt die Steuereinrichtung 340 mit einem achten Verfahrensschritt 540 fort. Ist die Vereisung des zweiten Wärmetauschers 95 unterhalb des vordefinierten maximal zulässigen Vereisungszustands, so fährt die Steuereinrichtung 340 mit dem ersten Verfahrensschritt 505 fort, wenn die

Wassertemperatur TW größer als der erste vordefinierte Temperaturschwellenwert S1 ist (vgl. fünfter Verfahrensschritt 525), oder mit dem vierten Verfahrensschritt 520, wenn die Wassertemperatur TW kleiner als der erste vordefinierte Temperaturschwellenwert S1 ist.

[0074] Im achten Verfahrensschritt 540 wird durch eine entsprechende Schaltung des Kältemittelkreislaufs 100 die Förderung des Kältemittels 115 gegenüber der Normal-Richtung im Kältemittelkreislauf 100 umgedreht und der Kältemittelkreislauf 100 in Kühlrichtung geschaltet. Dadurch nimmt das Kältemittel 115 im ersten Wärmetauscher 90 eine zweite Wärme $\dot{Q}_2$ von dem Wärmefluid 170 auf und überträgt sie an den zweiten Wärmetauscher 95. Dabei wird im ersten Wärmetauscher 90 das Wärmefluid 170 abgekühlt. Mit der zweiten Wärme $\dot{Q}_2$ wird der zweite Wärmetauscher 95 primärseitig enteist.

[0075] Um eine hinreichend große Menge zweite Wärme $\dot{Q}_2$ bereitzustellen, wird im achten Verfahrensschritt 540 das

Drei-Wege-Ventil 145 durch die Steuereinrichtung 340 in die erste Ventilstellung gestellt. Ferner aktiviert die Steuereinrichtung 340 die Primärkreispumpe 125 und die erste Sekundärkreispumpe 140, um sowohl das Wärmefluid 170 aus dem ersten Heizkreis 20 als auch aus dem Kleinspeicher 135 an die erste Sekundärseite 120 des ersten Wärmetauschers 90 zu fördern.

[0076] Das abgekühlte Wärmefluid 170 wird in kaltem Zustand in die zweite Fluidleitung 180 eingeleitet. Das Wärmefluid 170 zirkuliert solange zwischen dem Kleinspeicher 135 und dem ersten Heizkreis 20 sowie dem ersten Wärmetauscher 90. Der zweite Temperatursensor 315 misst in einem neunten Verfahrensschritt 545 die zweite Temperatur T2 des Wärmefluids 170 ausgangsseitig des ersten Wärmetauschers 90.

[0077] In einem auf den neunten Verfahrensschritt 545 folgenden zehnten Verfahrensschritt 550 vergleicht die Steuereinrichtung 340 die zweite Temperatur T2 mit dem vordefinierten zweiten Temperaturschwellenwert S2. Unterschreitet die zweite Temperatur T2 den vordefinierten zweiten Temperaturschwellenwert S2, so fährt die Steuereinrichtung 340 mit einem elften Verfahrensschritt 555 fort.

[0078] Überschreitet die zweite Temperatur T2 den vordefinierten zweiten Temperaturschwellenwert S2, so fährt die Steuereinrichtung 340 mit dem achten Verfahrensschritt 540 fort.

[0079] Die Steuereinrichtung 340 führt den sechsten und siebten Verfahrensschritt 530, 535 parallel zu dem neunten Verfahrensschritt 545 kontinuierlich durch zur Überprüfung, ob der zweite Wärmetauscher 95 nun weit genug abgetaut ist. Erkennt die Steuereinrichtung 340, dass der zweite Wärmetauscher 95 abgetaut ist, so beendet die Steuereinrichtung den Enteisungsmodus. Abhängig vom aktuellen Bedarf (Heizung oder Warmwasser oder kein Bedarf) schaltet die Steuereinrichtung 340 die Wärmepumpe 30 in den ersten oder zweiten Heizmodus oder in einen Standby-Betrieb.

[0080] Im elften Verfahrensschritt 555 steuert die Steuereinrichtung 340 das Drei-Wege-Ventil 145 derart an, dass das Drei-Wege-Ventil 145 aus der ersten Ventilstellung in die zweite Ventilstellung geschaltet wird. Ferner kann die Steuereinrichtung 340 die erste Sekundärkreispumpe 140 deaktivieren, um eine Beschickung des ersten Heizkreises 20 mit kaltem Wärmefluid 170 zu vermeiden. Die erste Sekundärkreispumpe 140 kann aber auch weiter in Betrieb bleiben. Die Primärkreispumpe 125 bleibt aktiviert. Durch die Aktivierung der Primärkreispumpe 125 wird nun das Wärmefluid 170 in abgekühltem Zustand über die erste Seite 200 in den Speichertank 65 mit Warmwasser eingeleitet. Das Warmwasser des Speichertanks 65 erwärmt das Wärmefluid 170 mit der zweiten Wärme $\dot{Q}_2$, sodass das Wärmefluid 170 über die zweite Seite 290 und die dreizehnte Fluidleitung 285 hin zum Drei-Wege-Ventil 145 in warmem Zustand geführt wird. Die Primärkreispumpe 125 fördert das Wärmefluid 170 über die erste Fluidleitung 175 in den ersten Wärmetauscher 90. Im ersten Wärmetauscher 90 wird von dem Wärmefluid 170 die zweite Wärme $\dot{Q}_2$ auf das Kältemittel 115 übertragen. Das in umgekehrter Richtung zirkulierende Kältemittel 115 überträgt die zweite Wärme $\dot{Q}_2$ an den zweiten Wärmetauscher 95. Die zweite Wärme $\dot{Q}_2$ wird dann weiter zum Abtauen des zweiten Wärmetauschers 95 genutzt.

[0081] Die Steuereinrichtung 340 führt den sechsten und siebten Verfahrensschritt 530, 535 parallel zu dem elften Verfahrensschritt 555 kontinuierlich durch zur Überprüfung, ob der zweite Wärmetauscher 95 nun weit genug abgetaut ist.

[0082] Ferner wird im neunten und elften Verfahrensschritt 545, 555 eine Mindestlaufzeit des Verdichters 105 von der Steuereinrichtung 340 erfasst. Ist die Mindestlaufzeit nicht erreicht, wird der neunte oder elfte Verfahrensschritt 545, 555 solange durchgeführt, bis die Mindestlaufzeit erreicht ist.

[0083] Erkennt die Steuereinrichtung 340, dass der zweite Wärmetauscher 95 abgetaut ist, so beendet die Steuereinrichtung 340 den Enteisungsmodus. Abhängig vom aktuellen Bedarf (Heizung oder Warmwasser oder kein Bedarf) schaltet die Steuereinrichtung 340 die Heizeinrichtung 15 in den ersten oder zweiten Heizmodus oder in einen Standby-Betrieb.

[0084] Parallel zu dem elften Verfahrensschritt 555 ermittelt der Speichertemperatursensor 330 die Wassertemperatur TW des Warmwassers im Speichertank 65 in einem zwölften Verfahrensschritt 560.

[0085] In einem dreizehnten Verfahrensschritt 565, der auf den zwölften Verfahrensschritt 560 folgt, vergleicht die

Steuereinrichtung 340 die Warmwassertemperatur TW mit dem vordefinierten dritten Temperaturschwellenwert S3. Der dritte Temperaturschwellenwert S3 ist möglicherweise geringer als der erste Temperaturschwellenwert S1 und größer als der zweite Temperaturschwellenwert S2. Unterschreitet die Wassertemperatur TW den dritten vordefinierten Temperaturschwellenwert S3, so fährt die Steuereinrichtung 340 mit dem vierzehnten Verfahrensschritt 570 fort. Überschreitet die Warmwassertemperatur TW den vordefinierten Temperaturschwellenwert S3, so fährt die Steuereinrichtung 340 mit dem elften Verfahrensschritt 555 fort.

[0086] Im vierzehnten Verfahrensschritt 570 aktiviert die Steuereinrichtung 340 den elektrischen Zuheizer 130, wobei als Führungsgröße zur Regelung des elektrischen Zuheizers 130 die Steuereinrichtung 340 den ersten Temperaturschwellenwert S1 als Sollwert für das Warmwasser im Speichertank 65 nutzen kann.

[0087] Die Steuereinrichtung 340 führt den sechsten und siebten Verfahrensschritt 530, 535 parallel zu dem vierzehnten Verfahrensschritt 570 kontinuierlich durch zur Überprüfung, ob der zweite Wärmetauscher 95 nun weit genug abgetaut ist. Erkennt die Steuereinrichtung 340, dass der zweite Wärmetauscher 95 abgetaut ist, so beendet die Steuereinrichtung den Enteisungsmodus. Abhängig vom aktuellen Bedarf (Heizung oder Warmwasser oder kein Bedarf) schaltet die Steuereinrichtung 340 die Heizeinrichtung in den ersten oder zweiten Heizmodus oder in einen Standby-Betrieb.

[0088] Das oben beschriebene Verfahren und das Heizsystem 10 haben den Vorteil, dass durch die parallele Anordnung des Kleinspeichers 135 ein Mindestvolumenstrom im ersten Verfahrensschritt 505 sichergestellt werden kann, unabhängig davon, ob der erste Heizkreis 20 geöffnet oder geschlossen ist. Durch die Regelung der Primärkreispumpe 125, der ersten Sekundärkreispumpe 140 und der Wärmepumpe 30 wird zuverlässig eine vordefinierte Sollvorlauftemperatur des Wärmefluids 170 am ersten Temperatursensor 310 sichergestellt, sodass der Kleinspeicher 135 besonders mit warmem Wärmefluid befüllt wird.

[0089] Das Volumen des Kleinspeichers 135 ist so gewählt, dass der Verdichter 105 zumindest für die Mindestlaufzeit im ersten Verfahrensschritt 505 auch bei geschlossenem ersten Heizkreis 20 zu betreiben ist. Dadurch kann eine hohe Lebensdauer des Verdichters 105 gewährleistet werden.

[0090] Ferner ist durch den Kleinspeicher 135 sichergestellt, dass der zweite Wärmetauscher 95 in den allermeisten Fällen im achten Verfahrensschritt 540 abgetaut werden kann und nur in Ausnahmefällen der elfte bis vierzehnte Verfahrensschritt 555, 560, 565, 570 durchgeführt werden.

[0091] Fig. 3 zeigt eine schematische Darstellung eines Heizsystems 10 gemäß einer zweiten Ausführungsform.

[0092] Das Heizsystem 10 ist im Wesentlichen identisch zu dem in Fig. 1 gezeigten Heizsystem 10 ausgebildet. Im Folgenden wird ausschließlich auf die Unterschiede des in Fig. 3 gezeigten Heizsystems 10 gegenüber dem in den Figuren 1 und 2 gezeigten Heizsystem 10 eingegangen.

[0093] Zusätzlich zu dem ersten Heizkreis 20 weist das Heizsystem 10 einen zweiten Heizkreis 410 auf. Zusätzlich weist die Wärmefluidtransporteinrichtung 35 neben dem ersten Heizkreisanschluss 150 und dem zweiten Heizkreisanschluss 155 einen dritten Heizkreisanschluss 415 und einen vierten Heizkreisanschluss 420 auf. Der dritte Heizkreisanschluss 415 und der vierte Heizkreisanschluss 420 sind mit dem zweiten Heizkreis 410 derart verbunden, dass der zweite Heizkreis 410 vorlaufseitig mit dem dritten Heizkreisanschluss 415 und rücklaufseitig mit dem vierten Heizkreisanschluss 420 verbunden ist.

[0094] Zusätzlich kann zur Steuerung des zweiten Heizkreises 410, der beispielsweise als Fußbodenheizung in dem Gebäude ausgebildet sein kann, die Wärmefluidtransporteinrichtung 35 ein Mischventil 425 und eine zweite Sekundärkreispumpe 430 aufweisen. Das Mischventil 425 ist eingangsseitig über eine vierzehnte Fluidleitung 435 mit einer dritten Verzweigung 440 verbunden, wobei die dritte Verzweigung 440 in die siebte Fluidleitung 235 eingebaut ist. Ausgangsseitig ist über eine fünfzehnte Fluidleitung 445 das Mischventil 425 mit einer dritten Eingangsseite der zweiten Sekundärkreispumpe 430 verbunden. Ferner ist das Mischventil 425 mit einem Bypass 450 verbunden, der parallel zu dem dritten und vierten Heizkreisanschluss 415, 420 geführt ist. Der Bypass 450 und der vierte Heizkreisanschluss 420 sind über eine sechzehnte Fluidleitung 455 an einer zweiten Zusammenführung 460 mit der neunten Fluidleitung 245 verbunden. Der zweite Heizkreis 410 ist durch diese Ausgestaltung der Wärmefluidtransporteinrichtung 35 als gemischter Heizkreis ausgebildet, während hingegen der erste Heizkreis 20 ungemischt ist.

[0095] Das Verfahren zum Betrieb des Heizsystems 10 kann im Wesentlichen identisch zu dem in Fig. 2 erläuterten Verfahren durchgeführt werden. Im Folgenden wird ausschließlich auf die Unterschiede eingegangen. Beim Enteisen wird im achten Verfahrensschritt 540 zusätzlich neben der ersten Sekundärkreispumpe 140 auch die zweite Sekundärkreispumpe 430 aktiviert und das Mischventil 425 derart durch die Steuereinrichtung 340 gestellt, dass eine Rückströmung von der fünfzehnten Fluidleitung 445 über den Bypass 450 zu dem Mischventil 425 vermieden wird. Das Wärmefluid 170 durchströmt somit nicht nur den ersten Heizkreis 20, sondern auch den zweiten Heizkreis 410 und wird vom ersten und zweiten Heizkreis 20, 410 über die zweite Zusammenführung 460 in die neunte Fluidleitung 245 eingeleitet und von dort aus in Richtung des ersten und zweiten Wärmetauschers 90, 95 zum Enteisen des zweiten Wärmetauschers 95 geführt.

[0096] Im elften Verfahrensschritt 555 wird zusätzlich zur ersten Sekundärkreispumpe 140 auch die zweite Sekundärkreispumpe 430 deaktiviert.

[0097] Fig. 4 zeigt eine schematische Darstellung eines Heizsystems 10 gemäß einer nicht von der Erfindung um-

fassten dritten Ausführungsform.

[0098] Das Heizsystem 10 ist im Wesentlichen identisch zu dem in Figur 1 erläuterten Heizsystem 10 ausgebildet. Im Folgenden wird ausschließlich auf die Unterschiede des in Fig. 4 gezeigten Heizsystems 10 gegenüber dem in den Figur 1 gezeigten Heizsystem 10 eingegangen. In Fig. 4 wird gegenüber Fig. 3 auf den zweiten Heizkreis 410 und die entsprechende Erweiterung der Wärme fluidtransporteinrichtung 35 verzichtet.

[0099] Ferner ist der Kleinspeicher 135 in der Ausführungsform besonders dünn ausgebildet und kann beispielsweise als Rohr ausgebildet sein. Der Kleinspeicher 135 ist dabei im Gegensatz zu der parallelen Verschaltung des Kleinspeichers 135 in Figuren 1 und 3 parallel zu dem ersten und zweiten Heizkreisanschluss 150, 155 seriell zwischen der ersten Verzweigung 190 und dem ersten Heizkreisanschluss 150 angeordnet.

[0100] In Fig. 4 wird auf die erste Sekundärkreispumpe 140 verzichtet. In diesem Fall dient auch die Primärkreispumpe 125 zur fluidischen Versorgung des ersten Heizkreises 20 mit Wärme fluid 170. Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, dass der erste Heizkreis 20 direkt mit dem ersten Wärmetauscher 90 fluidisch gekoppelt ist. Dadurch ist das Heizsystem 10 besonders einfach und kostengünstig.

[0101] Der Kleinspeicher 135 ist fluidisch seriell zwischen der ersten Verzweigung 190 und der zweiten Verzweigung 210 angeordnet. An der zweiten Verzweigung 210 ist parallel zu dem ersten Heizkreisanschluss 150 und dem zweiten Heizkreisanschluss 155 ein Überströmventil 465 angeordnet. Das Überströmventil 465 kann einstellbar oder nicht-einstellbar ausgebildet sein. Das Überströmventil 465 weist eine Schließstellung und eine Offenstellung auf, wobei in einer Offenstellung das Überströmventil 465 die zweite Verzweigung 210 mit der ersten Zusammenführung 250 fluidisch verbindet. In der Schließstellung trennt das Überströmventil 465 fluidisch die zweite Verzweigung 210 von der ersten Zusammenführung 250. Das Überströmventil 465 befindet sich unterhalb eines vordefinierten Öffnungsdrucks eingangsseitig des Überströmventils 465 in der Schließstellung. Überschreitet ein Druck des Wärme fluids 170 eingangsseitig anliegend an dem Überströmventil 465 den Öffnungsdruck, so wird das Überströmventil 465 in die Offenstellung geschaltet, sodass ein Überströmen des Wärme fluids 170 von der zweiten Verzweigung 210 über das Überströmventil 465 hin zu der ersten Zusammenführung 250 erfolgt.

[0102] Das Überströmventil 465 kann verschiedenartig ausgebildet sein. So kann es beispielsweise elektronisch öffnend durch die Steuereinrichtung 340 angesteuert werden. Auch wäre es möglich, dass das Überströmventil 465 federbelastet ist. Dabei kann das Überströmventil 465 einstellbar oder mit fixem Öffnungsdruck ausgebildet sein.

[0103] Von besonderem Vorteil ist, wenn der festgelegte Öffnungsdruck fest vorgegeben ist, da dadurch eine Fehlerquelle bei der Installation des Heizsystems 10 vermieden wird. Der Öffnungsdruck ist größer als eine Restförderhöhe für den angeschlossenen ersten Heizkreis 20.

[0104] Durch die Integration des Überströmventils 465 und des Kleinspeichers 135 ist der Installationsaufwand bei Installation des Heizsystems 10 im Gebäude reduziert.

[0105] Das Verfahren zum Enteisen des zweiten Wärmetauschers 95 ist im Wesentlichen identisch zu dem in Fig. 2 erläuterten Betriebsverfahren. Im Folgenden wird ausschließlich auf die Unterschiede des zum Betrieb des in Fig. 4 zeigten Heizsystems 10 gegenüber dem in Fig. 2 erläuterten Verfahren eingegangen.

[0106] Im ersten Verfahrensschritt 505 durchströmt das Wärme fluid 170 den Kleinspeicher 135 auf dem Weg von der ersten Verzweigung 190 hin zu dem ersten Heizkreisanschluss 150. Dadurch ist der Kleinspeicher 135 bei Aktivierung der Primärkreispumpe 125 mit besonders warmem Wärme fluid 170 befüllt.

[0107] Ist der erste Heizkreis 20 geschlossen, beispielsweise dadurch, dass die Steuerventile des ersten Heizkreises 20 geschlossen sind oder die Thermostate abgedreht sind, so wird die Durchströmung des Kleinspeichers 135 derart sichergestellt, dass die Steuereinrichtung 340 die Primärkreispumpe 125 derart ansteuert, dass die Primärkreispumpe 125, obwohl der erste Heizkreis 20 geschlossen ist, weiterhin zumindest mit einem geringen Volumenstrom das Wärme fluid 170 in Richtung des ersten Wärmetauschers 90 fördert. Ferner ist die Wärmepumpe 30 aktiviert, sodass die erste Wärme Q_1 auf das Wärme fluid 170 im ersten Wärmetauscher 90 übertragen wird und das Wärme fluid 170 erwärmt wird. Die Primärkreispumpe 125 fördert das Wärme fluid 170 trotz abgeschaltetem oder geschlossenem ersten Heizkreis 20 über die erste Verzweigung 190 durch den Kleinspeicher 135. Aufgrund des geschlossenen ersten Heizkreises 20 und der Förderung des Wärme fluids 170 steigt der Druck des Wärme fluids 170 eingangsseitig des Überströmventils 465 an. Dabei steuert die Steuereinrichtung 340 die Primärkreispumpe 125 derart an, dass der Druck eingangsseitig des Überströmventils 465 größer als der Öffnungsdruck ist und das Überströmventil 465 von der Schließstellung in die Offenstellung übergeht und das Wärme fluid 170 im Kreislauf über das Überströmventil 465 und das Drei-Wege-Ventil 145 zu der Primärkreispumpe 125 strömt. Dadurch kann sichergestellt werden, dass der Kleinspeicher 135 mit warmem Wärme fluid 170 befüllt ist.

[0108] Im achten Verfahrensschritt 540 kann ebenso, wie im ersten Verfahrensschritt 505 erläutert, die Steuereinrichtung 340 die Primärkreispumpe 125 derart ansteuern, dass eingangsseitig des Überströmventils 465 der Druck des Wärme fluids 170 größer als der Öffnungsdruck des Überströmventils 465 ist. Dadurch wird sichergestellt, dass das in dem Kleinspeicher 135 gespeicherte Wärme fluid 170 über das Überströmventil 465 in Richtung des Drei-Wege-Ventils 145 gefördert werden kann. Ferner fördert die Primärkreispumpe 125 das warme Wärme fluid 170 von dem Kleinspeicher 135 stammend in Richtung des ersten Wärmetauschers 90, in dem die zweite Wärme Q_2 im Enteisungsbetrieb aus dem

warmen Wärmefluid 170 entnommen und über den Kältemittelkreislauf 100 an den zweiten Wärmetauscher 95 zum Enteisen des zweiten Wärmetauschers 95 übertragen wird.

[0109] Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, dass genügend zweite Wärme $\dot{Q}_2$ zur Verfügung zum Enteisen gestellt werden kann, auch wenn der erste Heizkreis 20 geschlossen ist. Insbesondere kann dadurch eine Komforteinbuße durch das im elften Verfahrensschritt 555 möglicherweise notwendige weitere Entnehmen von zweiter Wärme $\dot{Q}_2$ aus dem Warmwasserspeicher 40 gering gehalten werden.

[0110] Fig. 5 zeigt eine schematische Darstellung eines Heizsystems 10 gemäß einer vierten Ausführungsform.

[0111] Das Heizsystem 10 ist im Wesentlichen identisch zu dem in Fig. 4 gezeigten Heizsystem 10 ausgebildet. Abweichend dazu ist in Fig. 5 der Kleinspeicher 135 mit einem deutlich größeren Volumen ausgebildet als der in Fig. 4 gezeigte Kleinspeicher 135. Der in Fig. 5 gezeigte Kleinspeicher 135 kann beispielsweise als Solar-Vorschalt-Gefäß ausgebildet sein.

[0112] Die in Fig. 5 gezeigte serielle Anordnung mit einem Kleinspeicher 135 mit einem deutlich größeren Volumen als in Fig. 4 gezeigt hat den Vorteil, dass auch ein großer zweiter Wärmetauscher 95 zuverlässig enteist werden kann, ohne dass hierbei im Regelfall auf die Entnahme von zweiter Wärme $\dot{Q}_2$ aus dem Warmwasserspeicher 40 bei geschlossenem ersten Heizkreis 20 zurückgegriffen werden muss.

[0113] Fig. 6 zeigt eine perspektivische Darstellung der Heizeinrichtung 15 eines Heizsystems 10 gemäß einer fünften Ausführungsform.

[0114] Die Heizeinrichtung 15 ist im Wesentlichen identisch zu der in Fig. 1 gezeigten Heizeinrichtung 15 ausgebildet. Im Folgenden wird ausschließlich auf die Unterschiede des in Fig. 6 gezeigten Heizsystems 10 gegenüber dem in Fig. 1 gezeigten Heizsystem 10 eingegangen.

[0115] In der Ausführungsform weist beispielhaft die vierte Fluidleitung 195 einen ersten Teilabschnitt 600 und einen zweiten Teilabschnitt 605 auf. Der zweite Teilabschnitt 605 ist beispielsweise aus einem gebogenen Kupferrohr ausgebildet.

[0116] Der erste Teilabschnitt 600 weist beispielsweise einen Kunststoff als Werkstoff auf und ist vorgeformt. Beispielsweise kann der erste Teilabschnitt 600 als Bogenabschnitt ausgebildet sein, der zumindest einen Winkel von wenigstens 45° , vorzugsweise von wenigstens 90° , einschließt. Die Ausgestaltung des ersten Teilabschnitts 600 aus einer vorgeformten Kunststoffleitung hat den Vorteil, dass die vierte Fluidleitung 195 im Wesentlichen spannungsfrei oder zumindest spannungsarm montiert ist. Ferner kann ein Toleranzausgleich zwischen dem zweiten Teilabschnitt 605 und einem Speichertank 65 im Wesentlichen spannungsfrei oder spannungsarm erzielt werden.

[0117] Die Ausgestaltung des ersten Teilabschnitts 600 mit einer vorgeformten Kunststoffleitung hat den Vorteil, dass gegenüber einer festen Kupferrohrverbindung einige Millimeter Toleranz durch die vorgeformte Kunststoffleitung des ersten Teilabschnitts 600 ausgeglichen werden können.

[0118] Die dreizehnte Fluidleitung 285 kann analog zu der vierten Fluidleitung 195 ausgebildet sein. Abweichend dazu ist die dreizehnte Fluidleitung 285 vollständig aus einem Kunststoff gefertigt und vorgeformt.

[0119] Fig. 7 zeigt einen in Fig. 6 markierten Ausschnitt A des in Fig. 6 gezeigten Heizsystems 10.

[0120] Durch die Ausgestaltung der dreizehnten Fluidleitung 285 aus einem vorgeformten Kunststoff kann in räumlich engem Abstand die dreizehnte Fluidleitung 285 an der vierten Fluidleitung 195 im Bereich des zweiten Teilabschnitts 605 vorbeigeführt werden. Dadurch ist ein Bauraumbedarf des Heizsystems 10 besonders gering.

[0121] Fig. 8 und Fig. 9 zeigen Draufsichten auf einen in Fig. 6 markierten Ausschnitt B.

[0122] Um den zweiten Teilabschnitt 605 mit dem ersten Teilabschnitt 600 zu verbinden, ist in der Ausführungsform ein Klemmmittel 610 vorgesehen. Das Klemmmittel 610 kann beispielsweise als Federclip ausgebildet sein, der umfangsseitig den ersten Teilabschnitt 600 umgreift und den ersten Teilabschnitt 600 an dem zweiten Teilabschnitt 605 fixiert. Dabei ist der erste Teilabschnitt 600 auf den zweiten Teilabschnitt 605 aufgesteckt und durch das Klemmmittel 610 formschlüssig und kraftschlüssig fixiert.

[0123] Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, dass die vierte und dreizehnte Fluidleitung 195, 285 besonders einfach und kostengünstig fluiddicht montiert werden kann. Ferner kann das Klemmmittel 610 zerstörungsfrei reversibel gelöst werden.

[0124] Im Vergleich zu dem zweiten Teilabschnitt 605 bietet der erste Teilabschnitt 600 den Vorteil, dass Biegungen im Raum besonders eng und kostengünstig geführt werden können. Ferner kann der erste Teilabschnitt 600 und die dreizehnte Fluidleitung 285 besonders einfach und kostengünstig beispielsweise durch thermische Verformung zur Vorformung des ersten Teilabschnitts 600 und der dreizehnten Fluidleitung 285 hergestellt werden. Ferner sind Geometrien herstellbar, die mittels eines Kupferrohrs nicht herstellbar sind.

[0125] Es wird darauf hingewiesen, dass im Beispiel die vorgeformte Kunststoffleitung im ersten Teilabschnitt 600 und in der dreizehnten Fluidleitung 285 beispielhaft vorgesehen ist. Selbstverständlich kann zumindest eine der anderen Fluidleitungen 175, 180, 185, 195, 205, 230, 235, 240, 245, 255, 275, 280, 435, 445, 455 durch eine vorgeformte Kunststoffleitung zumindest abschnittsweise ausgebildet sein.

Patentansprüche

1. Heizeinrichtung (15) zum Beheizen eines Gebäudes,
aufweisend eine Wärmepumpe (30) mit einem ersten Wärmetauscher (90), einen Warmwasserspeicher (40) für
Trinkwasser mit einem Speichertank (65) sowie einem im Speichertank angeordneten Warmwasserwärmetauscher
(70), und eine Wärmefluidtransporteinrichtung (35) mit einer Primärkreispumpe (125), wenigstens einem ersten
Heizkreisanschluss (150) und einem zweiten Heizkreisanschluss (155), wobei die Wärmefluidtransporteinrichtung
(35) mit einem Wärmefluid (170) füllbar ist und ausgebildet ist, das Wärmefluid (170) zu transportieren und zu
verteilen, wobei eine erste Sekundärseite (120) des ersten Wärmetauschers (90) mit dem ersten und/oder zweiten
Heizkreisanschluss (150, 155) fluidisch verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wärmefluidtransport-
einrichtung (35) zusätzlich zum Warmwasserspeicher (40) einen Kleinspeicher (135) mit einem Speicherbehälter
(225) zum Zwischenspeichern des Wärmefluids (170) aufweist, wobei der Speicherbehälter thermisch isoliert ist
und ein deutlich geringeres Fassungsvermögen zum Zwischenspeichern des Wärmefluids (170) aufweist als der
Speichertank (65), wobei der Kleinspeicher (135) fluidisch mit dem ersten Heizkreisanschluss (150) und/oder mit
der ersten Sekundärseite (120) des ersten Wärmetauschers (90) verbunden ist, wobei die Primärkreispumpe (125)
ausgebildet ist, das Wärmefluid (170) zwischen der ersten Sekundärseite (120) und dem Kleinspeicher (135) zu
fördern.
2. Heizeinrichtung (15) nach Anspruch 1,
wobei der Kleinspeicher (135) parallel zu dem ersten Heizkreisanschluss (150) und dem zweiten Heizkreisanschluss
(155) angeordnet ist.
3. Heizeinrichtung (15) nach Anspruch 1,
wobei der Kleinspeicher (135) zwischen dem ersten Heizkreisanschluss (150) und der ersten Sekundärseite (120)
des ersten Wärmetauschers (90) seriell angeordnet ist.
4. Heizeinrichtung (15) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei zwischen dem Kleinspeicher (135) und dem ersten Heizkreisanschluss (150) mindestens eine erste Sekun-
därkreispumpe (140) angeordnet ist, wobei die erste Sekundärkreispumpe (140) ausgebildet ist, das Wärmefluid
(170) zwischen dem Kleinspeicher (135) und dem ersten Heizkreisanschluss (150) zu fördern.
5. Heizeinrichtung (15) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die Wärmefluidtransporteinrichtung (35) ein Überströmventil (465) aufweist, wobei das Überströmventil (465)
eine Schließstellung und eine Offenstellung aufweist, wobei das Überströmventil (465) bei Unterschreiten eines
vordefinierten Öffnungsdrucks an dem Überströmventil (465) in die Schließstellung geschaltet ist, wobei das Über-
strömventil (465) bei Überschreiten des vordefinierten Öffnungsdrucks an dem Überströmventil (465) in die Offen-
stellung geschaltet ist, wobei das Überströmventil (465) parallel zu dem ersten Heizkreisanschluss (150) und dem
zweiten Heizkreisanschluss (155) angeordnet ist.
6. Heizeinrichtung (15) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
aufweisend einen Warmwasserspeicher (40) mit einem Speichertank (65) und einem im Speichertank (65) ange-
ordneten Warmwasserwärmetauscher (70), wobei der Speichertank (65) ausgebildet ist, Warmwasser zu speichern,
wobei die Wärmefluidtransporteinrichtung (35) ein Drei-Wege-Ventil (145) aufweist, wobei ein erster Ventilanschluss
(260) des Drei-Wege-Ventils (145) mit dem zweiten Heizkreisanschluss (155) und ein zweiter Ventilanschluss (265)
des Drei-Wege-Ventils (145) mit der Primärkreispumpe (125) fluidisch verbunden ist, wobei eine erste Seite (200)
des Warmwasserwärmetauschers (70) mit einer zwischen der ersten Sekundärseite (120) und dem Kleinspeicher
(135) angeordneten ersten Verzweigung (190) fluidisch verbunden ist, wobei eine zweite Seite (290) des Warm-
wasserwärmetauschers (70) mit einem dritten Ventilanschluss (270) des Drei-Wege-Ventils (145) fluidisch verbun-
den ist, wobei das Drei-Wege-Ventil (145) eine erste Ventilstellung und wenigstens eine zur ersten Ventilstellung
unterschiedliche zweite Ventilstellung aufweist, wobei in der ersten Ventilstellung das Drei-Wege-Ventil (145) den
zweiten Heizkreisanschluss (155) mit der Primärkreispumpe (125) fluidisch verbindet, wobei in der zweiten Ventil-
stellung das Drei-Wege-Ventil (145) die zweite Seite des Warmwasserwärmetauschers (70) mit der Primärkreis-
pumpe (125) fluidisch verbindet.
7. Heizeinrichtung (15) nach Anspruch 6 und Anspruch 2,
wobei der Kleinspeicher (135) einen ersten Speicheranschluss (215) und einen zweiten Speicheranschluss (220)
aufweist, wobei der erste Speicheranschluss (215) zwischen der ersten Verzweigung (190) und dem ersten Heiz-
kreisanschluss (150) angeschlossen ist, wobei der zweite Speicheranschluss (220) zwischen dem zweiten Heiz-

kreisanschluss (155) und dem Drei-Wege-Ventil (145) angeschlossen ist,

8. Heizeinrichtung nach Anspruch 6 und Anspruch 3,

wobei der Kleinspeicher (135) einen ersten Speicheranschluss (215) und einen zweiten Speicheranschluss (220) aufweist, wobei der erste Speicheranschluss (215) mit der ersten Verzweigung (190) und der zweite Speicheranschluss (220) mit dem ersten Heizkreisanschluss (150) fluidisch verbunden sind, wobei der Kleinspeicher (135) die erste Verzweigung (190) mit dem ersten Heizkreisanschluss (150) fluidisch verbindet.

9. Heizeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

aufweisend eine Außeneinheit (45) und eine Inneneinheit (50), wobei die Wärmepumpe (30) in der Außeneinheit (45) angeordnet ist und wenigstens einen zweiten Wärmetauscher (95) aufweist, wobei der zweite Wärmetauscher (95) fluidisch mit dem ersten Wärmetauscher (90) zum Wärmeaustausch verbunden ist, wobei in der Inneneinheit (50) die Wärmefluidtransporteinrichtung (35) und der Kleinspeicher (135) angeordnet sind.

10. Heizeinrichtung (15) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

aufweisend eine Fluidleitung (175, 180, 185, 195, 205, 230, 235, 240, 245, 255, 275, 280, 285, 435, 445, 455) zur Führung des Wärmefluids (170), wobei die Fluidleitung (175, 180, 185, 195, 205, 230, 235, 240, 245, 255, 275, 280, 285, 435, 445, 455) wenigstens einen Bogenabschnitt aufweist, wobei der Bogenabschnitt zumindest einen Winkel von wenigstens 45° , vorzugsweise wenigstens 90° , einschließt, wobei die Fluidleitung (175, 180, 185, 195, 205, 230, 235, 240, 245, 255, 275, 280, 285, 435, 445, 455) wenigstens einen Kunststoff aufweist und vorgeformt ist, wobei vorzugsweise die Fluidleitung (175, 180, 185, 195, 205, 230, 235, 240, 245, 255, 275, 280, 285, 435, 445, 455) spannungsfrei oder spannungsarm angeordnet ist.

11. Heizsystem (10),

aufweisend eine Heizeinrichtung (15) nach einem der vorhergehenden Ansprüche und einen ersten Heizkreis (20), wobei der erste Heizkreis (20) an dem ersten Heizkreisanschluss (150) und an dem zweiten Heizkreisanschluss (155) angeschlossen ist und mit dem Wärmefluid (170) befüllt ist, wobei die Primärkreispumpe (125) ausgebildet ist, das Wärmefluid zwischen dem Kleinspeicher (135) und der ersten Sekundärseite (120) des ersten Wärmetauschers (90) zu fördern.

12. Verfahren zum Enteisen einer Heizeinrichtung (15) nach einem der Ansprüche 1 bis 10 mit einer Wärmepumpe (30), einem Warmwasserspeicher (40) und einer Wärmefluidtransporteinrichtung (35),

wobei die Wärmepumpe (30) einen Kältemittelkreislauf (100) mit einem Kältemittel (115) und jeweils einen in den Kältemittelkreislauf (100) eingebundenen Verdichter (105), einen ersten Wärmetauscher (90), und einen zweiten Wärmetauscher (95) aufweist, wobei die Wärmepumpe (30) zum Betreiben der Heizeinrichtung (15) zumindest einen Enteisungsmodus aufweist, in dem die Wärmepumpe (30) zum gezielten Erwärmen des zweiten Wärmetauschers (95) betrieben wird, wobei eine Primärkreispumpe (125) der Wärmefluidtransporteinrichtung (35) aktiviert wird und das erwärmte Wärmefluid (170) zu dem ersten Wärmetauscher (90) gefördert wird, wobei eine zweite Wärme ($\dot{Q}_2$) von dem Wärmefluid (170) an das Kältemittel (115) übertragen wird, wobei das Kältemittel (115) in dem Kältemittelkreislauf (100) zirkuliert und das Kältemittel (115) die zweite Wärme ($\dot{Q}_2$) an den zweiten Wärmetauscher (95) überträgt, wobei mit der zweiten Wärme ($\dot{Q}_2$) der zweite Wärmetauscher (95) enteist wird, wobei bei Erreichen eines vordefinierten Betriebsparameters der Heizeinrichtung (15), insbesondere einer Temperatur (T_2) des Wärmefluids (170), das Wärmefluid (170) durch den Warmwasserspeicher (40) geführt wird und die zweite Wärme ($\dot{Q}_2$) zum Enteisen des zweiten Wärmetauschers (95) zumindest teilweise aus dem Warmwasserspeicher (40) entnommen wird.

wobei im Enteisungsmodus vor Erreichen des vordefinierten Betriebsparameters das Wärmefluid (170) aus einem Kleinspeicher (135) der Wärmefluidtransporteinrichtung (35) zu dem ersten Wärmetauscher (90) gefördert wird, wobei die zweite Wärme ($\dot{Q}_2$) zum Enteisen des zweiten Wärmetauschers (95) von dem aus dem im Kleinspeicher (135) gespeicherten Wärmefluid (170) an den ersten Wärmetauscher (90) übertragen wird.

13. Verfahren nach Anspruch 12

wobei im Heizmodus die Primärkreispumpe (125) derart gesteuert wird, dass das Wärmefluid (170) einen Druck aufweist, der größer ist als ein Öffnungsdruck eines Überströmventils (465) der Wärmefluidtransporteinrichtung (35).

Claims

1. Heating device (15) for heating a building,
 5 having a heat pump (30) with a first heat exchanger (90), having a hot-water store (40) for drinking water with a storage tank (65) and with a hot-water heat exchanger (70) arranged in the storage tank, and having a heat-fluid-transport device (35) with a primary-circuit pump (125) and with at least one first heating-circuit connection (150) and with one second heating-circuit connection (155), wherein the heat-fluid-transport device (35) is able to be filled with a heat fluid (170) and is configured to transport and to distribute the heat fluid (170), wherein a first secondary side (120) of the first heat exchanger (90) is connected fluidically to the first and/or second heating-circuit connection (150, 155), **characterized in that**, in addition to the hot-water store (40), the heat-fluid-transport device (35) has a small store (135) with a storage container (225) for intermediate storage of the heat fluid (170), wherein the storage container is thermally insulated and has a significantly smaller volumetric capacity for intermediate storage of the heat fluid (170) than the storage tank (65), wherein the small store (135) is connected fluidically to the first heating-circuit connection (150) and/or to the first secondary side (120) of the first heat exchanger (90), wherein the primary-circuit pump (125) is configured to convey the heat fluid (170) between the first secondary side (120) and the small store (135).
2. Heating device (15) according to Claim 1,
 20 wherein the small store (135) is arranged in parallel with respect to the first heating-circuit connection (150) and to the second heating-circuit connection (155).
3. Heating device (15) according to Claim 1,
 25 wherein the small store (135) is arranged in series between the first heating-circuit connection (150) and the first secondary side (120) of the first heat exchanger (90).
4. Heating device (15) according to one of the preceding claims,
 wherein at least one first secondary-circuit pump (140) is arranged between the small store (135) and the first heating-circuit connection (150), wherein the first secondary-circuit pump (140) is configured to convey the heat fluid (170) between the small store (135) and the first heating-circuit connection (150).
5. Heating device (15) according to one of the preceding claims,
 wherein the heat-fluid-transport device (35) has a flow-transfer valve (465), wherein the flow-transfer valve (465) has a closed position and an open position, wherein the flow-transfer valve (465) is switched into the closed position if a predefined opening pressure at the flow-transfer valve (465) is fallen below, wherein the flow-transfer valve (465) is switched into the open position if the predefined opening pressure at the flow-transfer valve (465) is exceeded, wherein the flow-transfer valve (465) is arranged in parallel with respect to the first heating-circuit connection (150) and to the second heating-circuit connection (155).
6. Heating device (15) according to one of the preceding claims,
 40 having a hot-water store (40) with a storage tank (65) and with a hot-water heat exchanger (70) arranged in the storage tank (65), wherein the storage tank (65) is configured to store hot water, wherein the heat-fluid-transport device (35) has a three-way valve (145), wherein a first valve connection (260) of the three-way valve (145) is connected fluidically to the second heating-circuit connection (155) and a second valve connection (265) of the three-way valve (145) is connected fluidically to the primary-circuit pump (125), wherein a first side (200) of the hot-water heat exchanger (70) is connected fluidically to a first branch (190) which is arranged between the first secondary side (120) and the small store (135), wherein a second side (290) of the hot-water heat exchanger (70) is connected fluidically to a third valve connection (270) of the three-way valve (145), wherein the three-way valve (145) has a first valve position and at least one second valve position, which is different from the first valve position, wherein, in the first valve position, the three-way valve (145) fluidically connects the second heating-circuit connection (155) to the primary-circuit pump (125), wherein, in the second valve position, the three-way valve (145) fluidically connects the second side of the hot-water heat exchanger (70) to the primary-circuit pump (125).
7. Heating device (15) according to Claim 6 and Claim 2,
 55 wherein the small store (135) has a first store connection (215) and a second store connection (220), wherein the first store connection (215) is connected between the first branch (190) and the first heating-circuit connection (150), wherein the second store connection (220) is connected between the second heating-circuit connection (155) and the three-way valve (145).

8. Heating device according to Claim 6 and Claim 3,
wherein the small store (135) has a first store connection (215) and a second store connection (220), wherein the first store connection (215) is connected fluidically to the first branch (190) and the second store connection (220) is connected fluidically to the first heating-circuit connection (150), wherein the small store (135) fluidically connects the first branch (190) to the first heating-circuit connection (150).
9. Heating device according to one of the preceding claims,
having an external unit (45) and an internal unit (50), wherein the heat pump (30) is arranged in the external unit (45) and has at least one second heat exchanger (95), wherein the second heat exchanger (95) is connected fluidically to the first heat exchanger (90) for exchange of heat, wherein the heat-fluid-transport device (35) and the small store (135) are arranged in the internal unit (50).
10. Heating device (15) according to one of the preceding claims,
having a fluid line (175, 180, 185, 195, 205, 230, 235, 240, 245, 255, 275, 280, 285, 435, 445, 455) for conducting the heat fluid (170), wherein the fluid line (175, 180, 185, 195, 205, 230, 235, 240, 245, 255, 275, 280, 285, 435, 445, 455) has at least one arcuate portion, wherein the arcuate portion at least encloses an angle of at least 45°, preferably at least 90°, wherein the fluid line (175, 180, 185, 195, 205, 230, 235, 240, 245, 255, 275, 280, 285, 435, 445, 455) comprises at least one plastic and is pre-formed, wherein preferably the fluid line (175, 180, 185, 195, 205, 230, 235, 240, 245, 255, 275, 280, 285, 435, 445, 455) is arranged in a stress-free or low-stress manner.
11. Heating system (10)
having a heating device (15) according to one of the preceding claims, and having a first heating circuit (20), wherein the first heating circuit (20) is connected to the first heating-circuit connection (150) and to the second heating-circuit connection (155) and is filled with the heat fluid (170), wherein the primary-circuit pump (125) is configured to convey the heat fluid between the small store (135) and the first secondary side (120) of the first heat exchanger (90).
12. Method for de-icing a heating device (15) according to one of Claims 1 to 10, having a heat pump (30), having a hot-water store (40), and having a heat-fluid-transport device (35),
wherein the heat pump (30) has a refrigerant circuit (100) with a refrigerant (115), and has in each case one compressor (105) incorporated into the refrigerant circuit (100), one first heat exchanger (90) and one second heat exchanger (95), wherein, for operating the heating device (15), the heat pump (30) has at least a de-icing mode in which the heat pump (30) is operated for targeted heating of the second heat exchanger (95), wherein a primary-circuit pump (125) of the heat-fluid-transport device (35) is activated and the heated heat fluid (170) is conveyed to the first heat exchanger (90), wherein a second heat (Q_2) is transferred from the heat fluid (170) to the refrigerant (115), wherein the refrigerant (115) circulates in the refrigerant circuit (100) and the refrigerant (115) transfers the second heat (Q_2) to the second heat exchanger (95), wherein the second heat exchanger (95) is de-iced by way of the second heat (Q_2), wherein, upon attainment of a predefined operating parameter of the heating device (15), in particular of a temperature (T_2) of the heat fluid (170), the heat fluid (170) is conducted through the hot-water store (40) and the second heat (Q_2) for de-icing the second heat exchanger (95) is extracted at least partially from the hot-water store (40), wherein, in the de-icing mode, prior to attainment of the predefined operating parameter, the heat fluid (170) is conveyed from a small store (135) of the heat-fluid-transport device (35) to the first heat exchanger (90), wherein the second heat (Q_2) for de-icing the second heat exchanger (95) is transferred from the heat fluid (170) stored in the small store (135) to the first heat exchanger (90).
13. Method according to Claim 12,
wherein, in the heating mode, the primary-circuit pump (125) is controlled in such a way that the heat fluid (170) has a pressure which is greater than an opening pressure of a flow-transfer valve (465) of the heat-fluid-transport device (35).

Revendications

1. Dispositif de chauffage (15) pour le chauffage d'un bâtiment,
présentant une pompe à chaleur (30) avec un premier échangeur de chaleur (90), un réservoir d'eau chaude (40) pour l'eau potable avec une cuve de réservoir (65) ainsi qu'un échangeur de chaleur d'eau chaude (70) agencé dans la cuve de réservoir, et un dispositif de transport de fluide thermique (35) avec une pompe de circuit primaire (125), au moins un premier raccord de circuit de chauffage (150) et un deuxième raccord de circuit de chauffage (155), le dispositif de transport de fluide thermique (35) pouvant être rempli d'un fluide thermique (170) et étant

configuré pour transporter et distribuer le fluide thermique (170), un premier côté secondaire (120) du premier échangeur de chaleur (90) étant relié fluidiquement au premier et/ou au deuxième raccord de circuit de chauffage (150, 155), **caractérisé en ce que** le dispositif de transport de fluide thermique (35) présente, en plus du réservoir d'eau chaude (40), un petit réservoir (135) avec un récipient de réservoir (225) pour le stockage intermédiaire du fluide thermique (170), le récipient de réservoir étant isolé thermiquement et présentant un volume de contenance nettement inférieur à celui de la cuve de réservoir (65) pour le stockage intermédiaire du fluide thermique (170), le petit réservoir (135) étant relié fluidiquement au premier raccord de circuit de chauffage (150) et/ou au premier côté secondaire (120) du premier échangeur de chaleur (90), la pompe de circuit primaire (125) étant configurée pour transporter le fluide thermique (170) entre le premier côté secondaire (120) et le petit réservoir (135).

2. Dispositif de chauffage (15) selon la revendication 1, le petit réservoir (135) étant agencé en parallèle avec le premier raccord de circuit de chauffage (150) et le deuxième raccord de circuit de chauffage (155).
3. Dispositif de chauffage (15) selon la revendication 1, le petit réservoir (135) étant agencé en série entre le premier raccord de circuit de chauffage (150) et le premier côté secondaire (120) du premier échangeur de chaleur (90).
4. Dispositif de chauffage (15) selon l'une quelconque des revendications précédentes, au moins une première pompe de circuit secondaire (140) étant agencée entre le petit réservoir (135) et le premier raccord de circuit de chauffage (150), la première pompe de circuit secondaire (140) étant configurée pour transporter le fluide thermique (170) entre le petit réservoir (135) et le premier raccord de circuit de chauffage (150).
5. Dispositif de chauffage (15) selon l'une quelconque des revendications précédentes, le dispositif de transport de fluide thermique (35) présentant une soupape de débordement (465), la soupape de débordement (465) présentant une position fermée et une position ouverte, la soupape de débordement (465) étant commutée dans la position fermée lors du passage en dessous d'une pression d'ouverture prédéfinie au niveau de la soupape de débordement (465), la soupape de débordement (465) étant commutée dans la position ouverte lors du dépassement de la pression d'ouverture prédéfinie au niveau de la soupape de débordement (465), la soupape de débordement (465) étant agencée en parallèle avec le premier raccord de circuit de chauffage (150) et le deuxième raccord de circuit de chauffage (155).
6. Dispositif de chauffage (15) selon l'une quelconque des revendications précédentes, présentant un réservoir d'eau chaude (40) avec une cuve de réservoir (65) et un échangeur de chaleur d'eau chaude (70) agencé dans la cuve de réservoir (65), la cuve de réservoir (65) étant configurée pour stocker de l'eau chaude, le dispositif de transport de fluide thermique (35) présentant une soupape à trois voies (145), un premier raccord de soupape (260) de la soupape à trois voies (145) étant relié fluidiquement au deuxième raccord de circuit de chauffage (155) et un deuxième raccord de soupape (265) de la soupape à trois voies (145) étant relié fluidiquement à la pompe de circuit primaire (125), un premier côté (200) de l'échangeur de chaleur d'eau chaude (70) étant relié fluidiquement à un premier embranchement (190) agencé entre le premier côté secondaire (120) et le petit réservoir (135), un deuxième côté (290) de l'échangeur de chaleur à eau chaude (70) étant relié fluidiquement à un troisième raccord de soupape (270) de la soupape à trois voies (145), la soupape à trois voies (145) présentant une première position de soupape et au moins une deuxième position de soupape différente de la première position de soupape ; dans la première position de soupape, la soupape à trois voies (145) reliant fluidiquement le deuxième raccord de circuit de chauffage (155) à la pompe de circuit primaire (125) ; dans la deuxième position de soupape, la soupape à trois voies (145) reliant fluidiquement le deuxième côté de l'échangeur de chaleur d'eau chaude (70) à la pompe de circuit primaire (125).
7. Dispositif de chauffage (15) selon la revendication 6 et la revendication 2, le petit réservoir (135) présentant un premier raccord de réservoir (215) et un deuxième raccord de réservoir (220), le premier raccord de réservoir (215) étant raccordé entre le premier embranchement (190) et le premier raccord de circuit de chauffage (150), le deuxième raccord de réservoir (220) étant raccordé entre le deuxième raccord de circuit de chauffage (155) et la soupape à trois voies (145),
8. Dispositif de chauffage selon la revendication 6 et la revendication 3, le petit réservoir (135) présentant un premier raccord de réservoir (215) et un deuxième raccord de réservoir (220), le premier raccord de réservoir (215) étant relié fluidiquement au premier embranchement (190) et le deuxième raccord de réservoir (220) étant relié fluidiquement au premier raccord de circuit de chauffage (150), le petit réservoir

(135) reliant fluidiquement le premier embranchement (190) au premier raccord de circuit de chauffage (150).

9. Dispositif de chauffage selon l'une quelconque des revendications précédentes, présentant une unité extérieure (45) et une unité intérieure (50), la pompe à chaleur (30) étant agencée dans l'unité extérieure (45) et présentant au moins un deuxième échangeur de chaleur (95), le deuxième échangeur de chaleur (95) étant relié fluidiquement au premier échangeur de chaleur (90) pour l'échange de chaleur, le dispositif de transport de fluide thermique (35) et le petit réservoir (135) étant agencés dans l'unité intérieure (50).

10. Dispositif de chauffage (15) selon l'une quelconque des revendications précédentes, présentant une conduite de fluide (175, 180, 185, 195, 205, 230, 235, 240, 245, 255, 275, 280, 285, 435, 445, 455) pour guider le fluide thermique (170), la conduite de fluide (175, 180, 185, 195, 205, 230, 235, 240, 245, 255, 275, 280, 285, 435, 445, 455) présentant au moins une section courbée, la section courbée formant au moins un angle d'au moins 45°, de préférence d'au moins 90°, la conduite de fluide (175, 180, 185, 195, 205, 230, 235, 240, 245, 255, 275, 280, 285, 435, 445, 455) présentant au moins une matière plastique et étant préformée, la conduite de fluide (175, 180, 185, 195, 205, 230, 235, 240, 245, 255, 275, 280, 285, 435, 445, 455) étant de préférence agencée sans contrainte ou avec peu de contrainte.

11. Système de chauffage (10), présentant un dispositif de chauffage (15) selon l'une quelconque des revendications précédentes et un premier circuit de chauffage (20), le premier circuit de chauffage (20) étant raccordé au premier raccord de circuit de chauffage (150) et au deuxième raccord de circuit de chauffage (155) et étant rempli du fluide thermique (170), la pompe de circuit primaire (125) étant configurée pour transporter le fluide thermique entre le petit réservoir (135) et le premier côté secondaire (120) du premier échangeur de chaleur (90).

12. Procédé de dégivrage d'un dispositif de chauffage (15) selon l'une quel-

conque des revendications 1 à 10, avec une pompe à chaleur (30), un réservoir d'eau chaude (40) et un dispositif de transport de fluide thermique (35), la pompe à chaleur (30) présentant un circuit de réfrigérant (100) avec un réfrigérant (115) et respectivement un compresseur (105) intégré dans le circuit de réfrigérant (100), un premier échangeur de chaleur (90) et un deuxième échangeur de chaleur (95), la pompe à chaleur (30) présentant au moins un mode de dégivrage pour exploiter le dispositif de chauffage (15), dans lequel la pompe à chaleur (30) est exploitée pour chauffer de manière ciblée le deuxième échangeur de chaleur (95), une pompe de circuit primaire (125) du dispositif de transport de fluide thermique (35) étant activée et le fluide thermique chauffé (170) étant transporté vers le premier échangeur de chaleur (90), une deuxième chaleur (Q_2) étant transférée du fluide thermique (170) au réfrigérant (115), le réfrigérant (115) circulant dans le circuit de réfrigérant (100) et le réfrigérant (115) transférant la deuxième chaleur (Q_2) au deuxième échangeur de chaleur (95), le deuxième échangeur de chaleur (95) étant dégivré avec la deuxième chaleur (Q_2) ; lorsqu'un paramètre d'exploitation prédéfini du dispositif de chauffage (15) est atteint, notamment une température (T2) du fluide thermique (170), le fluide thermique (170) étant guidé à travers le réservoir d'eau chaude (40) et la deuxième chaleur (Q_2) étant prélevée au moins partiellement du réservoir d'eau chaude (40) pour dégivrer le deuxième échangeur de chaleur (95) ;

dans le mode de dégivrage, avant d'atteindre le paramètre d'exploitation prédéfini, le fluide thermique (170) étant transporté depuis un petit réservoir (135) du dispositif de transport de fluide thermique (35) vers le premier échangeur de chaleur (90), la deuxième chaleur (Q_2) étant transférée au premier échangeur de chaleur (90) pour dégivrer le deuxième échangeur de chaleur (95) à partir du fluide thermique (170) stocké dans le petit réservoir (135).

13. Procédé selon la revendication 12, dans le mode de chauffage, la pompe de circuit primaire (125) étant commandée de telle sorte que le fluide thermique (170) présente une pression supérieure à une pression d'ouverture d'une soupape de débordement (465) du dispositif de transport de fluide thermique (35).

Fig. 1

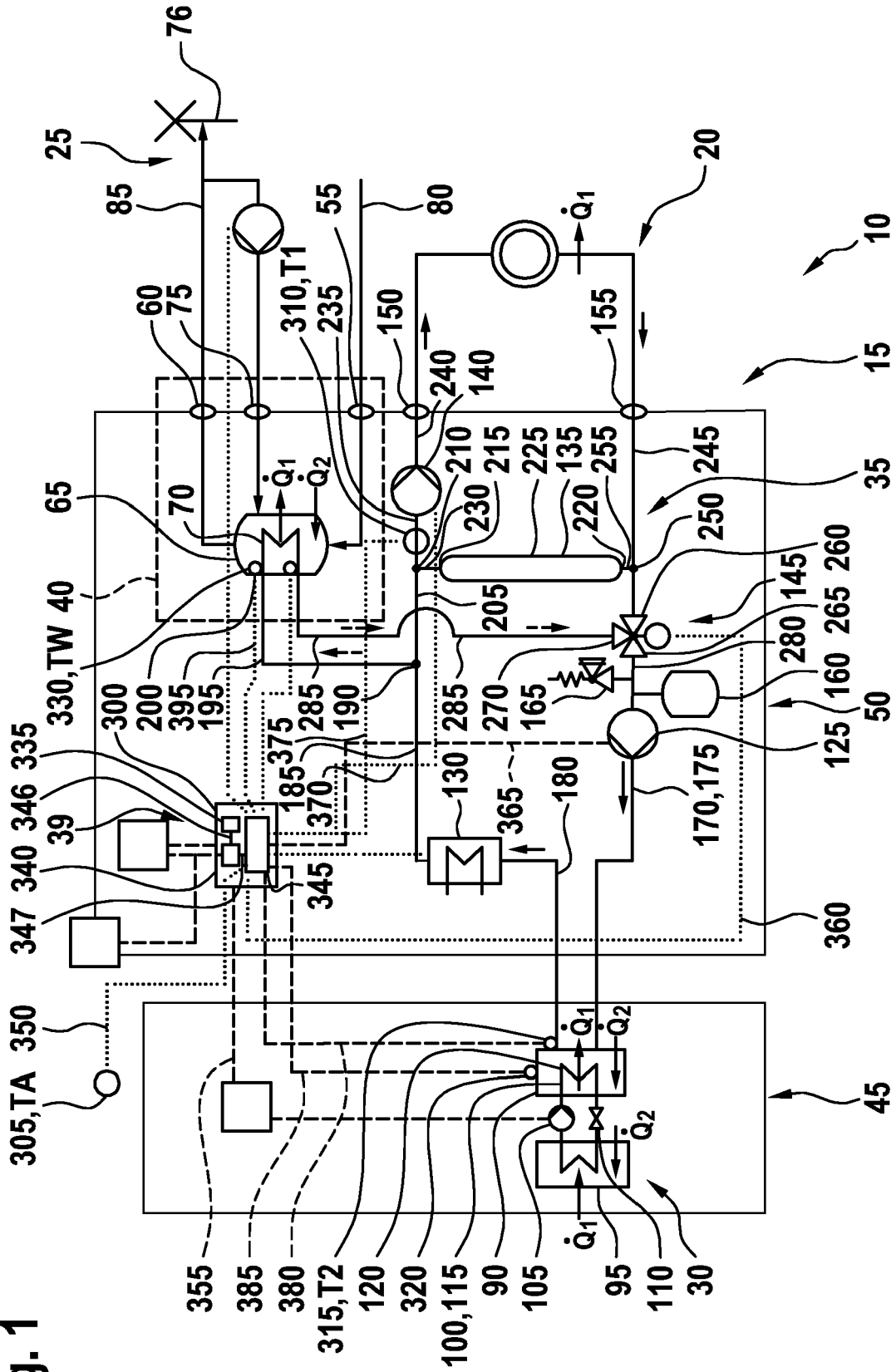


Fig. 2

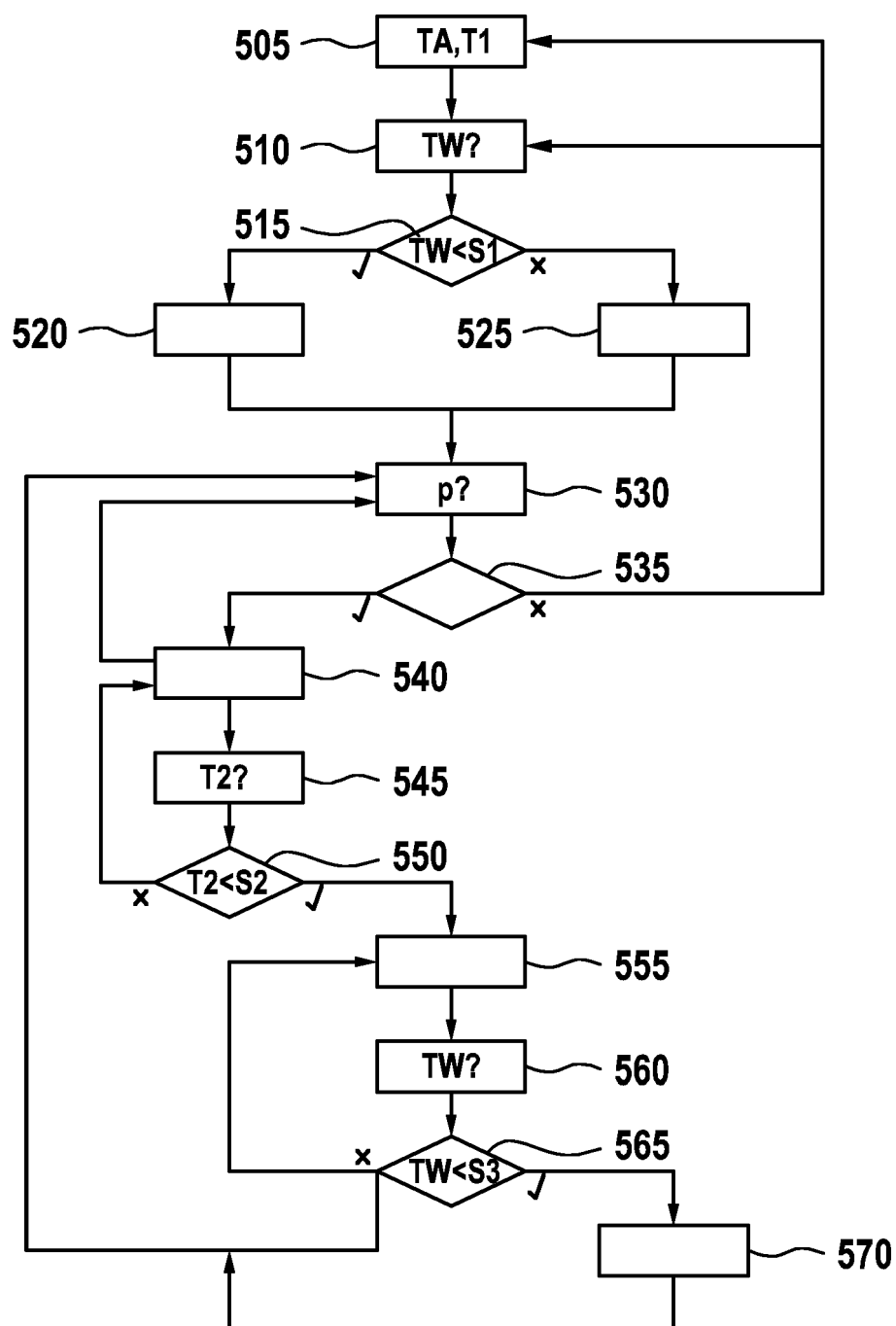


Fig. 3

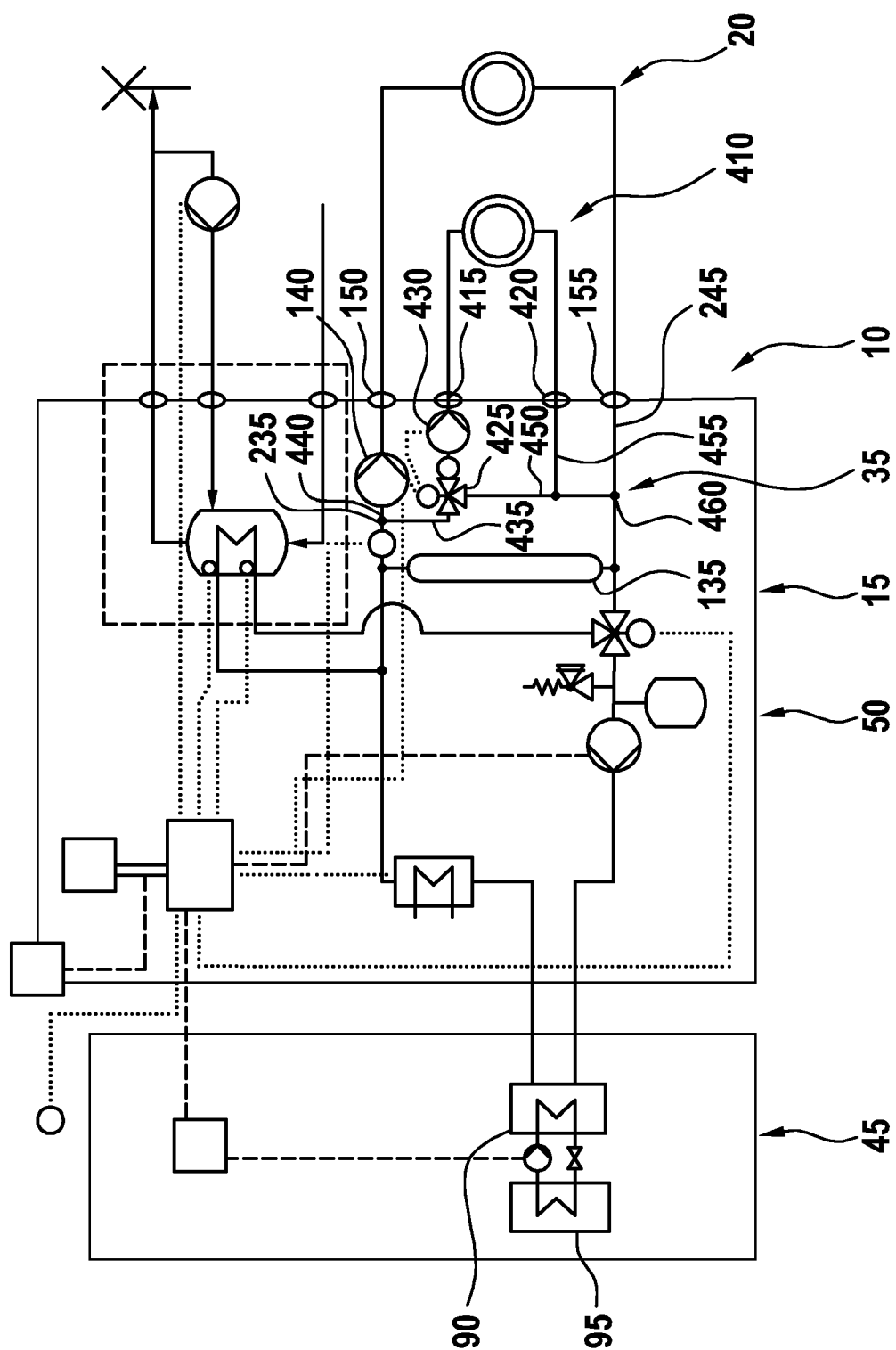


Fig. 4

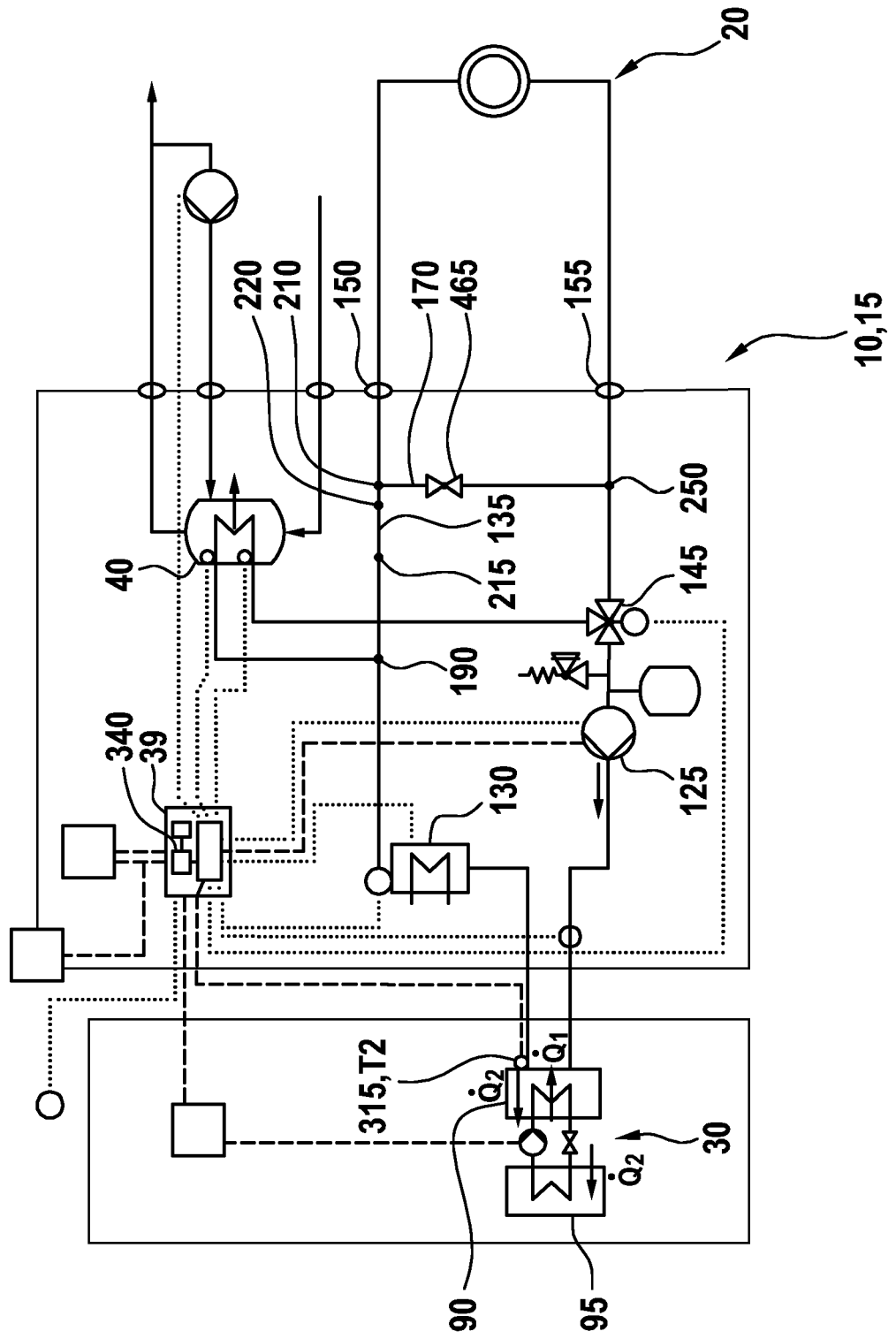


Fig. 5

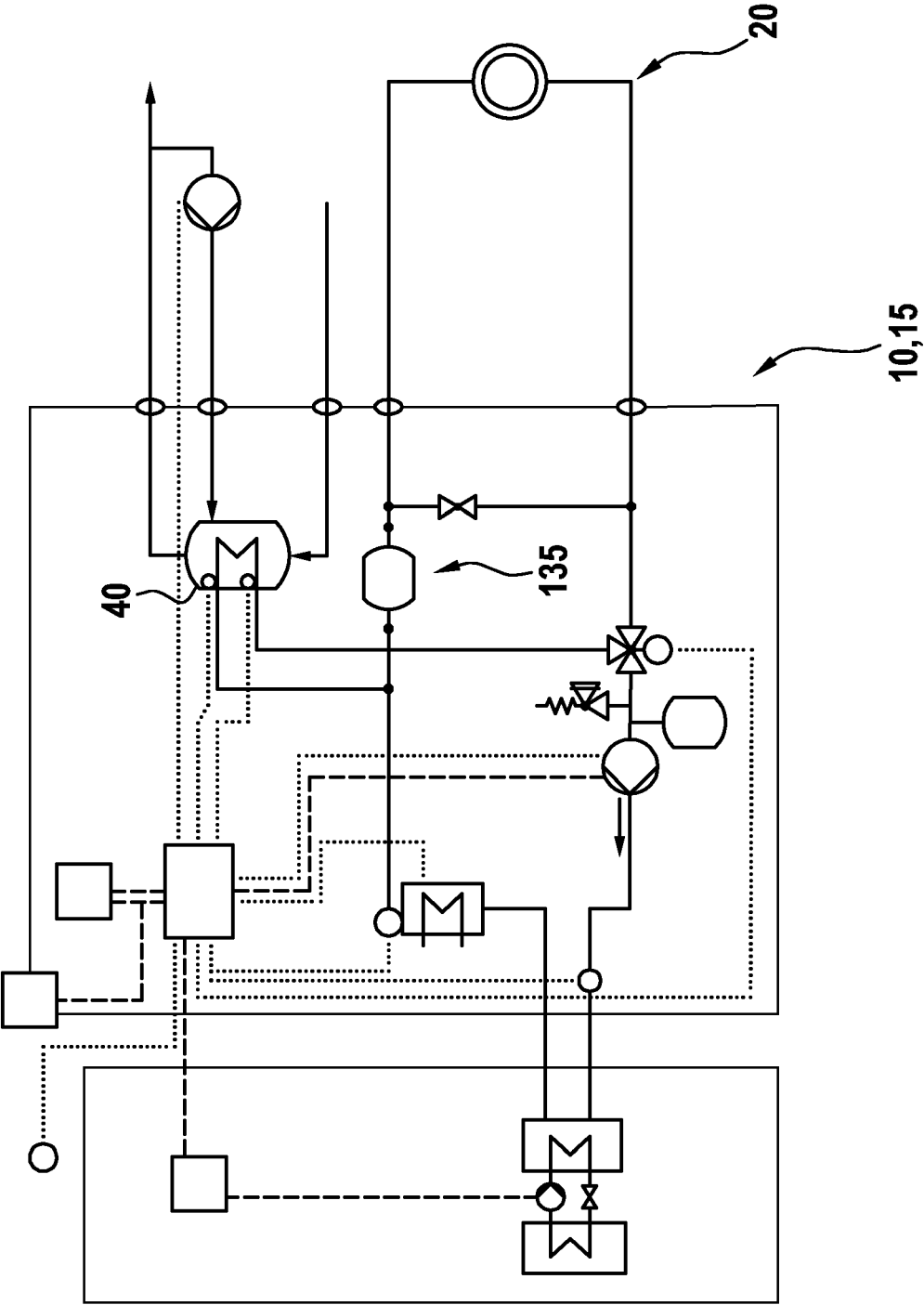


Fig. 6

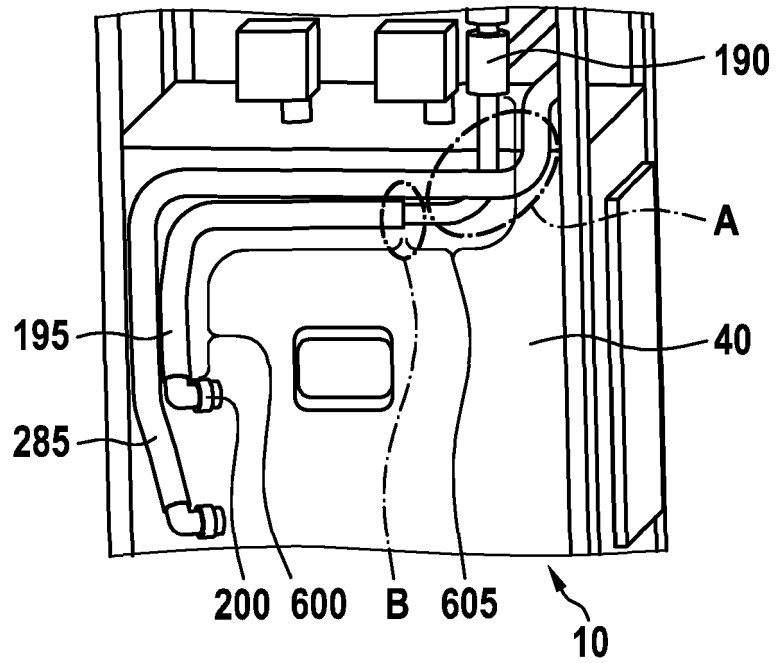


Fig. 7

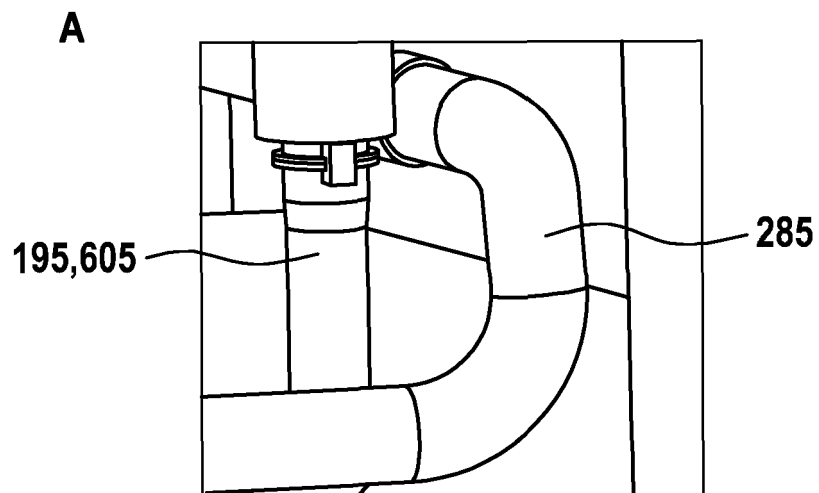


Fig. 8

B

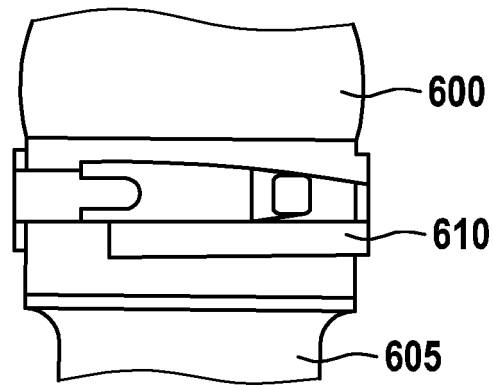
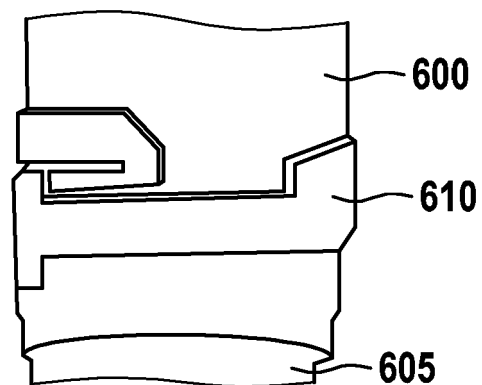


Fig. 9

B



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 2853844 A1 [0002]
- EP 3225922 A1 [0003]
- WO 2009096256 A1 [0004]
- EP 3730844 A2 [0005]