



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 712 855 B1

(51) Int. Cl.: F24D 17/00 (2022.01)
F24D 19/10 (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 01106/16

(22) Anmeldedatum: 29.08.2016

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.03.2018

(24) Patent erteilt: 31.01.2022

(45) Patentschrift veröffentlicht: 31.01.2022

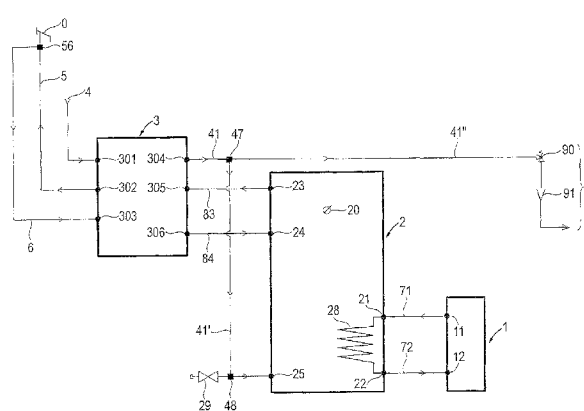
(73) Inhaber:
Omlin Energiesysteme AG, Salinenstrasse 3
4127 Birsfelden (CH)

(72) Erfinder:
Martin Omlin, 4222 Zwingen (CH)

(74) Vertreter:
Dr. Gerhard Ullrich c/o AXON Patent GmbH,
Austrasse 67 P.O. Box 607
4147 Aesch (CH)

(54) Anlage zur Bereitstellung von in Gebäuden in Zirkulation umlaufendem Warmwasser.

(57) Die Anlage zur Bereitstellung von in Gebäuden in Zirkulation umlaufendem Warmwasser umfasst eine Wärmequelle (1) als Energielieferant für zumindest einen Warmwasseraufbereiter (2), eine Vielzahl von Entnahmestellen (0) für das bereitgestellte Warmwasser, eine Kaltwassereinlaufleitung (4) zur Einspeisung von Kaltwasser in die Anlage, eine Warmwasserzulaufleitung (5) zur Heranführung von Warmwasser an die Entnahmestellen (0) und eine Warmwasserzirkulationsleitung (6), die vor den Entnahmestellen (0) abzweigt. Eine an die Warmwasserzirkulationsleitung (6) angeschlossene und zwischen dem Warmwasseraufbereiter (2, 2') und den Entnahmestellen (0) angeordnete Steuervorrichtung (3) ist dazu bestimmt, vom der Steuervorrichtung (3) über die Warmwasserzirkulationsleitung (6) zufließenden Wasser eine erste Teilmenge (M_1) in die Warmwasserzulaufleitung (5) und eine verbleibende zweite Teilmenge (M_2) zur Nachwärmung in den Warmwasseraufbereiter (2, 2') zu leiten. Vorteilhaft ist das Teilmenngenverhältnis mit (M_1) >> (M_2) eingestellt, wobei vorzugsweise das Teilmenngenverhältnis mit (M_1) : (M_2) im Bereich von 90% : 10% liegt.



Beschreibung

Anwendungsgebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Anlage zur Bereitstellung von Warmwasser in Gebäuden, wobei das Warmwasser in ständigem Kreislauf im Zirkulationsnetz gefördert wird, um an den Entnahmestellen eine möglichst sofortige Warmwasserbereitschaft zu gewährleisten. Als Gebäude kommen grössere Wohnhäuser und Verwaltungsgebäude in Betracht. Die Warmwasserbereitschaft liegt üblicherweise im Bereich von ca. 55°C.

Stand der Technik

[0002] Auf der Homepage www.jrg.ch wird der Thermomischer „JRGUMAT“ präsentiert, der zum Einbau in Warmwasserkreisläufen bestimmt ist, um den sicheren Verbrühungsschutz zu gewährleisten. Die Zusatzfunktion dieser Armatur ist, im Warmwasserkreislauf die Zirkulation beständig aufrechtzuerhalten zwecks stetiger Warmwasserbereitschaft. Insbesondere bei thermischen Solaranlagen ist bekannt, zur Beherrschung der systembedingten Übertemperaturen Temperaturregler in Kombination mit Zirkulationspumpen einzusetzen.

[0003] Der Nachteil dieser bisherigen Lösungen besteht darin, dass aufgrund der erheblichen Zirkulationsverluste die Warmwasseraufbereiter und die Wärmequellen in Gestalt von Heizkesseln, Wärmepumpen oder thermischen Solaranlagen oder als herangeführte Fernwärme grosszügig dimensioniert werden müssen, so dass die Gesamtanlage bei dem hohen geräte-technischen Aufwand nur einen an sich unbefriedigenden Wirkungsgrad zwischen eingesetzter und nutzbarer Energie hat.

Aufgabe der Erfindung

[0004] Angesichts des bisherigen Standes der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine effizientere Anlage zur Bereitstellung von Warmwasser in Gebäuden zu schaffen. Dies mit Gewährleistung einer möglichst sofortigen Warmwasserbereitschaft an den Entnahmestellen und dabei minimierten Zirkulationsverlusten, so dass die Warmwasseraufbereiter nicht mehr überdimensioniert werden müssen und letztlich damit der Wirkungsgrad der gesamten Anlage wesentlich verbessert wird. Eine weitere Aufgabe besteht darin, die Anlage sowohl für in der Temperatur steuerbare Wärmequellen - wie Heizkessel, Wärmepumpen oder herangeführte Fernwärme - als auch in Verbindung mit Solarthermieanlagen zu entwickeln. Schliesslich ist es Aufgabe der Erfindung, die Montage der Anlage möglichst einfach und zeiteffizient zu gestalten.

Übersicht über die Erfindung

[0005] Die Anlage zur Bereitstellung von in Gebäuden in Zirkulation umlaufendem Warmwasser umfasst:

- eine Wärmequelle als Energielieferant für zumindest einen Warmwasseraufbereiter;
- eine Vielzahl von Entnahmestellen für das bereitgestellte Warmwasser;
- eine Kaltwassereinlaufleitung zur Einspeisung von Kaltwasser in die Anlage;
- eine Warmwasserzulaufleitung zur Heranführung von Warmwasser an die Entnahmestellen; und
- eine Warmwasserzirkulationsleitung, die vor den Entnahmestellen abzweigt.

Eine an die Warmwasserzirkulationsleitung angeschlossene und zwischen dem Warmwasseraufbereiter und den Entnahmestellen angeordnete Steuervorrichtung ist dazu bestimmt, vom der Steuervorrichtung über die Warmwasserzirkulationsleitung zufließenden Wasser eine erste Teilmenge M_1 in die Warmwasserzulaufleitung und eine verbleibende zweite Teilmenge M_2 zur Nachwärmung in den Warmwasseraufbereiter zu leiten.

[0006] Nachstehend sind besonders vorteilhafte Details zur erfindungsgemässen Anlage genannt: An der Steuervorrichtung ist das Teilmenngenverhältnis mit $M_1 \gg M_2$ eingestellt, vorzugsweise als Teilmenngenverhältnis mit $M_1 : M_2$ im Bereich von 90% : 10%.

[0007] Zwischen dem Warmwasseraufbereiter und der Steuervorrichtung verläuft eine jeweils beide verbindende Warmwasservorlaufleitung und Warmwasserrücklaufleitung. Die Steuervorrichtung weist einen Warmwasserstrang auf, an den einströmseitig die Warmwasservorlaufleitung und ausströmseitig die Warmwasserzulaufleitung angeschlossen sind.

[0008] Die Steuervorrichtung hat ferner einen Zirkulationsstrang, der sich intern der Steuervorrichtung an einer Zirkulationsgabelung in einen Teilstrang und einen Aufwärmestrang aufteilt. Einströmseitig an den Zirkulationsstrang ist die Warmwasserzirkulationsleitung angeschlossen, und der Aufwärmestrang ist ausströmseitig an die Warmwasserrücklaufleitung angeschlossen.

[0009] Vorteilhaft kann die Steuervorrichtung auch einen Kaltwasserstrang besitzen, an den einströmseitig die Kaltwassereinlaufleitung und ausströmseitig eine Kaltwasservorlaufleitung angeschlossen sind. Die Kaltwasservorlaufleitung verzweigt sich in eine zum Warmwasseraufbereiter führende Nachfüllleitung und in eine zu einer Sicherheitseinheit führende Sicherheitsleitung. Die Sicherheitseinheit hat ein auf Überdruck reagierendes und in einen Ablauf strömendes Sicherheitsventil.

[0010] Im Zirkulationsstrang ist eine Pumpe mit Förderrichtung zum Teilstrang und zum Aufwärmestrang installiert. Im Teilstrang sind in Strömungsrichtung hintereinander ein erster Warmwasserzähler, ein in Strömungsrichtung offener Rückflussverhinderer und ein erstes Abgleichventil als Durchflussbegrenzer installiert. Im Aufwärmestrang sind in Strömungs-

richtung hintereinander ein zweiter Warmwasserzähler, ein in Strömungsrichtung offener Rückflussverhinderer und ein zweites Abgleichventil als Durchflussbegrenzer eingebaut.

[0011] Im Aufwärmestrang ist, entgegen der Strömungsrichtung betrachtet, vor dem zweiten Warmwasserzähler ein Temperaturregler positioniert. Der Temperaturregler hat die Funktion, bei einer daran eingestellten Solltemperatur das mittels der beiden Abgleichventile zunächst fest eingestellte Teilmengenverhältnis $M_1 : M_2$ bei Unterschreitung der Solltemperatur des über die Warmwasserzirkulationsleitung ankommenden Wassers die zweite Teilmenge M_2 zu erhöhen und bei Überschreitung die zweite Teilmenge M_2 zu verringern.

[0012] Der Teilstrang führt dem Warmwasserstrang zuströmend an einer Einmündung in den Warmwasserstrang. Im Kaltwasserstrang ist ein in Strömungsrichtung offener Rückflussverhinderer angeordnet. Im Warmwasserstrang ist, entgegen der Strömungsrichtung betrachtet, vor der Einmündung ein in Strömungsrichtung offener Rückflussverhinderer eingebaut.

[0013] Im Kaltwasserstrang ist, entgegen der Strömungsrichtung betrachtet, vor dem Rückflussverhinderer eine Absperrarmatur angeordnet. Im Warmwasserstrang ist, in Strömungsrichtung betrachtet, vor der Einmündung eine Absperrarmatur eingebaut. Im Zirkulationsstrang ist, entgegen der Strömungsrichtung betrachtet, vor der Pumpe eine Absperrarmatur installiert.

[0014] Im Kaltwasserstrang, zwischen dem Rückflussverhinderer und der Absperrarmatur, ist ein Kaltwasserzähler eingebaut. Im Warmwasserstrang, in Strömungsrichtung betrachtet, sitzt vor der Absperrarmatur ein Thermometer. Im Warmwasserstrang, entgegen der Strömungsrichtung betrachtet, ist vor dem Rückflussverhinderer ein Entlüftungsventil angeschlossen. Im Zirkulationsstrang, entgegen der Strömungsrichtung betrachtet, ist vor der Absperrarmatur ein weiteres Thermometer installiert.

[0015] Die Wärmequelle als Energielieferant für den zumindest einen Warmwasseraufbereiter kann auf Solarthermie basieren; wobei dann:

- der Teilstrang in einen Thermomischer zuströmend einmündet, der im Warmwasserstrang eingebaut und zum Über-temperaturschutz bestimmt ist;
- sich von einer Kaltwasserabzweigung am Kaltwasserstrang ein in den Thermomischer Kaltwasser einleitender Absenkstrang erstreckt;
- im Kaltwasserstrang, entgegen der Strömungsrichtung betrachtet, vor der Kaltwasserabzweigung ein in Strömungsrichtung offener Rückflussverhinderer angeordnet ist; und
- im Absenkstrang ein in Strömungsrichtung offener Rückflussverhinderer angeordnet ist.

[0016] Bei der Nutzung der Solarthermie ist im Kaltwasserstrang, entgegen der Strömungsrichtung betrachtet, vor der Kaltwasserabzweigung eine Absperrarmatur angeordnet. Im Warmwasserstrang, in Strömungsrichtung betrachtet, ist vor dem Thermomischer eine Absperrarmatur eingebaut. Im Zirkulationsstrang, entgegen der Strömungsrichtung betrachtet, ist vor der Pumpe eine Absperrarmatur installiert. Im Kaltwasserstrang, zwischen der Kaltwasserabzweigung und der Absperrarmatur, ist ein Kaltwasserzähler eingebaut. Im Warmwasserstrang, in Strömungsrichtung betrachtet, sitzt vor der Absperrarmatur ein Thermometer. Im Warmwasserstrang, entgegen der Strömungsrichtung betrachtet, ist vor dem Thermomischer ein Entlüftungsventil angeschlossen. Im Zirkulationsstrang, entgegen der Strömungsrichtung betrachtet, ist vor der Absperrarmatur ein weiteres Thermometer installiert.

[0017] Die Steuervorrichtung weist auf:

- einen ersten Steueranschluss zur Verbindung mit der Kaltwassereinlaufleitung und dem Kaltwasserstrang einströmseitig;
- einen zweiten Steueranschluss zur Verbindung mit der Warmwasserzulaufleitung und dem Warmwasserstrang ausströmseitig;
- einen dritten Steueranschluss zur Verbindung mit der Warmwasserzirkulationsleitung und dem Zirkulationsstrang einströmseitig;
- einen vierten Steueranschluss zur Verbindung mit dem Kaltwasserstrang ausströmseitig und der Kaltwasservorlaufleitung;
- einen fünften Steueranschluss zur Verbindung mit dem Warmwasserstrang einströmseitig und der Warmwasservorlaufleitung; und
- einen sechsten Steueranschluss zur Verbindung mit dem Aufwärmestrang ausströmseitig und der Warmwasserrücklaufleitung.

[0018] Die Anlage kann eine Wärmequelle ersten Typs, in Gestalt eines Heizkessels - basierend auf Öl, Gas, Feststoffen oder Elektroenergie - oder eines Fernwärmeanschlusses oder einer Wärmepumpe, und eine Wärmequelle zweiten Typs, basierend auf Solarthermie, aufweisen. Beide Wärmequellen sind Energielieferant für zumindest einen ersten Warmwasseraufbereiter oder auch weitere Warmwasseraufbereiter. Vorzugsweise der zumindest eine Warmwasseraufbereiter oder auch die weiteren Warmwasseraufbereiter besitzen jeweils ein erstes und ein zweites Heizregister, von denen eines mit der Wärmequelle ersten Typs und das andere mit der Wärmequelle zweiten Typs verbunden ist.

[0019] Die Anlage kann mehrere Warmwasseraufbereiter aufweisen, die einerseits zur Wärmequelle und andererseits zur Steuervorrichtung in Parallelschaltung angeordnet sind; wobei dann:

- die Nachfüllleitung an jeden der Warmwasseraufbereiter herangeführt ist;

- sich zwischen der Wärmequelle und den Warmwasseraufbereitern Ladeleitungen und Rücklaufleitungen erstrecken; und
- die jeweils an die Steuervorrichtung angeschlossene Warmwasservorlaufleitung und Warmwasserrücklaufleitung an jeden der Warmwasseraufbereiter herangeführt ist.

[0020] Vorteilhaft für Herstellung, Lagerhaltung und Installation ist die Steuervorrichtung in kompakter Geräteform mit bausteinartig und gemäss individueller Kundenanforderung installierbaren Armaturen ausgebildet.

Kurzbeschreibung der beigefügten Zeichnungen

[0021] Es zeigen:

Figur 1A - eine Anlage zur Bereitstellung von in Gebäuden in Zirkulation umlaufendem Warmwasser mit einer Wärmequelle ersten Typs, einem ersten Warmwasseraufbereiter, einer Steuervorrichtung und beispielhaft einer Entnahmestelle, als schematische Darstellung;

Figur 1B - die Steuervorrichtung aus Figur 1A mit ihrem inneren Aufbau und den Anschlüssen;

Figur 2A - die Anlage gemäss Figur 1A mit je einer Wärmequelle ersten und zweiten Typs, einem ersten Warmwasseraufbereiter, einer Steuervorrichtung und beispielhaft einer Entnahmestelle, als schematische Darstellung;

Figur 2B - die Steuervorrichtung aus Figur 2A mit ihrem inneren Aufbau und den Anschlüssen;

Figur 3 - eine Anlage gemäss Figur 1A mit einer Wärmequelle ersten Typs, zwei parallel geschalteten Warmwasseraufbereitern, einer Steuervorrichtung und beispielhaft einer Entnahmestelle, als schematische Darstellung; und

Figur 4 - eine Anlage in kombinierter Konzeption der Figuren 2A und 3, mit je einer Wärmequelle ersten und zweiten Typs, zwei parallel geschalteten Warmwasseraufbereitern, einer Steuervorrichtung und beispielhaft einer Entnahmestelle, als schematische Darstellung.

Ausführungsbeispiel

[0022] Mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen erfolgt nachstehend die detaillierte Beschreibung eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemässen Anlage zur Bereitstellung von in Gebäuden in Zirkulation umlaufendem Warmwasser mit dazu geschaffenen Gestaltungsvarianten.

[0023] Für die gesamte weitere Beschreibung gilt folgende Festlegung. Sind in einer Figur zum Zweck zeichnerischer Eindeutigkeit Bezugswerte enthalten, aber im unmittelbar zugehörigen Beschreibungstext nicht erläutert, so wird auf deren Erwähnung in vorangehenden oder nachfolgenden Figurenbeschreibungen Bezug genommen.

Figuren 1A und 1B

[0024] Diese Anlage umfasst eine Wärmequelle **1** ersten Typs, einen ersten Warmwasseraufbereiter **2**, eine Steuervorrichtung **3** und beispielhaft nur eine Entnahmestelle **0**, wobei in der Praxis zumeist eine Vielzahl von Entnahmestellen **0** vorhanden sind. Der strukturelle Aufbau der Anlage wird nun, betrachtet von der Wärmequelle **1** aus, beschrieben. Der erste Typ einer Wärmequelle **1** kann ein Heizkessel - basierend auf Öl, Gas oder Feststoffen oder Elektroenergie - oder ein Fernwärmeanschluss oder eine Wärmepumpe sein und lässt sich in seiner Temperatur einstellen.

[0025] Vom ersten Quellenanschluss **11** der Wärmequelle **1** erstreckt sich eine Ladeleitung **71** hin zu einem ersten Boileranschluss **21** am Warmwasseraufbereiter **2**. An den ersten Boileranschluss **21** ist das intern des Warmwasseraufbereiters **2** installierte Heizregister **28** angeschlossen, das zum zweiten Boileranschluss **22** am Warmwasseraufbereiter **2** führt, von dem die Rücklaufleitung **72** zum ersten Quellenanschluss **11** der Wärmequelle **1** verläuft. Damit wird eine Zirkulation von der Wärmequelle **1** durch das Heizregister **28** ermöglicht, welches somit die Erwärmung der Wasserfüllung im Warmwasseraufbereiter **2** bewirkt. Zur Temperaturerfassung der Wasserfüllung ist das Thermometer **20** vorgesehen.

[0026] Aufgrund der Zielstellung, an den Entnahmestellen **0** ohne Verzögerung stets Warmwasser beziehen zu können, strömt Warmwasser, das im Warmwasseraufbereiter **2** aufgeheizt wurde, zunächst über den dritten Boileranschluss **23** durch eine Warmwasservorlaufleitung **83** zu einem fünften Steueranschluss **305** der Steuervorrichtung **3**. Durch die Steuervorrichtung **3** hindurch erstreckt sich der Warmwasserstrang **35**, nämlich vom fünften Steueranschluss **305** zum zweiten Steueranschluss **302**. Vom zweiten Steueranschluss **302** verläuft die Warmwasserzufuhrleitung **5** in Richtung Entnahmestelle **0**. Vor der Entnahmestelle **0** ist die Zirkulationsanbindung **56** installiert, an der sich die Warmwasserzufuhrleitung **5** einerseits hin zur Entnahmestelle **0** fortsetzt und andererseits als Warmwasserzirkulationsleitung **6** abzweigt, welche am dritten Steueranschluss **303** in die Steuervorrichtung **3** einmündet. Vom dritten Steueranschluss **303** erstreckt sich durch die Steuervorrichtung **3** ein Zirkulationsstrang **36**, der sich intern der Steuervorrichtung **3** an einer Zirkulationsgabelung **367** aufteilt, nämlich einerseits als Teilstrang **36'** an der Einmündung **357** in den Warmwasserstrang **35** führt und andererseits als vom Zirkulationsstrang **36** abzweigender Aufwärmestrand **37**, der zum sechsten Steueranschluss **306** läuft. Vom sechsten Steueranschluss **306** erstreckt sich die Warmwasserrücklaufleitung **84** hin zum vierten Boileranschluss **24**.

[0027] Bei Verbrauch von Warmwasser an einer der Entnahmestellen **0** wird über die Kaltwassereinlaufleitung **4** und den ersten Steueranschluss **301** Kaltwasser in den sich durch die Steuervorrichtung **3** erstreckenden Kaltwasserstrang **34** eingespeist, welcher zum vierten Steueranschluss **304** der Steuervorrichtung **3** führt und sich von hier als Kaltwasservorlaufleitung **41** fortsetzt. Die Kaltwasservorlaufleitung **41** teilt sich an der Kaltwassergabelung **47** auf, nämlich einerseits in die zur Sicherheitseinheit **9** führende Sicherheitsleitung **41''** und andererseits in die zum fünften Boileranschluss **25** des Warmwasseraufbereiters **2** führende Nachfülleleitung **41'**. Die Sicherheitseinheit **9** besteht aus einem auf Überdruck reagierenden Sicherheitsventil **90** mit Auslauf in einen Ablauf **91**. An der T-Verbindung **48** zweigt die Nachfülleleitung **41'** einerseits zum fünften Boileranschluss **25** ab und andererseits zu einem Entleerungsventil **29** zur Entleerung des Warmwasseraufbereiters **2** bei Servicearbeiten.

[0028] Nun werden der in der Steuervorrichtung **3** vorhandene Leitungsverlauf und die darin installierten Armaturen detailliert erörtert. Von ausserhalb der Steuervorrichtung **3** ist an ihren ersten Steueranschluss **301** die Kaltwassereinlaufleitung **4** herangeführt. Dem ersten Steueranschluss **301** folgend - quasi in Strömungsrichtung -, ist im Kaltwasserstrang **34** zuerst eine Absperrarmatur **341** eingebaut, hinter der ein Kaltwasserzähler **342** sitzt. Zwischen dem Kaltwasserzähler **342** und dem vierten Steueranschluss **304** - hier schliesst sich die Kaltwasservorlaufleitung **41** an - ist in den Kaltwasserstrang **34** ein Rückflussverhinderer **343** eingefügt.

[0029] Nach ausserhalb der Steuervorrichtung **3** erstreckt sich von ihrem zweiten Steueranschluss **302** die Warmwasserzulaufleitung **5**. Dem zweiten Steueranschluss **302** folgend - quasi entgegen der Strömungsrichtung -, ist im Warmwasserstrang **35** zuerst ein Thermometer **350** eingebaut, hinter dem eine Absperrarmatur **351** sitzt, der zuerst die Einmündung **357** und dann ein Rückflussverhinderer **353** folgen. Vor dem fünften Steueranschluss **305** - an diesen ist die Warmwasservorlaufleitung **83** herangeführt - ist an den Warmwasserstrang **35** ein Entlüftungsventil **354** angeschlossen.

[0030] Von ausserhalb der Steuervorrichtung **3** ist an ihren dritten Steueranschluss **303** die Warmwasserzirkulationsleitung **6** herangeführt. Dem dritten Steueranschluss **303** folgend - quasi in Strömungsrichtung -, sitzt im Zirkulationsstrang **36** zuerst ein Thermometer **360**, dem eine Absperrarmatur **361** und dann eine Pumpe **365** folgen. Auf dem Zirkulationsstrang **36** liegt hinter der Pumpe **365** die Zirkulationsgabelung **367**, von der sich einerseits der Teilstrang **36'** hin zur Einmündung **357** am Warmwasserstrang **35** fortsetzt und andererseits der Aufwärmestrang **37** abzweigt und an den sechsten Steueranschluss **306** führt. Vom sechsten Steueranschluss **306** erstreckt sich die Warmwasserrücklaufleitung **84**.

[0031] Der Zirkulationsgabelung **367** folgend - quasi in Strömungsrichtung -, ist im Teilstrang **36'** zuerst ein erster Warmwasserzähler **362** installiert, hinter dem ein Rückflussverhinderer **363** und dann ein Abgleichventil **366** als Durchflussbegrenzer folgen, ehe der Teilstrang **36'** an der Einmündung **357** in den Warmwasserstrang **35** führt. Im Aufwärmestrang **37** - wiederum der Zirkulationsgabelung **367** folgend und in Strömungsrichtung - ist zuerst ein Temperaturregler **377** installiert, hinter dem ein zweiter Warmwasserzähler **372**, dann ein Rückflussverhinderer **363** und zuletzt ein Abgleichventil **376** als Durchflussbegrenzer folgen.

[0032] Zunächst werden noch die Funktionen der in der Steuervorrichtung **3** vorhandenen Apparaturen erläutert. Die Absperrarmaturen **341**, **351**, **361** dienen der Unterbrechung des Durchflusses im jeweiligen Strang **34**, **35**, **36** und werden z.B. bei der Reinigung des Warmwasseraufbereiters **2** oder beim Service an der Pumpe **365** geschlossen. Vorteilhaft, aber nicht zwingend sind diese Absperrarmaturen **341**, **351**, **361** innerhalb der Steuervorrichtung **3** installiert. Möglich wäre der Einbau der Absperrarmaturen **341**, **351**, **361** alternativ in der Kaltwassereinlaufleitung **4**, der Warmwasserzulaufleitung **5** und der Warmwasserzirkulationsleitung **6**. Auch die Thermometer **350**, **360** könnten ausserhalb der Steuervorrichtung **3** in der Warmwasserzulaufleitung **5** bzw. der Warmwasserzirkulationsleitung **6** eingesetzt sein. Nur in der voll bestückten Version wird man den Kaltwasserzähler **342** vorsehen, an dem das nachströmende Volumen an Kaltwasser und somit der Verbrauch von Warmwasser ablesbar ist. Ebenso entbehrlich wäre der Temperaturregler **377**.

[0033] Die Rückflussverhinderer **343**, **353**, **363**, **373** haben die Aufgabe, die Wege entgegen der jeweils vorgegebenen Strömungsrichtung zu sperren, was bei auftretendem Überdruck - z.B. infolge von Wärmeausdehnung - erforderlich wird. Der erste und zweite Warmwasserzähler **362**, **372** dient der Messung der Durchflussmengen hinter der Zirkulationsgabelung **367** im Teilstrang **36'** bzw. im Aufwärmestrang **37**. Die Messwerte der Durchflussmengen werden benötigt, um mittels der beiden Abgleichventile **366**, **376** das gewünschte Verhältnis von Teilmengen M_1 : M_2 einzustellen, welche von der an der Zirkulationsgabelung **367** sich aufteilenden Warmwasserzirkulation über den Teilstrang **36'** als erste Teilmenge M_1 der Einmündung **357** bzw. über den Aufwärmestrang **37** als zweite Teilmenge M_2 der Warmwasserrücklaufleitung **84** zufließen.

[0034] Vorteilhaft wird für den Durchfluss ein Teilmengenverhältnis mit $M_1 \gg M_2$ an der Steuervorrichtung **3** eingestellt, z.B. mit M_1 : M_2 im Bereich von 90% : 10%. Bei einem Verhältnis M_1 : $M_2 = 90\% : 10\%$ werden also 90% des in der Warmwasserzirkulationsleitung **6** fliessenden Wassers als erste Teilmenge M_1 über die Steuervorrichtung **3** wieder direkt in die Warmwasserzulaufleitung **5** eingespeist, während die verbleibenden 10% als zweite Teilmenge M_2 über die Warmwasserrücklaufleitung **84** zur Nachwärmung in den Warmwasseraufbereiter **2** gelangen. Das in der Warmwasserzirkulationsleitung **6** fliessende Wasser hatte sich durch Wärmeverluste im Leitungsnetz auf unterhalb der an den Entnahmestellen **0** geforderten Wassertemperatur abgekühlt.

[0035] In ihrer vollkommenen Ausstattung weist die Steuervorrichtung **3** den für eine dynamische Nachregelung nützlichen Temperaturregler **377** auf. Mittels der beiden Abgleichventile **366**, **376** erfolgt die Festeinstellung des Teilmengenverhältnisses.

nisses $M_1 : M_2$ beispielsweise mit 90% : 10%. Hat man am Temperaturregler **377** z.B. eine Solltemperatur von 45°C eingestellt, und das über die Warmwasserzirkulationsleitung **6** ankommenden Wasser entspricht dieser Temperatureinstellung, so fährt die Anlage im Teilmengenverhältnis $M_1 : M_2 = 90\% : 10\%$. Sollte infolge Störeinflüssen, wie sinkende Warmwassertemperaturen durch äussere Einflüsse, der nachwärmende Bedarf grösser sein und das Wasser mit unter 45°C ankommen, öffnet der Temperaturregler **377** mehr. Folglich verschiebt sich das Teilmengenverhältnis $M_1 : M_2$ zugunsten einer erhöhten zweiten Teilmenge M_2 , z.B. $M_1 : M_2 = 85\% : 15\%$. Es fliesst also etwas mehr Wasser über die Warmwasserrücklaufleitung **84** zur Nachwärmung in den Warmwasseraufbereiter **2**, und weniger wird über den Teilstrang **36'** wieder in den Warmwasserstrang **35** zurückgeführt. Eine zusätzliche Energieeinsparung erzielt man, wenn das Wasser mit über 45°C ankommt, so dass der Temperaturregler **377** mehr schliesst und sich das Teilmengenverhältnis beispielsweise auf $M_1 : M_2 = 95\% : 5\%$ verschiebt. Dann bedarf es nur einer verringerten Teilmenge M_2 zur Nachwärmung.

Figuren 2A und 2B

[0036] Zur verkürzten Erörterung wird bei diesem Ausführungsbeispiel nur auf die Abweichungen zur Variante gemäss Figuren paar 1A und 1B eingegangen, ansonsten auf die vorherige Beschreibung verwiesen. Die Anlage der jetzigen Variante umfasst zur vorhandenen Wärmequelle **1** ersten Typs nun auch eine Wärmequelle **1'** zweiten Typs, welche auf Solarthermie basiert. Aufgrund der teils extrem schwankenden Sonneneinstrahlung - tageszeit-, wetter- und jahreszeitabhängig - muss man für eine Anlage zur Bereitstellung von Warmwasser stets Wärmequellen **1**, **1'** beider Typen vorsehen. Beide Wärmequellen **1**, **1'** sind an den ersten Warmwasseraufbereiter **2** angeschlossen. Daher ergeben sich zusätzliche Quellenanschlüsse **11'**, **12'**, Leitungen **71'**, **72'**, Boileranschlüsse **21'**, **22'** und ein zweites Heizregister **28'** im Warmwasseraufbereiter **2** sowie eine etwas veränderte apparative Bestückung in der Steuervorrichtung **3**.

[0037] Die Ladeleitung **71** und die Rücklaufleitung **72** der Wärmequelle **1** ersten Typs sind mit dem zugehörigen ersten Heizregister **28** im Warmwasseraufbereiter **2** über die beiden Boileranschlüsse **21**, **22** verbunden. Dieses erste Heizregister **28** ist oberhalb des zweiten Heizregisters **28'** positioniert. Die Wärmequelle **1'** zweiten Typs beruht auf Solarthermie und hat den ersten Quellenanschluss **11'**, von dem sich die Ladeleitung **71'** erstreckt. An den zweiten Quellenanschluss **12'** ist die Rücklaufleitung **72'** herangeführt. Das zweite Heizregister **28'** ist mit der zugehörigen Ladeleitung **71'** und Rücklaufleitung **72'** über die beiden Boileranschlüsse **21'**, **22'** verbunden. Bei ausreichend gewinnbarer Solarenergie wird man vorteilhaft allein die Wärmequelle **1'** zweiten Typs zur Aufheizung des Warmwasseraufbereiters **2** nutzen, nur ansonsten zusätzlich oder allein die Wärmequelle **1** ersten Typs.

[0038] Aufgrund der jetzt in die Anlage integrierten Wärmequelle **1'** zweiten Typs, welche zu einer Überhitzung im Warmwasseraufbereiter **2** führen kann und damit der Gefahr zu heissen Wassers an den Entnahmestellen **0** - z.B. über die Normaleinstellung von 55°C hinaus -, sind in der Steuervorrichtung **3** Vorkehrungen für den Personenschutz installiert. Hierzu folgt dem Abgleichventil **366** im Teilstrang **36'** in Strömungsrichtung ein in den Warmwasserstrang **35** zwischen der Absperrarmatur **351** und dem Entlüftungsventil **354** eingebauter Thermomischer **358**. Vom Thermomischer **358** erstreckt sich ein Absenkstrang **36''** an die Kaltwasserabzweigung **347**, welche auf dem Kaltwasserstrang **34** zwischen dem Kaltwasserzähler **342** und dem Rückflussverhinderer **343** liegt. Der zuvor bei Figur 1B im Warmwasserstrang **35** installierte Rückflussverhinderer **353** ist jetzt in den Absenkstrang **36''** zwischen dem Thermomischer **358** und der Kaltwasserabzweigung **347** umgesetzt. Bei am Thermomischer **358** ankommendem überhitztem Warmwasser gewährleisten Rückflussverhinderer **353** und Thermomischer **358** die Beimischung von Kaltwasser zum Zustrom von der Warmwasservorlaufleitung **83** und dem Teilstrang **36'**. Durch die Temperaturabsenkung wird der Sollwert in der Warmwasserzulaufleitung **5** erreicht.

[0039] Vorteilhaft wird wieder für das durch die Warmwasserzirkulationsleitung **6** an der Steuervorrichtung **3** ankommende Wasser mittels dieser ein Teilmengenverhältnis mit $M_1 \gg M_2$ eingestellt, vorzugsweise mit $M_1 : M_2$ im Bereich von 90% : 10%. Auch ansonsten entsprechen der konstruktive Aufbau und die Funktion der Anlage gemäss Figuren paar 2A und 2B dem vorangehenden Ausführungsbeispiel mit Figuren paar 1A und 1B.

Figur 3

[0040] Wiederum bedarf es zu diesem Ausführungsbeispiel nur der Erörterung der Abweichungen zur Variante gemäss dem Figuren paar 1A und 1B, ansonsten wird auf die zugehörige Beschreibung verwiesen. Die Anlage umfasst nun eine Wärmequelle **1** ersten Typs, einen ersten und einen zweiten Warmwasseraufbereiter **2**, **2'**, eine Steuervorrichtung **3** und beispielhaft eine Entnahmestelle **0**. Die eine Wärmequelle **1** ist in Parallelschaltung an beide Warmwasseraufbereiter **2**, **2'** angeschlossen, die identisch jeweils ein Thermometer **20**, die fünf Boileranschlüsse **21-25**, das Heizregister **28** und das Entleerungsventil **29** besitzen. Durch die Parallelschaltung von zwei vorhandenen Warmwasseraufbereitern **2**, **2'** ergibt sich jedoch ein verzweigter Verlauf für die Nachfüllleitung **41'**, die erste Ladeleitung **71** und die erste Rücklaufleitung **72**.

[0041] Die von der Kaltwassergabelung **47** kommende Nachfüllleitung **41'** führt über die Kreuz-Verbindung **48'** bzw. über die T-Verbindung **48** an den jeweiligen fünften Boileranschluss **25** der beiden Warmwasseraufbereiter **2**, **2'**. Die Kreuz-Verbindung **48'** und die T-Verbindung **48** dienen ausserdem zur Installation eines jeweiligen Entleerungsventils **29** für den jeweils zugehörigen Warmwasseraufbereiter **2'**, **2**.

[0042] Von der ersten Wärmequelle **1** führt die erste Ladeleitung **71** an den jeweiligen ersten Boileranschluss **21** des betreffenden Warmwasseraufbereiters **2**, **2'**. Mit den beiden Boileranschlüssen **21** ist das im jeweiligen Warmwasseraufbereiter **2**, **2'** installierte erste Heizregister **28** verbunden. Die erste Rücklaufleitung **72** erstreckt sich vom jeweiligen zwei-

ten Boileranschluss **22**, der mit dem im betreffenden Warmwasseraufbereiter **2, 2'** vorhandenen ersten Heizregister **28** verbunden ist, zur ersten Wärmequelle **1**. Die Warmwasservorlaufleitung **83** verläuft von den dritten Boileranschlüssen **23** beider Warmwasseraufbereiter **2, 2'** zusammengeführt an den fünften Steueranschluss **305** der Steuervorrichtung **3**. Die Warmwasserrücklaufleitung **84** gelangt vom sechsten Steueranschluss **306** der Steuervorrichtung **3** an den jeweiligen vierten Boileranschluss **24** des betreffenden Warmwasseraufbereiters **2, 2'**.

[0043] Auch bei dieser Anlage lässt sich für das durch die Warmwasserzirkulationsleitung **6** an der Steuervorrichtung **3** ankommende Wasser an dieser ein Teilmenngenverhältnis mit $M_1 \gg M_2$ einstellen, vorzugsweise mit $M_1 : M_2$ im Bereich von 90% : 10% (siehe Figur 1B). Auch ansonsten entsprechen der konstruktive Aufbau und die Funktion der Anlage in Figur 3 dem ersten Ausführungsbeispiel mit Figuren paar 1A und 1B.

[0044] Es ist auch möglich, Anlagen erfindungsgemässen Aufbaus mit mehreren in Reihe geschalteten Warmwasseraufbereitern zu konzipieren. Aufgrund der sich dann in den einzelnen Warmwasseraufbereitern bildenden unterschiedlichen Temperaturschichtung wird man jedoch den zusätzlichen Geräteaufwand für ein Umladesystem zwischen den Warmwasseraufbereitern in Kauf nehmen müssen.

Figur 4

[0045] Mit den Aufbauten gemäss Figuren 2A und 3 in Kombination ergibt sich diese nun zu erörternde noch komplexere Anlage mit je einer Wärmequelle **1, 1'** ersten und zweiten Typs, zwei parallel geschalteten Warmwasseraufbereitern **2, 2'**, einer Steuervorrichtung **3** und schematisch mit nur einer Entnahmestelle **0**. Zur verkürzten Erörterung werden bei diesem Ausführungsbeispiel Übereinstimmungen zu vorangehenden Aufbauten allenfalls cursorisch behandelt, ansonsten sei auf die vorherige Beschreibung verwiesen. Wie bei der Ausführung gemäss Figur 2A führt von der zweiten Wärmequelle **1'** die zweite Ladeleitung **71'** an das jeweils zweite Heizregister **28'** im betreffenden Warmwasseraufbereiter **2, 2'**. Äquivalent erstreckt sich die zweite Rücklaufleitung **72'** vom jeweiligen zweiten Heizregister **28'** im betreffenden Warmwasseraufbereiter **2, 2'** zur zweiten Wärmequelle **1'**.

[0046] Wie bei der Ausführung gemäss Figur 3 ist die Nachfüllleitung **41'** über die Kreuz-Verbindung **48'** bzw. über die T-Verbindung **48** an die fünften Boileranschlüsse **25** der beiden Warmwasseraufbereiter **2, 2'** herangeführt. Die Warmwasservorlaufleitung **83** erstreckt sich wiederum von beiden Warmwasseraufbereitern **2, 2'** zusammengeführt zur Steuervorrichtung **3**, während die Warmwasserrücklaufleitung **84** von der Steuervorrichtung **3** an beide Warmwasseraufbereiter **2, 2'** gelangt. Vom ersten Quellenanschluss **11** der ersten Wärmequelle **1** führt die erste Ladeleitung **71** an den ersten Boileranschluss **21** des betreffenden Warmwasseraufbereiters **2, 2'**, in dem das jeweils erste Heizregister **28** installiert ist. Die erste Rücklaufleitung **72** kommt vom jeweiligen zweiten Boileranschluss **22** des betreffenden Warmwasseraufbereiters **2, 2'**, in den die ersten Heizregister **28** eingebaut sind, und erstreckt sich zum zweiten Quellenanschluss **12** der ersten Wärmequelle **1**.

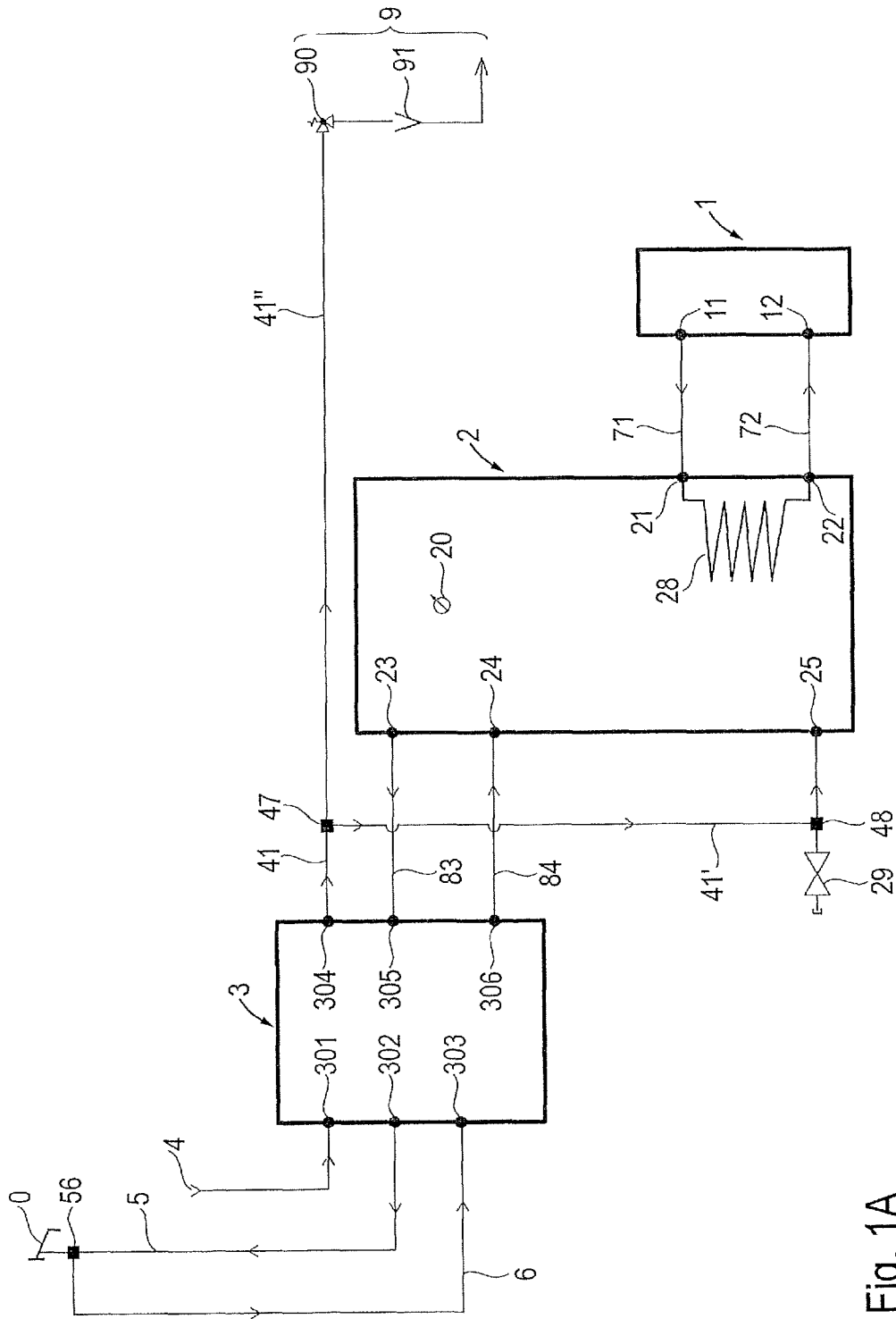
[0047] Auch dieser komplexe Anlagenaufbau erlaubt, für das durch die Warmwasserzirkulationsleitung **6** an der Steuervorrichtung **3** ankommende Wasser ein Teilmenngenverhältnis mit $M_1 \gg M_2$ fest einzustellen, vorzugsweise mit $M_1 : M_2$ im Bereich von 90% : 10%. Bei Installation des Temperaturreglers **377** in der Steuervorrichtung **3** sind zusätzlich die Vorteile der dynamischen Nachregelung für eine adäquate Anpassung des Teilmenngenverhältnisses $M_1 : M_2$ nutzbar. Dieser Anlagenaufbau mit den alternativ oder zusammen betreibbaren Wärmequellen **1, 1'** und parallel geschalteten Warmwasseraufbereitern **2, 2'** ist energetisch besonders effizient.

Patentansprüche

1. Anlage zur Bereitstellung von in Gebäuden in Zirkulation umlaufendem Warmwasser, mit:
 - a) einer Wärmequelle (**1, 1'**) als Energielieferant für zumindest einen zur Anlage gehörigen Warmwasseraufbereiter (**2, 2'**);
 - b) einer Vielzahl von Entnahmestellen (**0**) für das bereitgestellte Warmwasser;
 - c) einer Kaltwassereinlaufleitung (**4**) zur Einspeisung von Kaltwasser in die Anlage;
 - d) einer Warmwasserzulaufleitung (**5**) zur Heranführung von Warmwasser an die Entnahmestellen (**0**); und
 - e) einer Warmwasserzirkulationsleitung (**6**), die vor den Entnahmestellen (**0**) abzweigt, dadurch gekennzeichnet, dass
 - f) eine an die Warmwasserzirkulationsleitung (**6**) angeschlossene und zwischen dem Warmwasseraufbereiter (**2, 2'**) und den Entnahmestellen (**0**) angeordnete Steuervorrichtung (**3**) dazu bestimmt ist, vom der Steuervorrichtung (**3**) über die Warmwasserzirkulationsleitung (**6**) zufließenden Wasser eine erste Teilmenge (M_1) in die Warmwasserzulaufleitung (**5**) und eine verbleibende zweite Teilmenge (M_2) zur Nachwärmung in den Warmwasseraufbereiter (**2, 2'**) zu leiten.
2. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass an der Steuervorrichtung (**3**):
 - a) das Teilmenngenverhältnis mit ($M_1 \gg M_2$) eingestellt ist; wobei vorzugsweise
 - b) das Teilmenngenverhältnis mit ($M_1 : M_2$) im Bereich von 90% : 10% eingestellt ist.
3. Anlage nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass
 - a) zwischen dem Warmwasseraufbereiter (**2, 2'**) und der Steuervorrichtung (**3**) eine jeweils beide verbindende Warmwasservorlaufleitung (**83**) und Warmwasserrücklaufleitung (**84**) verläuft;

- b) die Steuervorrichtung (3) einen Warmwasserstrang (35) aufweist, an den einströmseitig die Warmwasservorlaufleitung (83) und ausströmseitig die Warmwasserzulaufleitung (5) angeschlossen sind;
 - c) die Steuervorrichtung (3) einen Zirkulationsstrang (36) aufweist, der sich intern der Steuervorrichtung (3) an einer Zirkulationsgabelung (367) in einen Teilstrang (36') und einen Aufwärmestrang (37) aufteilt; wobei:
 - d) einströmseitig an den Zirkulationsstrang (36) die Warmwasserzirkulationsleitung (6) angeschlossen ist; und
 - e) der Aufwärmestrang (37) ausströmseitig an die Warmwasserrücklaufleitung (84) angeschlossen ist.
4. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass
 - a) die Steuervorrichtung (3) einen Kaltwasserstrang (34) aufweist, an den einströmseitig die Kaltwassereinlaufleitung (4) und ausströmseitig eine Kaltwasservorlaufleitung (41) angeschlossen sind;
 - b) die Kaltwasservorlaufleitung (41) sich in eine zum Warmwasseraufbereiter (2, 2') führende Nachfüllleitung (41') und in eine zu einer Sicherheitseinheit (9) führende Sicherheitsleitung (41'') verzweigt; und
 - c) die Sicherheitseinheit (9) ein auf Überdruck reagierendes und in einen Ablauf (91) strömendes Sicherheitsventil (90) aufweist.
 5. Anlage nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass
 - a) im Zirkulationsstrang (36) eine Pumpe (365) mit Förderrichtung zum Teilstrang (36') und zum Aufwärmestrang (37) installiert ist;
 - b) im Teilstrang (36') in Strömungsrichtung hintereinander ein erster Warmwasserzähler (362), ein in Strömungsrichtung offener Rückflussverhinderer (363) und ein erstes Abgleichventil (366) als Durchflussbegrenzer installiert sind; und
 - c) im Aufwärmestrang (37) in Strömungsrichtung hintereinander ein zweiter Warmwasserzähler (372), ein in Strömungsrichtung offener Rückflussverhinderer (373) und ein zweites Abgleichventil (376) als Durchflussbegrenzer installiert sind.
 6. Anlage nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass
 - a) im Aufwärmestrang (37), entgegen der Strömungsrichtung betrachtet, vor dem zweiten Warmwasserzähler (372) ein Temperaturregler (377) positioniert ist; und
 - b) der Temperaturregler (377) die Funktion hat, bei einer daran eingestellten Solltemperatur das mittels der beiden Abgleichventile (366, 376) zunächst fest eingestellte Teilmengenverhältnisses ($M_1 : M_2$) bei Unterschreitung der Solltemperatur des über die Warmwasserzirkulationsleitung (6) ankommenden Wassers die zweite Teilmenge (M_2) zu erhöhen und bei Überschreitung die zweite Teilmenge (M_2) zu verringern.
 7. Anlage nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass
 - a) der Teilstrang (36') dem Warmwasserstrang (35) zuströmend an einer Einmündung (357) in den Warmwasserstrang (35) führt; und
 - b) im Kaltwasserstrang (34) ein in Strömungsrichtung offener Rückflussverhinderer (343) angeordnet ist; und
 - c) im Warmwasserstrang (35), entgegen der Strömungsrichtung betrachtet, vor der Einmündung (357), ein in Strömungsrichtung offener Rückflussverhinderer (353) eingebaut ist.
 8. Anlage nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass
 - a) im Kaltwasserstrang (34), entgegen der Strömungsrichtung betrachtet, vor dem Rückflussverhinderer (343) eine Absperrarmatur (341) angeordnet ist;
 - b) im Warmwasserstrang (35), in Strömungsrichtung betrachtet, vor Einmündung (357) eine Absperrarmatur (351) eingebaut ist; und
 - c) im Zirkulationsstrang (36), entgegen der Strömungsrichtung betrachtet, vor der Pumpe (365) eine Absperrarmatur (361) installiert ist.
 9. Anlage nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass
 - a) im Kaltwasserstrang (34), zwischen dem Rückflussverhinderer (343) und der Absperrarmatur (341), ein Kaltwasserzähler (342) eingebaut ist;
 - b) im Warmwasserstrang (35), in Strömungsrichtung betrachtet, vor der Absperrarmatur (351) ein Thermometer (350) sitzt;
 - c) im Warmwasserstrang (35), entgegen der Strömungsrichtung betrachtet, vor dem Rückflussverhinderer (353) ein Entlüftungsventil (354) angeschlossen ist; und
 - d) im Zirkulationsstrang (36), entgegen der Strömungsrichtung betrachtet, vor der Absperrarmatur (361) ein Thermometer (360) installiert ist.
 10. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmequelle (1') als Energielieferant für den zumindest einen Warmwasseraufbereiter (2, 2') auf Solarthermie basiert; wobei:
 - a) der Teilstrang (36') in einen Thermomischer (358) zuströmend einmündet, der im Warmwasserstrang (35) eingebaut und zum Übertemperaturschutz bestimmt ist;
 - b) sich von einer Kaltwasserabzweigung (347) am Kaltwasserstrang (34) ein in den Thermomischer (358) Kaltwasser einleitender Absenkstrang (36'') erstreckt;
 - c) im Kaltwasserstrang (34), entgegen der Strömungsrichtung betrachtet, vor der Kaltwasserabzweigung (347) ein in Strömungsrichtung offener Rückflussverhinderer (343) angeordnet ist; und

- d) im Absenkstrang (36'') ein in Strömungsrichtung offener Rückflussverhinderer (353) angeordnet ist.
11. Anlage nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass
 - a) im Kaltwasserstrang (34), entgegen der Strömungsrichtung betrachtet, vor der Kaltwasserabzweigung (347) eine Absperrarmatur (341) angeordnet ist;
 - b) im Warmwasserstrang (35), in Strömungsrichtung betrachtet, vor dem Thermomischer (358), eine Absperrarmatur (351) eingebaut ist; und
 - c) im Zirkulationsstrang (36), entgegen der Strömungsrichtung betrachtet, vor der Pumpe (365) eine Absperrarmatur (361) installiert ist.
 12. Anlage nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass
 - a) im Kaltwasserstrang (34), zwischen der Kaltwasserabzweigung (347) und der Absperrarmatur (341), ein Kaltwasserzähler (342) eingebaut ist;
 - b) im Warmwasserstrang (35), in Strömungsrichtung betrachtet, vor der Absperrarmatur (351) ein Thermometer (350) sitzt;
 - c) im Warmwasserstrang (35), entgegen der Strömungsrichtung betrachtet, vor dem Thermomischer (358) ein Entlüftungsventil (354) angeschlossen ist; und
 - d) im Zirkulationsstrang (36), entgegen der Strömungsrichtung betrachtet, vor der Absperrarmatur (361) ein Thermometer (360) installiert ist.
 13. Anlage nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuervorrichtung (3) aufweist:
 - a) einen ersten Steueranschluss (301) zur Verbindung mit der Kaltwassereinlaufleitung (4) und dem Kaltwasserstrang (34) einströmseitig;
 - b) einen zweiten Steueranschluss (302) zur Verbindung mit der Warmwasserzulaufleitung (5) und dem Warmwasserstrang (35) ausströmseitig;
 - c) einen dritten Steueranschluss (303) zur Verbindung mit der Warmwasserzirkulationsleitung (6) und dem Zirkulationsstrang (36) einströmseitig;
 - d) einen vierten Steueranschluss (304) zur Verbindung mit dem Kaltwasserstrang (34) ausströmseitig und der Kaltwasservorlaufleitung (41);
 - e) einen fünften Steueranschluss (305) zur Verbindung mit dem Warmwasserstrang (35) einströmseitig und der Warmwasservorlaufleitung (83); und
 - f) einen sechsten Steueranschluss (306) zur Verbindung mit dem Aufwärmestrand (37) ausströmseitig und der Warmwasserrücklaufleitung (84).
 14. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 9 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass
 - a) die Anlage eine Wärmequelle (1) ersten Typs, in Gestalt eines Heizkessels - basierend auf Öl, Gas, Feststoffen oder Elektroenergie - oder eines Fernwärmeanschlusses oder einer Wärmepumpe, und eine Wärmequelle (1') zweiten Typs basierend auf Solarthermie aufweist; und
 - b) beide Wärmequellen (1, 1') Energielieferant für zumindest einen ersten Warmwasseraufbereiter (2) oder auch weitere Warmwasseraufbereiter (2') sind; und
 - c) vorzugsweise der zumindest eine Warmwasseraufbereiter (2) oder auch die weiteren Warmwasseraufbereiter (2') jeweils ein erstes und ein zweites Heizregister (28, 28') besitzen, von denen eines mit der Wärmequelle (1) ersten Typs und das andere mit der Wärmequelle (1') zweiten Typs verbunden ist.
 15. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass
 - a) die Anlage mehrere Warmwasseraufbereiter (2, 2') aufweist, die einerseits zur Wärmequelle (1, 1') und andererseits zur Steuervorrichtung (3) in Parallelschaltung angeordnet sind; wobei
 - b) die Nachfüllleitung (41') an jeden der Warmwasseraufbereiter (2, 2') herangeführt ist;
 - c) sich zwischen der Wärmequelle (1, 1') und den Warmwasseraufbereitern (2, 2') Ladeleitungen (71, 71') und Rücklaufleitungen (72, 72') erstrecken; und
 - d) die jeweils an die Steuervorrichtung (3) angeschlossene Warmwasservorlaufleitung (83) und Warmwasserrücklaufleitung (84) an jeden der Warmwasseraufbereiter (2, 2') herangeführt ist.
 16. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuervorrichtung (3) in Geräteform mit bausteinartiger und gemäss individueller Kundenanforderung installierbaren Armaturen ausgebildet ist.



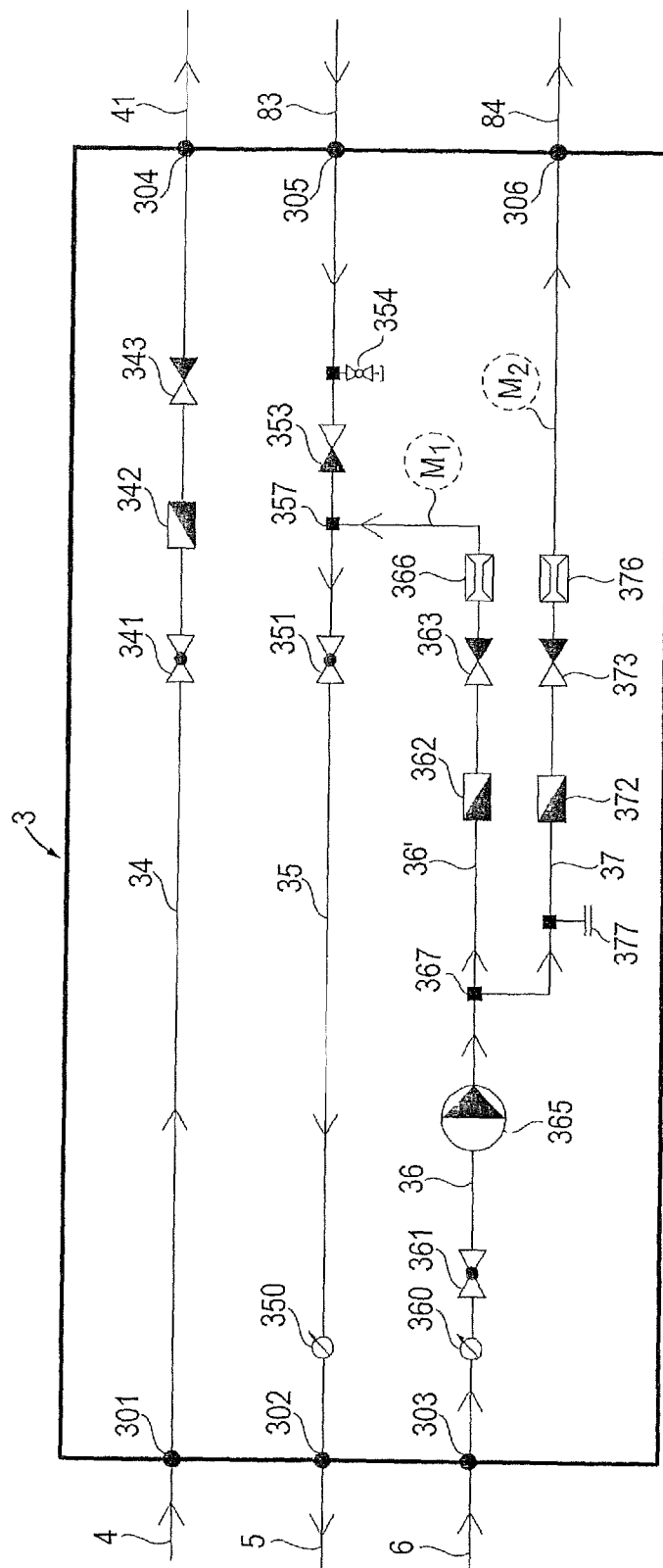


Fig. 1B

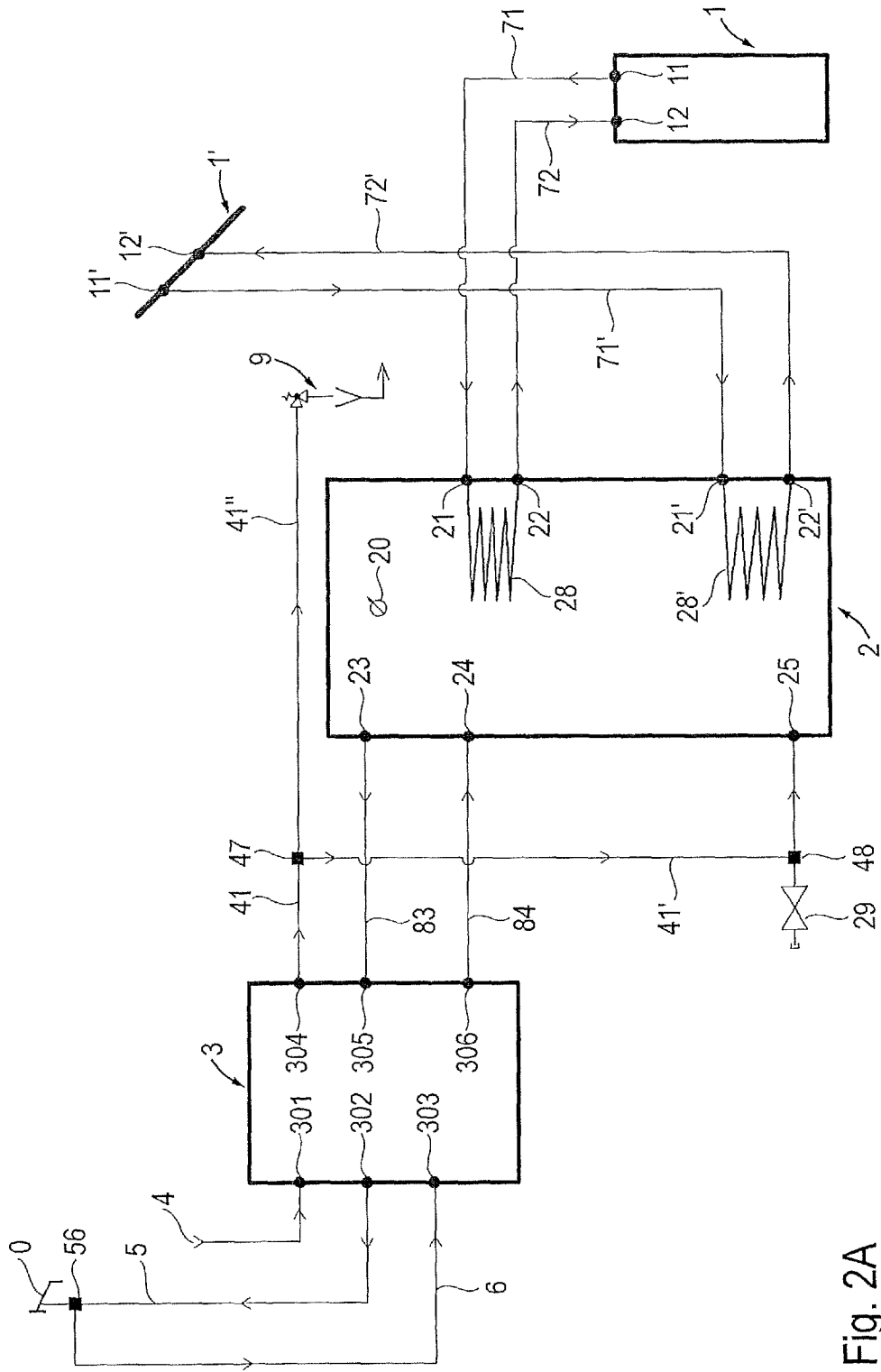


Fig. 2A

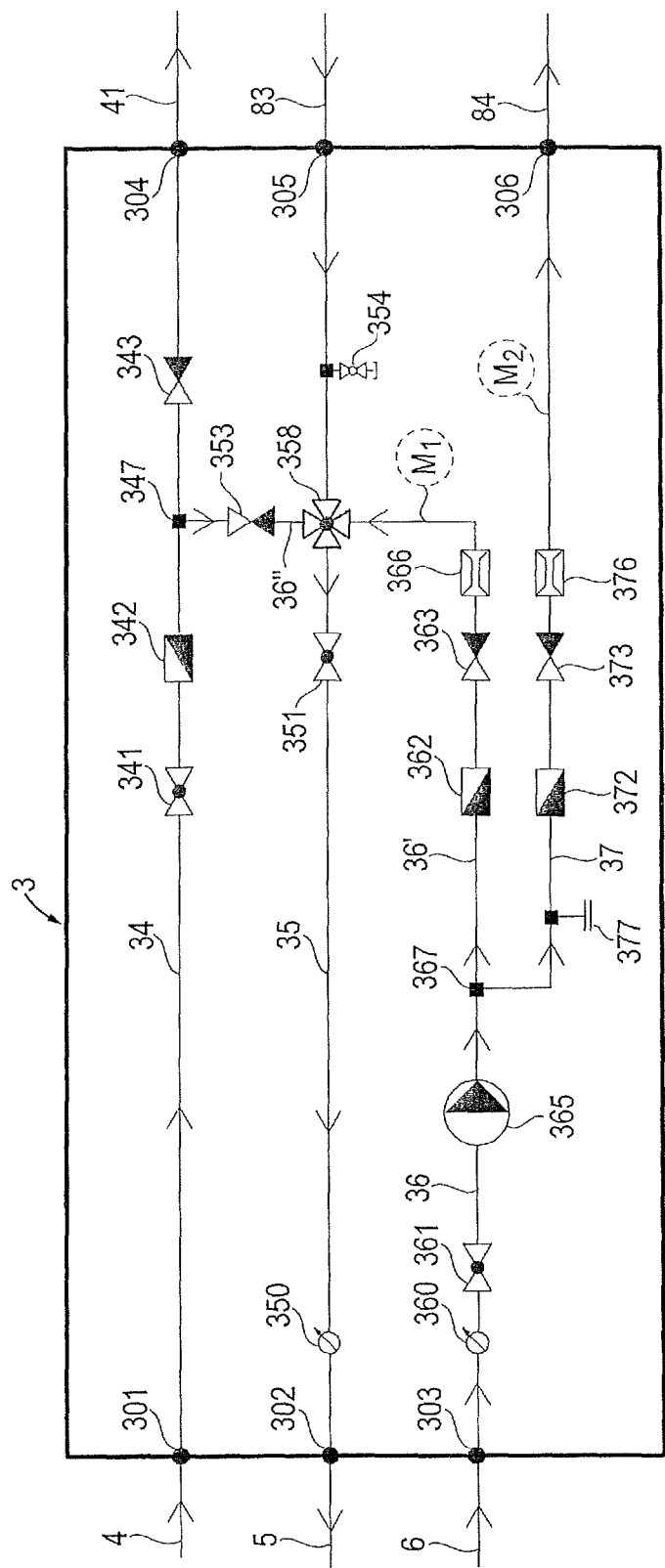


Fig. 2B

Fig. 3

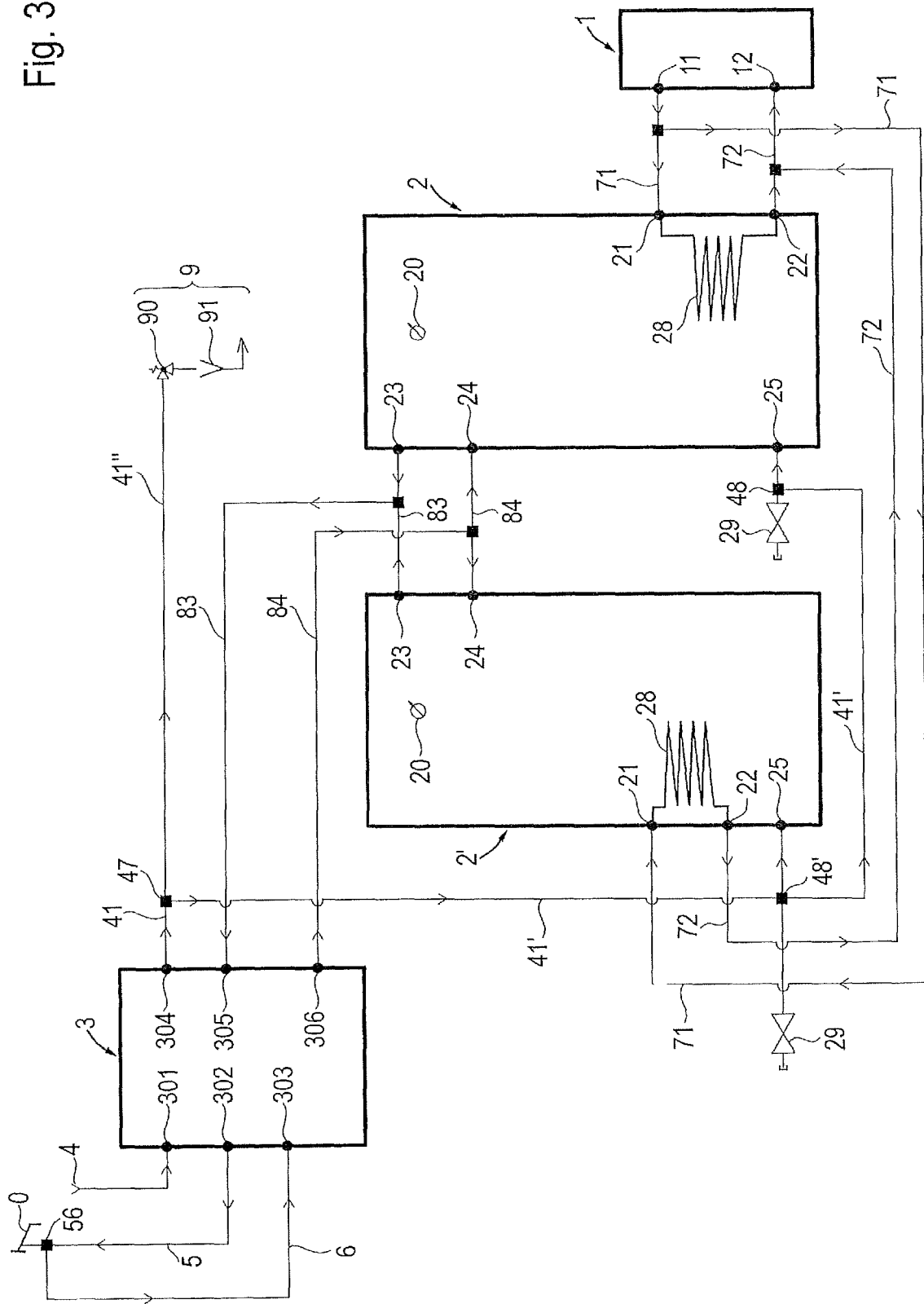


Fig. 4

