



(11)

**EP 1 764 564 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**21.03.2012 Patentblatt 2012/12**

(51) Int Cl.:  
**F24D 17/00 (2006.01) F24H 1/20 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **06019492.5**

(22) Anmeldetag: **18.09.2006**

(54) **Trinkwassererwärmungsanlage**

Sanitary water heating installation

Installation de chauffage d'eau sanitaire

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI  
SK TR**

(30) Priorität: **20.09.2005 DE 102005044845**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**21.03.2007 Patentblatt 2007/12**

(73) Patentinhaber: **GEWOFAG Gebäude Service  
GmbH  
81669 München (DE)**

(72) Erfinder: **Ebster, Wilfried  
82024 Taufkirchen (DE)**

(74) Vertreter: **Bohnenberger, Johannes et al  
Meissner, Bolte & Partner GbR  
Widenmayerstrasse 48  
80538 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A1- 10 010 498 DE-A1- 19 903 442  
DE-A1- 19 932 436**

**EP 1 764 564 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 ein Verfahren zum Betreiben einer Trinkwassererwärmungsanlage nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Verwendung einer Trinkwassererwärmungsanlage zur Durchführung dieses Verfahrens nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 11.

**[0002]** Aus der DE 199 32 436 C2 ist eine Trinkwassererwärmungsanlage bekannt, bei der zur Bekämpfung von gesundheitsgefährdenden Mikroorganismen, insbesondere von Legionellen, der Inhalt eines behälterförmigen Trinkwassererwärmers während eines kurzen Zeitraumes auf eine zur Abtötung der Mikroorganismen hinreichenden Temperatur aufgeheizt wird. Dabei wird eine im unteren Bereich des Trinkwassererwärmers mündende Zirkulationsleitung in Betrieb genommen, die sicherstellt, dass eine vollständige Durchmischung des Behälterinhaltes stattfindet, also keine Zonen und Schichtungen von Wasser mit niedrigerer Temperatur bestehen bleiben.

**[0003]** Die Erwärmung des Trinkwassers erfolgt über einen Wärmetauscher, der an einen Heizungskreislauf angeschlossen ist. Die bekannte Anlage ist zwar einfach aufgebaut und stellt auch eine durchaus effektive Bekämpfung von Mikroorganismen sicher, jedoch kann sie nur eine relativ geringe Ausnutzung der über den Heizungskreislauf zugeführten Wärme sicherstellen. Dies bedeutet, dass die Temperaturdifferenz zwischen Vorlauf und Rücklauf des Heizungskreislauf-Wassers und damit der thermische Wirkungsgrad der Anlage relativ gering ist.

**[0004]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine Trinkwassererwärmungsanlage sowie ein Verfahren zum Betreiben einer Trinkwassererwärmungsanlage der eingangs genannten Art dahin gehend aufzuzeigen, dass bei einfachem Aufbau und effizienter Bekämpfung von Mikroorganismen ein erhöhter Wirkungsgrad erreicht werden kann.

**[0005]** Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren nach Anspruch 1 bzw. eine Verwendung nach Anspruch 11 gelöst.

**[0006]** Ein wesentlicher Punkt der Erfindung liegt darin, dass zwei Zonen der Wärmeübertragung vom Heizungskreislauf auf das Trinkwarmwasser geschaffen werden.

**[0007]** In der ersten Zone mit dem oberen Wärmetauscher wird das zirkulierte Trinkwarmwasser auf seiner vorgeschriebenen Temperatur gehalten, so dass es bei ca. 60°C in den Kreislauf gelangt und aus diesem mit ca. 55°C (oder heißer) zurückkommt. Der Wärmeverlust des Trinkwarmwassers in seinem Kreislauf wird also durch den oberen Wärmetauscher ausgeglichen.

**[0008]** Der untere Wärmetauscher liegt in einem Bereich, der durch eine Schichtung im Trinkwassererwärmer gewissermaßen isoliert zu betrachten ist. Bei einer Trinkwarmwasserentnahme wird diesem unteren Bereich Trinkkaltwasser zugeführt. Somit liegt im unteren

Bereich, also im Bereich des unteren Wärmetauschers, eine niedrigere Temperatur vor als im oberen Bereich, in welchem der obere Wärmetauscher vorgesehen ist. Nachdem nun der obere Wärmetauscher bei einer höheren Betriebstemperatur arbeitet als der untere Wärmetauscher, die beiden Wärmetauscher also in Reihe geschaltet sind, ergibt sich eine erheblich höhere Abkühlung des Wärmeträgers im Wärmekreislauf, also eine bessere Rücklaufauskühlung und damit Einsparung an zugeführter Wärmeenergie. Dies ist insbesondere dann von erheblichem Vorteil, wenn die Trinkwassererwärmungsanlage an ein Fernwärme-Netzwerk angeschlossen ist. In diesem Fall werden nämlich die dem Energielieferanten zu entrichtenden Kosten ausschließlich durch die Menge an entnommenem Wärmeträger (Heißwasser oder Dampf) bestimmt und zwar unabhängig von der Temperatur des zurückgeführten Wärmeträgers.

**[0009]** Weiterhin wird der Betrieb der erfindungsgemäßen Trinkwassererwärmungsanlage bzw. einer Trinkwassererwärmungsanlage, die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren arbeitet, an einem Brennwertkessel verbessert. Herkömmliche Trinkwassererwärmungsanlagen weisen nämlich eine sehr hohe Rücklaufftemperatur des Wärmeträgers auf, so dass eine Wärmegewinnung über Kondensation der Heiz-Abgase nicht möglich ist. Bei der erfindungsgemäßen Trinkwassererwärmungsanlage ist es jedoch ohne Weiteres möglich, bei einer Vorlaufftemperatur von 90°C eine Rücklaufftemperatur von unter 40°C zu erzielen, also mit einer Temperaturdifferenz zu arbeiten, welche eben diesen besonderen Eigenschaften von Brennwertkesseln angepasst ist.

**[0010]** Vorzugsweise wird eine Zirkulationsleitung vorgesehen, die zwischen dem oberen Bereich des Trinkwassererwärmers und seinem unteren Bereich einen verkürzten Kreislauf während einer Phase zur thermischen Desinfektion ermöglicht. Dadurch ist es möglich, einmal wöchentlich während Zeiten geringer Benutzungshäufigkeit (z.B. 4 Uhr Morgens) über einen Zeitraum von ca. ½ Stunde das gesamte Wasser im Trinkwassererwärmer auf ca. 65°C zu erwärmen, so dass Mikroorganismen, insbesondere Legionellen sicher abgetötet werden. Hierfür ist nur ein geringer Energieaufwand notwendig, da die Wärmeverluste praktisch ausschließlich im Bereich des Trinkwassererwärmers und der (leicht zu isolierenden) kurzen Zirkulationsleitung auftreten.

**[0011]** Vorzugsweise ist die Trinkkaltwasserleitung in einem unteren Bereich des Trinkwassererwärmers unterhalb des zweiten Wärmetauschers angeschlossen. Dadurch ergibt sich keine zu krasse Temperaturdifferenzschichtung zwischen dem Wärmetauscher und dem einströmenden Trinkkaltwasser, wodurch die Verkalkungsgefahr minimiert wird.

**[0012]** Die Zirkulationsleitung ist vorzugsweise über steuerbare Ventileinrichtungen zum ausschließlichen Durchströmen des Trinkwassererwärmers von seinem untersten Anschlusspunkt zu seinem obersten Anschlusspunkt schaltbar. Dadurch wird ein sicheres und ener-

giesparendes thermisches Abtöten eventuell vorhandener Keime ermöglicht.

**[0013]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung, die sich insbesondere für größere Trinkwassererwärmungsanlagen eignet, ist der Trinkwassererwärmer in einen ersten Teil-Trinkwassererwärmer und einen zweiten Teil-Trinkwassererwärmer (Vorwärmstufe) aufgeteilt, wobei der obere Wärmetauscher im unteren Bereich (z.B. im unteren Drittel) des ersten Teil-Trinkwassererwärmers und der untere Wärmetauscher im unteren Bereich des zweiten Teil-Trinkwassererwärmers angebracht ist und wobei eine Verbindungsleitung von der Oberseite des zweiten Teil-Trinkwassererwärmers zur Unterseite des ersten Teil-Trinkwassererwärmers vorgesehen ist. Dieser zweiteilige Aufbau des Trinkwassererwärmers hat nicht nur die bekannten Vorteile (Erleichterung bei der Herstellung, Montage, Wartung), sondern führt auch noch zu einer besseren Trennung zwischen dem oberen (heißeren) und dem unteren (kälteren) Bereich des Trinkwassererwärmers bzw. der Wärmetauscher.

**[0014]** Hierbei ist es von Vorteil, wenn die Verbindungsleitung am oberen Anschlusspunkt des zweiten Teil-Trinkwassererwärmers und am untersten Punkt des ersten Teil-Trinkwassererwärmers angeschlossen ist. Man kann zwar die beiden Teil-Trinkwassererwärmer zur thermischen Desinfektion jeweils einzeln "kurzschließen", jedoch ergibt sich eine bessere Ausnutzung der zugeführten Wärme bzw. eine erhöhte Temperaturdifferenz des Wärmeträgers von Vorlauf und Rücklauf zumindest während der Anfangsphase der thermischen Entkeimung durch diese bevorzugte Ausführungsform.

**[0015]** Es werden hierbei weiterhin vorzugsweise eine erste absperrbare Hilfsleitung zum Verbinden der Kaltwasserzufuhr mit der Unterseite des ersten Teil-Trinkwassererwärmers und Ventileinrichtungen zur Stilllegung des zweiten Teil-Trinkwassererwärmers während Wartungsarbeiten vorgesehen. Damit kann ein Entnehmen von Trinkwarmwasser während der Wartung des zweiten Teil-Trinkwassererwärmers sichergestellt werden.

**[0016]** Derselbe Vorteil ergibt sich für den ersten Teil-Trinkwassererwärmer durch eine zweite absperrbare Hilfsleitung zum Verbinden der Oberseite des zweiten Teil-Trinkwassererwärmers mit der abgehenden Leitung des Trinkwassernetzes und durch Ventileinrichtungen zum Stilllegen des ersten Teil-Trinkwassererwärmers während den Wartungsarbeiten.

**[0017]** Diese Hilfsleitungen sind vorzugsweise über lösbare Verbindungseinrichtungen, insbesondere über Flanschverbindungen abnehmbar befestigt. Dadurch, dass man diese Hilfsleitungen ausschließlich während der Wartungsarbeiten in den Kreislauf einbindet, ansonsten aber trocken aufbewahrt, ist sichergestellt, dass sich keine Stagnationen und Mikroorganismen in ruhendem Wasser bilden, oder richtiger gesagt, vermehren können. Die Wärmetauscher sind vorzugsweise getrennt voneinander betreibbar, was wiederum bei Wartungsarbeiten

notwendig ist.

**[0018]** Vorzugsweise ist hierbei der Zirkulationsanschluss am zweiten Teil-Trinkwassererwärmer angebracht und zwar oberhalb der Mitte und insbesondere im oberen Drittel des zweiten Teil-Trinkwassererwärmers und damit oberhalb des zweiten Wärmetauschers. Damit ergibt sich ein vergrößertes Speichervolumen für Trinkwarmwasser, das sehr schnell auf die vorgesehene Endtemperatur aufgeheizt werden kann. Zusätzlich kann ein Teilzirkulationsanschluss am ersten Teil-Trinkwassererwärmer derart angebracht sein, dass ein Teilstrom der Trinkwasserzirkulationsleitung vorzugsweise bis zu 50 % des zurückzirkulierten Trinkwarmwassers dem ersten Teil-Trinkwasserbehälter zuführbar ist. Der Anteil dieses Teilstroms wird vorzugsweise fest eingestellt. Hierbei ist der Teilzirkulationsanschluss im Wesentlichen in der Mitte des ersten Teil-Trinkwassererwärmers und zwar vorzugsweise oberhalb des ersten Wärmetauschers angebracht.

**[0019]** Zusätzlich zu dem beschriebenen wöchentlichen Aufheizen des Trinkwassererwärmers wird einmal täglich (z.B. 4 Uhr morgens) über einen Zeitraum von ca. einer halben Stunde zumindest ein Teilstrom aus der Trinkwasserzirkulationsleitung in den untersten Bereich des Trinkwassererwärmers bzw. des zweiten Teil-Trinkwassererwärmers geführt, sodass der gesamte Inhalt des Trinkwassererwärmers (ggf. mit Vorwärmstufen) zirkuliert bzw. auf die eingestellte Trinkwarmwassertemperatur aufgeheizt wird.

**[0020]** Das erfindungsgemäße Verfahren weist dieselben Vorteile auf, wie sie zuvor anhand der erfindungsgemäßen Vorrichtung beschrieben wurden.

**[0021]** Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung anhand der Abbildungen näher erläutert. Hierbei zeigen

- Fig. 1 eine schematisierte Darstellung einer ersten Ausführungsform der Erfindung,
- Fig. 2 eine Darstellung der Ausführungsform nach Fig. 1 im Normalbetrieb,
- Fig. 3 eine Darstellung der Ausführungsform nach Fig. 1 während der thermischen Desinfektion,
- Fig. 4 eine zweite Ausführungsform der Erfindung ähnlich der nach Fig. 1, jedoch mit Änderungen im Bereich der Wärmequelle,
- Fig. 5 eine Darstellung einer weiteren Ausführungsform der Erfindung mit zwei Teil-Trinkwassererwärmern,
- Fig. 6 die Ausführungsform der Erfindung nach Fig. 5 während des Normalbetriebs,
- Fig. 7 die Ausführungsform der Erfindung nach Fig. 5 während der Reparatur des zweiten Teil-

Trinkwassererwärmers,

- Fig. 8 die Ausführungsform der Erfindung nach Fig. 5 während der Reparatur des ersten Teil-  
Trinkwassererwärmers, und
- Fig. 9 die Ausführungsform der Erfindung nach Fig. 5 während des Normalbetriebs.

**[0022]** In der nachfolgenden Beschreibung werden für gleiche und gleich wirkende Teile dieselben Bezugsziffern verwendet.

**[0023]** In Fig. 1 ist eine Trinkwassererwärmungsanlage schematisiert dargestellt, die als zentrales Bauteil einen Trinkwassererwärmer 20 umfasst. Zur Wärmeversorgung dient eine Wärmequelle 40, beispielsweise ein Anschluss an eine Fernwärmeversorgung (oder ein Brennkessel), der ein Netz-Wärmetauscher 44 nachgeschaltet ist. Die Wärme aus der Wärmequelle 40 wird in diesem an einen sekundären Wärmekreislauf weitergegeben, der eine Wärmezuleitung 41, eine Wärmekreislaufpumpe 45, einen ersten, oberen Wärmetauscher 30 im Trinkwassererwärmer 20 und einen zu diesem in Reihe geschalteten zweiten, unteren Wärmetauscher 31 umfasst, aus welchem dann der Wärmeträger über eine Wärmerückleitung 42 wieder dem Netzwärmetauscher 44 zugeführt wird. Diese Anordnung des Wärmekreislaufes hat den Vorteil, dass insbesondere bei Anschluss an eine Fernheizung der Druck in den Wärmetauschern 30, 31 und den gesamten Leitungen unabhängig ist vom Druck der Wärmequelle 40, wobei weiterhin die Wärmekreislaufpumpe 45 zu Regelungszwecken herangezogen werden kann, um eine optimale Wärmeübertragung auf das zu erwärmende Trinkwasser zu gewährleisten.

**[0024]** Der Trinkwassererwärmer 20 ist in seinem unteren Bereich an einen Kaltwasserzulauf 17 angeschlossen, an welchem auch ein Trinkkaltwassernetz 8 angeschlossen ist. In üblicher Weise ist dieser Kaltwasserzulauf 17 über Ventile abstellbar.

**[0025]** An seinem oberen Ende weist der Trinkwassererwärmer 20 einen oberen Anschluss 23 auf, der über ein Absperrventil 65 mit einer Zuleitung eines Trinkwarmwassernetzes 10 verbunden ist. An dieses Trinkwarmwassernetz 10 ebenso wie an das Trinkkaltwassernetz 8 sind Zapfstellen 7 (der Übersichtlichkeit halber ist nur eine hiervon gezeichnet) angeschlossen. Das Trinkwarmwassernetz 9 weist neben der Leitung 10 eine Trinkwasserzirkulationsleitung 11 auf, die über ein Dreiwegeventil 51, eine Zirkulationspumpe 50, einen Abzweigpunkt 14 und ein Zirkulationsventil 26 zu einem Zirkulationsanschluss 25 geführt ist, der in den Trinkwassererwärmer 20 mündet.

**[0026]** Weiterhin führt eine Umwälzleitung 15 vom Abzweigpunkt 14 über ein Magnetventil 52 zu einem unteren Anschluss 24 am Trinkwassererwärmer 20.

**[0027]** Der Zirkulationsanschluss 25 ist in einer Höhe H über den unteren Anschluss 24 bzw. in einer Höhe h

unter dem oberen Anschluss 23 des Trinkwassererwärmers 20 angebracht. Das Verhältnis  $H/h$  beträgt vorzugsweise zwischen  $1/3$  und  $1$ . Der obere Wärmetauscher 30 befindet sich hierbei über dem Zirkulationsanschluss 25, der untere Wärmetauscher 31 darunter.

**[0028]** Anschließend (in Strömungsrichtung gesehen) an das Absperrventil 65 für die abgehende Trinkwarmwasserleitung 10 ist eine Kurzschlussleitung 13 angeschlossen, die über ein steuerbares (Magnet-) 3-Wegeventil 51 in die Trinkwasserzirkulationsleitung 11 mündet.

**[0029]** Nachfolgend wird anhand von Fig. 2 der Normalbetrieb dieser Ausführungsform der erfindungsgemäßen Trinkwassererwärmungsanlage erläutert, also der Betrieb zu solchen Tageszeiten, zu denen eine hohe Nutzungshäufigkeit angenommen wird. In der Darstellung (wie auch in den nachfolgenden) sind diejenigen Leitungen, die während des Betriebs im Wesentlichen ständig durchströmt werden, mit durchgehenden dunklen Linien wiedergegeben, die nicht benötigten Leitungen mit hellen durchgehenden Linien und die Leitungen, die nur bei Trinkwarmwasserentnahme durchströmt werden, mit strichpunktierten Linien.

**[0030]** Während des Normalbetriebs strömt das Trinkwarmwasser mit seiner vorgeschriebenen Temperatur von etwa  $60^{\circ}\text{C}$  aus dem oberen Anschluss 23 des Trinkwassererwärmers 20 durch das geöffnete Absperrventil 65 in die Leitung 10 des Trinkwarmwassernetzes zu den Zapfstellen 7 und kann dort entnommen werden. Nicht benötigtes Trinkwarmwasser strömt über die Trinkwasserzirkulationsleitung 11, das 3-Wegeventil 51, die Pumpe 50, den Abzweigpunkt 14 und das Magnetventil 26 zum Zirkulationsanschluss 25 wieder zurück in den Trinkwassererwärmer 20. Der obere Wärmetauscher 30 befindet sich somit in einem Bereich des Trinkwassererwärmers 20, durch welchen ständig Trinkwarmwasser zirkuliert, wobei das über die Trinkwasserzirkulationsleitung 11 zurückgeführte Wasser eine Temperatur von etwa  $55^{\circ}\text{C}$  aufweist und der obere Wärmetauscher 30 somit bei einer relativ hohen Temperatur betrieben wird.

**[0031]** Sobald an einer der Zapfstellen 7 Trinkwarmwasser entnommen wird, strömt Trinkkaltwasser durch die Trinkkaltwasserleitungen 17 nach, in den Trinkwassererwärmer 20 hinein und nach oben am unteren Trinkwassererwärmer 31 vorbei. Dadurch, dass nur während einer Trinkwarmwasserentnahme eine Strömung im unteren Bereich des Trinkwassererwärmers 20 vorliegt, bildet sich eine Schichtung aus, bei welcher im unteren Bereich des Trinkwassererwärmers 20 eine niedrigere Temperatur vorliegt als im oberen Bereich. Das zugeführte Trinkkaltwasser wird hierbei vom unteren Wärmetauscher 31 "nur vorgewärmt", da dieser in Reihe geschaltet ist mit dem oberen Wärmetauscher 30 und somit bei einer niedrigeren Temperatur arbeitet als der obere Wärmetauscher 30.

**[0032]** Diese Temperaturdifferenz führt nun dazu, dass mit ca.  $80^{\circ}\text{C}$  in den oberen Wärmetauscher 30 einströmendes Wärmeträgermedium beim Ausströmen aus

dem oberen Wärmetauscher 30 und Einströmen in den unteren Wärmetauscher 31 nur noch eine Temperatur von ca. 60°C aufweist. Beim Ausströmen aus dem unteren Wärmetauscher 31 und Zurückströmen in den Netzwärmetauscher 41 weist das Wärmeträgermedium nur noch eine Temperatur von ca. 40°C auf. Durch den unteren Wärmetauscher 31 wird also eine erheblich höhere Temperaturdifferenz des einströmenden Wärmeträgers gegenüber dem ausströmenden Wärmeträger, also ein höherer Wirkungsgrad erzielt. Dieser ist sowohl beim Anschluss an Fernwärmenetze als auch bei der Verwendung von Brennwertkesseln von erheblichem Vorteil.

**[0033]** Nachfolgend wird der Vorgang der thermischen Desinfektion anhand von Fig. 3 beschrieben.

**[0034]** Einmal pro Woche wird eine thermische Desinfektion durchgeführt, bei welcher der gesamte Inhalt des Trinkwassererwärmers 20 auf eine Temperatur von ca. 65°C aufgeheizt wird. Dieser Vorgang erfolgt vorzugsweise um etwa 2 Uhr Morgens, also zu einer Zeit, zu der üblicherweise kein Trinkwarmwasser entnommen wird. Es ist aber darauf hinzuweisen, dass bei der hier gezeigten Anordnung auch zu diesem Zeitpunkt ohne Weiteres Trinkwarmwasser entnommen werden kann.

**[0035]** Bei dieser Betriebsweise wird das 3-Wegeventil 51 so geschaltet, dass die Kurzschlussleitung 13 mit der Trinkwasserzirkulationsleitung 11 verbunden ist. Weiterhin wird das Magnetventil 52 geöffnet, so dass ein wesentlicher Teil des durch die Pumpe 50 zirkulierten Inhaltes des Trinkwassererwärmers 20 in den unteren Anschluss 24 des Trinkwassererwärmers 20 strömt, so dass die Schichtung im Trinkwassererwärmer 20 durchbrochen und der gesamte Inhalt des Trinkwassererwärmers 20 zirkuliert wird. Dabei wird das Trinkwarmwasser durch die beiden Wärmetauscher 30, 31 auf die zur Abtötung von Mikroorganismen notwendige Temperatur von ca. 65°C erwärmt und zwar derart, dass nirgendwo in dem Trinkwassererwärmer 20 Zonen mit einer niedrigeren Temperatur verbleiben. Der Kaltwasserzulauf 17 bleibt hierbei offen, so dass dann, wenn an einer Zapfstelle 7 Trinkwarmwasser entnommen wird, dieses durch die Leitung 10 aus dem System abgezogen werden kann. Es ist also lediglich die Trinkwasserzirkulationsleitung 11 vor dem 3-Wegeventil 51 abgesperrt.

**[0036]** Um einmal pro Tag eine vollständige Umwälzung des im Trinkwassererwärmer 20 (und Vorwärmstufen) enthaltenen Trinkwarmwassers zu gewährleisten, wird (z.B. um 4 Uhr morgens) das Ventil 52 geöffnet. Damit ist gewährleistet, dass einmal pro Tag alle Schichtungen aufgebrochen und eine vollständige "Durchspülung" des Trinkwassererwärmers sichergestellt wird.

**[0037]** In Fig. 4 ist eine Ausführungsform der Erfindung gezeigt, die sich von der nach Fig. 1 lediglich durch die andersartige Schaltung des Netzwärmetauschers 44 unterscheidet. Bei dieser Ausführungsform der Erfindung ist der obere Wärmetauscher 30 vollständig vom Primärkreislauf des Wärmeträgermediums aus der Wärmequelle 40 abgetrennt und wird über die Wärmekreislaufpum-

pe 45 umgewälzt. Der aus dem Primärkreislauf des Netzwärmetauschers 44 herauskommende Wärmeträger, der eine niedrigere Temperatur aufweist, als der dem oberen Wärmetauscher 30 zugeführte (Sekundär-) Wärmeträger, wird dem unteren Wärmetauscher 31 zugeführt und gelangt dann erst zurück zur Wärmequelle 40. Auch hier liegt ein Vorteil der Anordnung wieder in einer besseren Regelbarkeit.

**[0038]** Nachfolgend wird eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung, die sich insbesondere für größere Anlagen eignet, anhand der Fig. 5 - 9 näher erläutert.

**[0039]** Es sei hier ausdrücklich darauf verwiesen, dass die bereits zuvor erläuterten Bauteile und deren Funktion nicht nochmals im Nachfolgenden beschrieben werden.

**[0040]** Bei der in den Fig. 5 - 9 gezeigten Ausführungsform der Erfindung ist der Trinkwassererwärmer in einen ersten Teil-Trinkwassererwärmer 20 und einen zweiten, davon getrennten Teil-Trinkwassererwärmer 20' aufgeteilt. Funktionell sind diese beiden Teil-Trinkwassererwärmer 20, 20' über eine Verbindungsleitung 18 in Reihe geschaltet, die über ein 3-Wegeventil 62 absperbar an einem oberen Anschluss 23' des zweiten Teil-Trinkwassererwärmers 20' einerseits und über ein Absperrventil 54 mit dem Trinkwasserzulauf des ersten Teil-Trinkwassererwärmers 20 andererseits verbunden ist.

**[0041]** Der Kaltwasserzulauf 17 ist über ein 3-Wegeventil 61 absperbar im unteren Bereich des zweiten Teil-Trinkwassererwärmers 20' angebracht. Die Leitung 10 des Trinkwarmwassernetzes 9 ist an den oberen Anschluss 23 des ersten Teil-Trinkwassererwärmers angekoppelt.

**[0042]** Der Abzweigpunkt 14 steht einerseits über eine durch ein Zirkulationsventil 26 absperbare bzw. in ihrem Strömungswiderstand einstellbare Rücklaufleitung 12 mit einem Zirkulationsanschluss 25 des ersten Teil-Trinkwassererwärmers 20 in Verbindung. Weiterhin steht der Abzweigpunkt 14 über eine zweite Rücklaufleitung 12' mit einem darin befindlichen Zirkulationsventil 26' mit einem Zirkulationsanschluss 25' des zweiten Teil-Trinkwassererwärmers in Verbindung, wobei der Zirkulationsanschluss 25' des zweiten Teil-Trinkwassererwärmers 20' etwa im oberen Drittel des zweiten Teil-Trinkwassererwärmers 20' angebracht ist, so dass  $h/H = 1/3$ .

**[0043]** An die Leitung 10 des Trinkwarmwassernetzes 9 ist ein Absperrventil 64 für eine Hilfsleitung angekoppelt, das ausgangsseitig eine Flanschverbindung 67 aufweist, um die (weiter unten beschriebene) Hilfsleitung anzukoppeln. Die Verbindungsleitung 18 ist über ein 3-Wegeventil 63 am oberen Anschluss 23' angekoppelt. Auch dieses 3-Wegeventil 63 weist eine Flanschverbindung 67' auf.

**[0044]** Der Kaltwasserzulauf 17 ist über ein weiteres 3-Wegeventil 61 an den Kaltwasserzulauf des zweiten Teil-Trinkwassererwärmers 20' angeschlossen, dessen weiterer Anschluss wieder eine Flanschverbindung 66' aufweist.

**[0045]** Zwischen dem Kaltwasserzulauf des ersten

Teil-Trinkwassererwärmers 20 und dem Absperrventil 54 der Verbindungsleitung 18 ist ein Absperrventil 63 vorgesehen, das an seinem anderen Ende eine vierte Flanschverbindung 66 aufweist.

**[0046]** Die Umwälzleitung 15 gabelt sich nachfolgend an dem Abzweigpunkt 14 in eine erste Teil-Umwälzleitung 15' und eine zweite Teil-Umwälzleitung 15'', die jeweils über Magnetventile 52, 52' absperrbar sind und jeweils an einem unteren Anschluss 24 des ersten Teil-Trinkwassererwärmers 20 bzw. des zweiten Teil-Trinkwassererwärmers 20' in diese münden.

**[0047]** Bei dieser Ausführungsform der Erfindung sind die Wärmetauscher 30, 31 direkt in den Kreislauf des Wärmeträgers eingeschaltet. Dies kann natürlich auch bei den zuvor beschriebenen Ausführungsformen der Erfindung ebenso angewendet werden, wie die Verwendung eines Netzwärmetauschers gemäß den Ausführungsformen nach den Fig. 1 oder 4 bei der vorliegenden Ausführungsform der Erfindung.

**[0048]** Die Wärmequelle 14, insbesondere eine Fernheizung, ist über eine Wärmezuleitung 41 mit einem 3-Wegeventil 46 verbunden. Über eine Wärmezuleitung 41' gelangt das Wärmeträgermedium in den ersten Wärmetauscher 30 und von diesem über eine Tauscher-Verbindungsleitung 43 in den zweiten Wärmetauscher 31. Von diesem gelangt das Wärmeträgermedium über eine Wärmerückleitung 42 wieder zurück zur Wärmequelle 40.

**[0049]** Der Ausgang des ersten Wärmetauschers 30 ist über ein Ventil 47 mit der Wärmerückleitung 42 verbunden.

**[0050]** Nachfolgend wird der Normalbetrieb dieser Ausführungsform der Erfindung erläutert, soweit dieser nicht mit dem Normalbetrieb der zuvor gezeigten Ausführungsformen der Erfindung vollständig übereinstimmt.

**[0051]** Der erste Unterschiedspunkt zu den vorgenannten Ausführungsformen der Erfindung liegt darin, dass der Trinkwassererwärmer in zwei Teil-Trinkwassererwärmer, einen ersten Teil-Trinkwassererwärmer 20 und einen zweiten Teil-Trinkwassererwärmer 20' aufgeteilt ist. Wenn bei Abnahme von Trinkwarmwasser aus einer Zapfstelle 7 über die Leitung 17 Kaltwasser zuströmt, so gelang dies zunächst über den ersten Teil-Trinkwassererwärmer 20' an einen unteren Punkt und wird beim Strömen nach oben, in Richtung der Leitung 10 des Trinkwarmwassernetzes 9 vom unteren Wärmetauscher 31 erwärmt. Dieses vorerwärmte Wasser gelangt über die Verbindungsleitung 18 an einen unteren Punkt des ersten Teil-Trinkwassererwärmers 20 und zwar über einen Anschluss, an welchem bei Betrieb dieses Teil-Trinkwassererwärmers als einziger Trinkwassererwärmer die Kaltwasserzufuhr erfolgt.

**[0052]** Das aus dem Trinkwarmwassernetz zurückzirkulierte Wasser gelangt über den Abzweigpunkt 14, das Ventil 26' und den Zirkulationsanschluss 25' in den zweiten Teil-Trinkwassererwärmer, zirkuliert durch dessen oberen Bereich und gelangt über die Verbindungsleitung

18 wieder in den ersten Teil-Trinkwassererwärmer 20, durchströmt den dort angebrachten ersten Wärmetauscher 30 und wird wieder auf die Betriebstemperatur von 60°C aufgeheizt, bis es in die Leitung 10 des Trinkwarmwassernetzes 9 gelangt.

**[0053]** Zusätzlich ist es möglich, über das Ventil 26 einen Teilstrom (0 bis 50 %) des rückzirkulierten Trinkwarmwassers dem ersten Teil-Trinkwasserbehälter 20 zuzuleiten.

**[0054]** Auch bei dieser Ausführungsform der Erfindung ergibt sich somit für den ersten Wärmetauscher 30 eine höhere Betriebstemperatur als für den zweiten Wärmetauscher 31 und somit eine niedrigere Rücklauftemperatur (ca. 40°C) in der Wärmerückleitung 42.

**[0055]** Nachfolgend werden anhand der Fig. 7 die Strömungswege beschrieben, wenn der zweite Teil-Trinkwassererwärmer 20' einer Wartung unterzogen wird. In diesem Fall wird das Ventil 26' geschlossen, so dass die Trinkwasserzirkulationsleitung 11 ausschließlich mit dem Zirkulationsanschluss 25 des ersten Teil-Trinkwassererwärmers 20 verbunden ist.

**[0056]** Zwischen die Flansche 66 und 66' wird eine erste Hilfsleitung 60 geschaltet. Das Ventil 61 wird so gestellt, dass der Kaltwasserzulauf 17 nur noch mit der ersten Hilfsleitung 60 verbunden ist. Das Ventil 63 wird geöffnet und das Ventil 54 wird geschlossen, so dass Trinkkaltwasser nur noch in den entsprechenden Anschluss des ersten Teil-Trinkwasserbehälters 20 strömen kann, während die Verbindungsleitung 18 zwischen dem ersten und dem zweiten Teil-Trinkwasserbehälter 20, 20' geschlossen ist.

**[0057]** Weiterhin werden das Ventil 47 geöffnet und ein Ventil 48 am zweiten Wärmetauscher 31 geschlossen, so dass der zweite Wärmetauscher 31 vollständig abgeriegelt ist und das Wärmeträgermedium nur noch den ersten Wärmetauscher 30 durchströmt. In diesem Zustand kann der zweite Teil-Trinkwassererwärmer 20' gewartet werden. Ansonsten entspricht die Schaltung im Wesentlichen derjenigen der Ausführungsformen nach den Fig. 1 oder 4.

**[0058]** Nach Ende der Wartungsarbeiten wird die erste Hilfsleitung 60 wieder durch Auftrennung an den Flanschverbindungen 66, 66' abgenommen, entleert und in trockenem Zustand verwahrt. Dadurch ist es nicht möglich, dass sich in der Hilfsleitung 60 Stagnationen und Mikroorganismen bilden bzw. vermehren können.

**[0059]** Zur Wartung des ersten Teil-Trinkwassererwärmers 20 wird die Schaltung nach Fig. 8 verwendet. Hierbei wird das Wärmeträgermedium über eine entsprechende Schaltung des 3-Wegeventils 46 nur noch dem zweiten Wärmetauscher 31 zugeführt. Der erste Wärmetauscher 30 wird durch die dort angebrachten Ventile vollständig abgetrennt.

**[0060]** Die Leitung 10 für das Trinkwarmwassernetz wird über eine zweite Hilfsleitung 60' und die Flanschverbindungen 67, 67' sowie das Ventil 64 und das 3-Wegeventil 62 mit dem oberen Anschluss 23' des zweiten Teil-Trinkwassererwärmers verbunden. Die Zirkula-

tionsleitung 11 wird bei geschlossenem Ventil 26 ausschließlich mit dem Zirkulationsanschluss 25' des zweiten Teil-Trinkwassererwärmers 20 verbunden, so dass der erste Teil-Trinkwassererwärmer 20 vollständig von der Anlage abgetrennt ist und gewartet werden kann. Nach Beendigung der Wartung wird die zweite Hilfsleitung 60' wieder entfernt, entleert und trocken verwahrt, wie dies oben beschrieben wurde.

**[0061]** Für den Betrieb während einer thermischen Desinfektion wird die Anlage wie in Fig. 9 gezeigt geschaltet.

**[0062]** Durch Öffnen der Magnetventile 52, 52' wird sichergestellt, dass beide Teil-Trinkwassererwärmer 20, 20' vollständig durchspült und somit ihre Inhalte vollständig auf die Desinfektionstemperatur von über 60°C aufgeheizt werden. Die Ventile 26, 26', die vom Abzweigpunkt 14 zu den Zirkulationsanschlüssen 25, 25' der Teil-Trinkwassererwärmer 20, 20' führen, können hierbei in ihrem für den Normalbetrieb eingestellten Zustand verbleiben, da durch Öffnen der Magnetventile ein hinreichend großer Volumenstrom zum "Durchspülen" der Kalttrinkwassererwärmer 20, 20' sichergestellt wird. Weiterhin kann durch ein entsprechendes Verstellen des 3-Wegeventils 46 ein Teilstrom des Wärmeträgermediums direkt dem zweiten Wärmetauscher 31 zugeführt werden, um diesen auf eine höhere Temperatur zu bringen und den Vorgang der thermischen Desinfektion dadurch zu beschleunigen. Es ist natürlich auch möglich, die beiden Wärmetauscher 30, 31 vollständig parallel zu betreiben, um die Phase der thermischen Desinfektion zu beschleunigen (wenn auch mit verringertem Wirkungsgrad).

**[0063]** Zur oben erwähnten täglichen Durchspülung und Aufbrechung aller Schichtungen wird das Magnetventil 52' geöffnet und das 3-Wegeventil 46 derart geschaltet, dass lediglich der untere Wärmetauscher 31 im zweiten Teil-Trinkwassererwärmer 20' (in der Vorwärmstufe) mit der Wärmequelle 40 verbunden ist. Dadurch wird erreicht, dass das gesamte, im Trinkwarmwasserkreislauf enthaltene Wasser auf ca. 60° aufgeheizt wird und eine Überhitzung vermieden wird, die bei zusätzlichem Betrieb des ersten Wärmetauschers 30 im ersten Teil-Trinkwassererwärmer 20 auftreten könnte.

**[0064]** Aus obiger Beschreibung geht hervor, dass bei den verschiedenen Ausführungsformen der Erfindung Einzelmerkmale auch vertauscht werden können.

#### Bezugszeichenliste

**[0065]**

|    |                             |
|----|-----------------------------|
| 7  | Zapfstelle                  |
| 8  | Trinkkaltwassernetz         |
| 9  | Trinkwarmwassernetz         |
| 10 | Leitung Trinkwarmwassernetz |

|                 |                                  |
|-----------------|----------------------------------|
| 11              | Trinkwasserzirkulationsleitung   |
| 12, 12'         | Rücklaufleitung                  |
| 5 13            | Kurzschlussleitung               |
| 14              | Abzweigpunkt                     |
| 15, 15', 15"    | Umwälzleitung                    |
| 10 17           | Kaltwasserzulauf                 |
| 18              | Verbindungsleitung               |
| 15 20, 20'      | Trinkwassererwärmer              |
| 23, 23'         | oberer Anschluss                 |
| 24, 24'         | unterer Anschluss                |
| 20 25, 25'      | Zirkulationsanschluss            |
| 26, 26'         | Zirkulationsventil               |
| 25 30           | erster, oberer Wärmetauscher     |
| 31              | zweiter, unterer Wärmetauscher   |
| 40              | Wärmequelle                      |
| 30 41, 41', 41" | Wärmezuleitung                   |
| 42              | Wärmerückleitung                 |
| 35 43           | Tauscher-Verbindungsleitung      |
| 44              | Netz-Wärmetauscher               |
| 45              | Wärmekreislaufpumpe              |
| 40 46           | 3-Wegeventil                     |
| 47              | Ventil                           |
| 45 48           | Ventil                           |
| 50              | Pumpe                            |
| 51              | 3-Wegeventil                     |
| 52              | Magnetventil                     |
| 53              | Einstellventil                   |
| 55 54           | Absperrventil-Verbindungsleitung |
| 60, 60'         | Hilfsleitung                     |

- 61 3-Wegeventil  
 62 3-Wegeventil  
 63 Absperrventil 1. Hilfsleitung  
 64 Absperrventil 2. Hilfsleitung  
 65 Absperrventil abgehende Leitung  
 66, 66' Flanschverbindung  
 67, 67' Flanschverbindung

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Trinkwassererwärmungsanlage, umfassend

- einen Trinkwassererwärmer (20, 20');
- eine in einen unteren Bereich des Trinkwassererwärmers (20, 20') mündende Kaltwasserzufuhr (17);
- eine aus einem oberen Bereich des Trinkwassererwärmers (20, 20') abgehende Leitung (10) eines Trinkwarmwassernetzes (9);
- einen Zirkulationsanschluss (25, 25') am Trinkwassererwärmer (20, 20'), in welchen eine Trinkwasserzirkulationsleitung (11; 12, 12') des Trinkwarmwassernetzes (9) mündet;
- mindestens einen Wärmetauscher (30, 31) im Trinkwassererwärmer (20, 20') zum Erwärmen des Wassers,

#### **dadurch gekennzeichnet, dass**

das über die Trinkwasserzirkulationsleitung (11; 12, 12') zurückgeführte Wasser unterhalb eines ersten Wärmetauschers (30) und oberhalb eines zweiten Wärmetauschers (31) dem Trinkwassererwärmer (20, 20') zugeführt wird und dass der erste und der zweite Wärmetauscher (30, 31) derart in Reihe geschaltet werden, dass der erste Wärmetauscher (30) bei einer höheren Betriebstemperatur betrieben wird als der zweite Wärmetauscher (31).

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur thermischen Desinfektion Wasser aus einem oberen Bereich des Trinkwassererwärmers (20, 20') in einem verkürzten Wasserkreislauf seinem unteren Bereich (24, 24') zugeführt wird.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** Trinkkaltwasser einem unteren Bereich des Trinkwassererwärmers (20, 20') unterhalb des zweiten Wärmetauschers (31) zugeführt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur thermischen Desinfektion der Trinkwassererwärmer (20, 20') ausschließlich von seinem untersten Anschlusspunkt zu seinem obersten Anschlusspunkt durchströmt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Trinkwassererwärmer in zwei Teil-Trinkwassererwärmer (20, 20') aufgeteilt wird, wobei der erste Wärmetauscher (30) im ersten (20) und der zweite Wärmetauscher (31) im zweiten Teil-Trinkwassererwärmer (20') angebracht ist und wobei im zweiten Teil-Trinkwassererwärmer (20') erwärmtes Wasser der Unterseite des ersten Teil-Trinkwassererwärmers (20) zugeführt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** während Wartungsarbeiten Kaltwasser der Unterseite des ersten Teil-Trinkwassererwärmers (20) zugeführt wird und der zweite Teil-Trinkwassererwärmer (20') durch Ventileinrichtungen (54; 61 - 63) vollständig stillgelegt wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Stilllegung des ersten Teil-Trinkwassererwärmers (20) während Wartungsarbeiten die Oberseite des zweiten Teil-Trinkwassererwärmers (20') mit der abgehenden Leitung (10) des Trinkwarmwassernetzes (9) verbunden und der erste Teil-Trinkwassererwärmer (20) durch Ventile (26, 52, 62, 65) vollständig stillgelegt wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** Hilfsleitungen (60, 60') zum Verbinden der Kaltwasserzufuhr (17) mit der Unterseite des ersten Teil-Trinkwassererwärmers (20) bzw. zum Verbinden der Oberseite des zweiten Teil-Trinkwassererwärmers (20') mit der abgehenden Leitung (10) des Trinkwarmwassernetzes (9) im Normalbetrieb, wenn keine Wartungsarbeiten vorgenommen werden, aus dem Kreislauf entfernt und trocken aufbewahrt werden.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 5-8, **dadurch gekennzeichnet, dass** Wasser aus der Zirkulationsleitung (11) dem zweiten Teil-Trinkwassererwärmer (20') zugeführt wird, wobei die Zuführung vorzugsweise oberhalb der Mitte, besonders vorzugsweise im oberen Drittel des zweiten Teil-Trinkwassererwärmers (20') erfolgt.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 5-9, **dadurch gekennzeichnet, dass**



dem ersten Teil-Trinkwassererwärmer (20) ein Teilstrom aus der Trinkwasserzirkulationsleitung (11) vorzugsweise bis zu 50% zugeführt wird, wobei die Zuführung vorzugsweise im Wesentlichen in der Mitte des ersten Teil-Trinkwassererwärmers (20) erfolgt.

11. Verwendung einer Trinkwassererwärmungsanlage zur Durchführung eines Verfahrens nach Anspruch 1, wobei die Trinkwassererwärmungsanlage umfasst:

- einen Trinkwassererwärmer (20, 20');
- eine in einen unteren Bereich des Trinkwassererwärmers mündende Kaltwasserzufuhr (17);
- eine aus einem oberen Bereich des Trinkwassererwärmers (20, 20') abgehende Leitung (10) eines Trinkwarmwassernetzes (9);
- einen Zirkulationsanschluss (25, 25') am Trinkwassererwärmer (20, 20'), in welchen eine Trinkwasserzirkulationsleitung (11; 12, 12') des Trinkwarmwassernetzes (9) mündet;
- mindestens einen Wärmetauscher (30, 31) im Trinkwassererwärmer (20, 20') zum Erwärmen des Wassers,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

der Zirkulationsanschluss (25, 25') unterhalb eines ersten Wärmetauschers (30) und oberhalb eines zweiten Wärmetauschers (31) am Trinkwassererwärmer (20, 20') angebracht ist, wobei der erste Wärmetauscher (30) und der zweite Wärmetauscher (31) derart geschaltet sind, dass der erste Wärmetauscher (30) bei einer höheren Betriebstemperatur arbeitet als der zweite Wärmetauscher (31).

12. Verwendung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Zirkulationsleitung (13 - 15) vorgesehen ist, die zwischen dem oberen Bereich des Trinkwassererwärmers (20, 20') und seinem unteren Bereich (24, 24') einen verkürzten Wasserkreislauf während einer Phase zur thermischen Desinfektion ermöglicht.

13. Verwendung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zirkulationsleitung (13 - 15) über steuerbare Ventileinrichtungen (51 - 53) zum ausschließlichen Durchströmen des Trinkwassererwärmers (20, 20') von seinem untersten Anschlusspunkt (24, 24') zu seinem obersten Anschlusspunkt (23, 23') schaltbar ist.

14. Verwendung nach einem der Ansprüche 11 - 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Trinkkaltwasserleitung (17) an einem unteren Bereich des Trinkwassererwärmers (20, 20') unterhalb des zweiten Wärmetauschers (31) angeschlossen

sen ist.

15. Verwendung nach einem der Ansprüche 11 - 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Trinkwassererwärmer in einen ersten Teil-Trinkwassererwärmer (20) und einen zweiten Teil-Trinkwassererwärmer (20') aufgeteilt ist, wobei der erste Wärmetauscher (30) im ersten Teil-Trinkwassererwärmer (20') angebracht ist und wobei eine Verbindungsleitung (18) von der Oberseite (23') des zweiten Teil-Trinkwassererwärmers (20') zur Unterseite (24) des ersten Teil-Trinkwassererwärmers (20) vorgesehen ist.

16. Verwendung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungsleitung (18) am obersten Anschlusspunkt (23') des zweiten Teil-Trinkwassererwärmers (20') und am untersten Punkt (24) des ersten Teil-Trinkwassererwärmers (20) angeschlossen ist.

17. Verwendung nach einem der Ansprüche 15 oder 16, **gekennzeichnet durch** eine erste absperrbare Hilfsleitung (16) zum Verbinden der Kaltwasserzufuhr (17) mit der Unterseite des ersten Teil-Trinkwassererwärmers (20) und **durch** Ventileinrichtungen (54, 61, 62, 63) zur Stilllegung des zweiten Teil-Trinkwassererwärmers (20') während Wartungsarbeiten.

18. Verwendung nach einem der Ansprüche 15 - 17, **gekennzeichnet durch** eine zweite absperrbare Hilfsleitung (60') zum Verbinden der Oberseite (23') des zweiten Teil-Trinkwassererwärmers (20') mit der abgehenden Leitung (10) des Trinkwarmwassernetzes (9) und **durch** Ventileinrichtungen (26, 52, 62, 65) zur Stilllegung des ersten Teil-Trinkwassererwärmers (20) während Wartungsarbeiten.

19. Verwendung nach einem der Ansprüche 17 oder 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hilfsleitungen (60, 60') über lösbare Verbindungseinrichtungen, insbesondere Flanschverbindungen (66, 66'; 67, 67') abnehmbar befestigt sind.

20. Verwendung nach einem der Ansprüche 17 - 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wärmetauscher (30, 31) getrennt voneinander betreibbar ausgebildet sind.

21. Verwendung nach einem der Ansprüche 15 - 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zirkulationsschluss (25') am zweiten Teil-Trinkwassererwärmer (10') angebracht ist.

22. Verwendung nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, dass**

der Zirkulationsanschluss (25') oberhalb der Mitte, vorzugsweise im oberen Drittel des zweiten Teil-Trinkwassererwärmers (20') angebracht ist.

23. Verwendung nach einem der Ansprüche 15 - 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Hilfs-Zirkulationsanschluss (25) am ersten Teil-Trinkwassererwärmer (20) derart angebracht ist, dass ein Teilstrom der Trinkwasserzirkulationsleitung (11), vorzugsweise bis zu 50% dem ersten Teil-Trinkwasserbehälter (20) zuführbar ist.
24. Verwendung nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hilfszirkulationsanschluss (25) im Wesentlichen in der Mitte des ersten Teil-Trinkwassererwärmers (20) vorzugsweise oberhalb des ersten Wärmetauschers (30) angebracht ist.

## Claims

1. Method of operating a drinking-water-heating installation, comprising
- a drinking-water heater (20, 20');
  - a cold-water supply (17), which opens out into a lower region of the drinking-water heater (20, 20');
  - a line (10) of a hot-drinking-water network (9), which exits from an upper region of the drinking-water heater (20, 20');
  - a circulation connection (25, 25') at the drinking-water heater (20, 20'), into which opens a drinking-water-circulation line (11; 12, 12') of the hot-drinking-water network (9);
  - at least one heat exchanger (30, 31) in the drinking-water heater (20, 20') for heating the water,
- characterized in that** the water routed back via the drinking-water-circulation line (11; 12, 12') is fed to the drinking-water heater (20, 20') beneath a first heat exchanger (30) and above a second heat exchanger (31), and **in that** the first and second heat exchangers (30, 31) are connected in series such that the first heat exchanger (30) is operated at a higher operating temperature than the second heat exchanger (31).
2. Method according to Claim 1, **characterized in that**, for thermal disinfection, water from an upper region of the drinking-water heater (20, 20') is fed to the lower region (24, 24') thereof over a shortened water circuit.
3. Method according to either of Claims 1 and 2,

## characterized in that

cold drinking water is fed to a lower region of the drinking-water heater (20, 20') beneath the second heat exchanger (31).

4. Method according to Claim 2, **characterized in that**, for thermal disinfection, flow takes place through the drinking-water heater (20, 20') exclusively from its lowermost connection point to its uppermost connection point.
5. Method according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the drinking-water heater is divided up into two drinking-water sub-heaters (20, 20'), wherein the first heat exchanger (30) is fitted in the first drinking-water sub-heater (20) and the second heat exchanger (31) is fitted in the second drinking-water sub-heater (20'), and wherein water heated in the second drinking-water sub-heater (20') is fed to the underside of the first drinking-water sub-heater (20).
6. Method according to Claim 5, **characterized in that**, during maintenance work, cold water is fed to the underside of the first drinking-water sub-heater (20) and the second drinking-water sub-heater (20') is brought fully to a standstill by valve devices (54; 61 63).
7. Method according to either of Claims 5 and 6, **characterized in that**, in order to bring the first drinking-water sub-heater (20) to a standstill during maintenance work, the upper side of the second drinking-water sub-heater (20') is connected to the exiting line (10) of the hot-drinking-water network (9) and the first drinking-water sub-heater (20) is brought fully to a standstill by valves (26, 52, 62, 65).
8. Method according to either of Claims 6 and 7, **characterized in that** auxiliary lines (60, 60') for connecting the cold-water supply (17) to the underside of the first drinking-water sub-heater (20) and for connecting the upper side of the second drinking-water sub-heater (20') to the exiting line (10) of the hot-drinking-water network (9), during normal operation, if no maintenance work is being carried out, are removed from the circuit and stored in a dry state.
9. Method according to one of Claims 5-8, **characterized in that** water from the circulation line (11) is fed to the second drinking-water sub-heater (20'), wherein the feeding operation takes place preferably above the centre, particularly preferably in the upper third, of

the second drinking-water sub-heater (20').

10. Method according to one of Claims 5-9,  
**characterized in that**

the first drinking-water sub-heater (20) is fed a sub-  
stream, preferably up to 50%, from the drinking-wa-  
ter-circulation line (11), wherein the feeding opera-  
tion takes place preferably essentially in the centre  
of the first drinking-water sub-heater (20).

11. Use of a drinking-water-heating installation for im-  
plementing a method according to Claim 1, wherein  
the drinking-water-heating installation comprises:

- a drinking-water heater (20, 20');
- a cold-water supply (17), which opens out into  
a lower region of the drinking-water heater;
- a line (10) of a hot-drinking-water network (9),  
which exits from an upper region of the drinking-  
water heater (20, 20');
- a circulation connection (25, 25') at the drink-  
ing-water heater (20, 20'), into which opens a  
drinking-water-circulation line (11; 12, 12') of the  
hot-drinking-water network (9);
- at least one heat exchanger (30, 31) in the  
drinking-water heater (20, 20') for heating the  
water,

**characterized in that**

the circulation connection (25, 25') is fitted on the  
drinking-water heater (20, 20') beneath a first heat  
exchanger (30) and above a second heat exchanger  
(31), wherein the first heat exchanger (30) and the  
second heat exchanger (31) are connected up such  
that the first heat exchanger (30) operates at a higher  
operating temperature than the second heat ex-  
changer (31).

12. Use according to Claim 11,

**characterized by**

the provision of a circulation line (13-15), which al-  
lows a shortened water circuit between the upper  
region of the drinking-water heater (20, 20') and the  
lower region (24, 24') thereof during a thermal-dis-  
infection phase.

13. Use according to Claim 12,

**characterized in that**

the circulation line (13-15) can be switched via con-  
trollable valve devices (51-53) exclusively for flow  
through the drinking-water heater (20, 20') from its  
lowermost connection point (24, 24') to its uppermost  
connection point (23, 23').

14. Use according to one of Claims 11-13,

**characterized in that**

a cold-drinking-water line (17) is connected to a low-  
er region of the drinking-water heater (20, 20') be-

neath the second heat exchanger (31).

15. Use according to one of Claims 11-14,  
**characterized in that**

the drinking-water heater is divided up into a first  
drinking-water sub-heater (20) and a second drink-  
ing-water sub-heater (20'), wherein the first heat ex-  
changer (30) is fitted in the first drinking-water sub-  
heater (20'), and wherein a connecting line (18) is  
provided from the upper side (23') of the second  
drinking-water sub-heater (20') to the underside (24)  
of the first drinking-water sub-heater (20).

16. Use according to Claim 15,

**characterized in that**

the connecting line (18) is connected to the upper-  
most connection point (23') of the second drinking-  
water sub-heater (20') and to the lowermost point  
(24) of the first drinking-water sub-heater (20).

17. Use according to either of Claims 15 and 16,

**characterized by**

a first disconnectable auxiliary line (16) for connect-  
ing the cold-water supply (17) to the underside of the  
first drinking-water sub-heater (20), and by valve de-  
vices (54, 61, 62, 63) for bringing the second drink-  
ing-water sub-heater (20') to a standstill during main-  
tenance work.

18. Use according to one of Claims 15-17,

**characterized by**

a second disconnectable auxiliary line (60') for con-  
necting the upper side (23') of the second drinking-  
water sub-heater (20') to the exiting line (10) of the  
hot-drinking-water network (9), and by valve devices  
(26, 52, 62, 65) for bringing the first drinking-water  
sub-heater (20) to a standstill during maintenance  
work.

19. Use according to either of Claims 17 and 18,

**characterized in that**

the auxiliary lines (60, 60') are fastened in a remov-  
able manner via releasable connecting devices, in  
particular flange connections (66, 66'; 67, 67').

20. Use according to one of Claims 17-19,

**characterized in that**

the heat exchangers (30, 31) are designed such that  
they can be operated separately from one another.

21. Use according to one of Claims 15-20,

**characterized in that**

the circulation connection (25') is fitted on the second  
drinking-water sub-heater (20').

22. Use according to Claim 21,

**characterized in that**

the circulation connection (25') is fitted above the

centre, preferably in the upper third, of the second drinking-water sub-heater (20').

23. Use according to one of Claims 15-22,

**characterized in that**

an auxiliary circulation connection (25) is fitted on the first drinking-water sub-heater (20) such that a sub-stream, preferably up to 50% of the drinking-water-circulation line (11) can be fed to the first drinking-water sub-heater (20).

24. Use according to Claim 23,

**characterized in that**

the auxiliary circulation connection (25) is fitted essentially in the centre of the first drinking-water sub-heater (20), preferably above the first heat exchanger (30).

**Revendications**

1. Procédé pour faire fonctionner une installation de chauffage d'eau sanitaire, comprenant :

- un dispositif de chauffage d'eau sanitaire (20, 20') ;
- une alimentation en eau froide (17) débouchant dans une région inférieure du dispositif de chauffage d'eau sanitaire (20, 20') ;
- une conduite (10) d'un réseau d'eau chaude sanitaire (9) partant d'une région supérieure du dispositif de chauffage d'eau sanitaire (20, 20') ;
- un raccord de circulation (25, 25') au niveau du dispositif de chauffage d'eau sanitaire (20, 20'), dans lequel débouche une conduite de circulation d'eau sanitaire (11 ; 12, 12') du réseau d'eau chaude sanitaire (9) ;
- au moins un échangeur de chaleur (30, 31) dans le dispositif de chauffage d'eau sanitaire (20, 20') pour chauffer l'eau, **caractérisé en ce que**

l'eau ramenée par le biais de la conduite de circulation d'eau sanitaire (11 ; 12, 12') sous un premier échangeur de chaleur (30) et au-dessus d'un deuxième échangeur de chaleur (31) est acheminée au dispositif de chauffage d'eau sanitaire (20, 20') et **en ce que** le premier et le deuxième échangeur de chaleur (30, 31) sont montés en série de telle sorte que le premier échangeur de chaleur (30) fonctionne à une température de fonctionnement plus élevée que le deuxième échangeur de chaleur (31).

2. Procédé selon la revendication 1,

**caractérisé en ce que**

pour la désinfection thermique, l'eau est acheminée depuis une région supérieure du dispositif de chauffage d'eau sanitaire (20, 20') dans un petit circuit

d'eau à sa région inférieure (24, 24').

3. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2,

**caractérisé en ce que**

l'eau froide sanitaire est acheminée à une région inférieure du dispositif de chauffage d'eau sanitaire (20, 20') sous le deuxième échangeur de chaleur (31).

4. Procédé selon la revendication 2,

**caractérisé en ce que**

pour la désinfection thermique, le dispositif de chauffage d'eau sanitaire (20, 20') est parcouru exclusivement depuis son point de raccordement le plus bas vers son point de raccordement le plus haut.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4,

**caractérisé en ce que**

le dispositif de chauffage d'eau sanitaire est divisé en deux dispositifs de chauffage d'eau sanitaire partiels (20, 20'), le premier échangeur de chaleur (30) étant monté dans le premier (20) et le deuxième échangeur de chaleur (31) étant monté dans le deuxième dispositif de chauffage d'eau sanitaire partiel (20'), et l'eau chauffée dans le deuxième dispositif de chauffage d'eau sanitaire partiel (20') étant acheminée au côté inférieur du premier dispositif de chauffage d'eau sanitaire partiel (20).

6. Procédé selon la revendication 5,

**caractérisé en ce que**

pendant des travaux d'entretien, l'eau froide est acheminée au côté inférieur du premier dispositif de chauffage d'eau sanitaire partiel (20) et le deuxième dispositif de chauffage d'eau sanitaire partiel (20') est complètement bloqué par des dispositifs de soupape (54 ; 61 - 63).

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 5 ou 6,

**caractérisé en ce que**

pour le blocage du premier dispositif de chauffage d'eau sanitaire partiel (20) pendant des travaux d'entretien, le côté supérieur du deuxième dispositif de chauffage d'eau sanitaire partiel (20') est raccordé à la conduite sortante (10) du réseau d'eau chaude sanitaire (9) et le premier dispositif de chauffage d'eau sanitaire partiel (20) est complètement bloqué par des soupapes (26, 52, 62, 65).

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 6 ou 7,

**caractérisé en ce que**

des conduites auxiliaires (60, 60') pour relier l'alimentation en eau froide (17) au côté inférieur du premier dispositif de chauffage d'eau sanitaire partiel

(20) ou pour relier le côté supérieur du deuxième dispositif de chauffage d'eau sanitaire partiel (20') à la conduite sortante (10) du réseau d'eau chaude sanitaire (9) pendant le fonctionnement normal, lorsqu'aucun travail d'entretien n'est effectué, sont enlevées du circuit et conservées à sec.

9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 5 à 8,

**caractérisé en ce que**

de l'eau est acheminée hors de la conduite de circulation (11) au deuxième dispositif de chauffage d'eau sanitaire partiel (20'), l'alimentation s'effectuant de préférence au-dessus du milieu, particulièrement préférentiellement dans le tiers supérieur du deuxième dispositif de chauffage d'eau sanitaire partiel (20').

10. Procédé selon l'une quelconque des revendications 5 à 9,

**caractérisé en ce que**

l'on achemine au premier dispositif de chauffage d'eau sanitaire partiel (20) un courant partiel provenant de la conduite de circulation d'eau sanitaire (11) de préférence dans une mesure allant jusqu'à 50 %, l'alimentation s'effectuant de préférence essentiellement au milieu du premier dispositif de chauffage d'eau sanitaire partiel (20).

11. Utilisation d'une installation de chauffage d'eau sanitaire par mise en oeuvre d'un procédé selon la revendication 1, l'installation de chauffage d'eau sanitaire comprenant :

- un dispositif de chauffage d'eau sanitaire (20, 20') ;
- une alimentation en eau froide (17) débouchant dans une région inférieure du dispositif de chauffage d'eau sanitaire ;
- une conduite (10) d'un réseau d'eau chaude sanitaire (9) partant d'une région supérieure du dispositif de chauffage d'eau sanitaire (20, 20') ;
- un raccord de circulation (25, 25') au niveau du dispositif de chauffage d'eau sanitaire (20, 20'), dans lequel débouche une conduite de circulation d'eau sanitaire (11 ; 12, 12') du réseau d'eau chaude sanitaire (9) ;
- au moins un échangeur de chaleur (30, 31) dans le dispositif de chauffage d'eau sanitaire (20, 20') pour chauffer l'eau,

**caractérisée en ce que**

le raccord de circulation (25, 25') est monté en dessous d'un premier échangeur de chaleur (30) et au-dessus d'un deuxième échangeur de chaleur (31) sur le dispositif de chauffage d'eau sanitaire (20, 20'), le premier échangeur de chaleur (30) et le deuxième échangeur de chaleur (31) étant montés

de telle sorte que le premier échangeur de chaleur (30) fonctionne à une température de fonctionnement plus élevée que le deuxième échangeur de chaleur (31).

12. Utilisation selon la revendication 11, **caractérisée en ce**

**qu'il est prévu une conduite de circulation (13 - 15), qui permet d'obtenir, entre la région supérieure du dispositif de chauffage d'eau sanitaire (20, 20') et sa région inférieure (24, 24'), un petit circuit d'eau pendant une phase de désinfection thermique.**

13. Utilisation selon la revendication 12, **caractérisée en ce que**

la conduite de circulation (13 - 15) peut être commutée par le biais de dispositifs de soupapes commandables (51 - 53) pour l'écoulement exclusivement à travers le dispositif de chauffage d'eau sanitaire (20, 20') depuis son point de raccordement le plus bas (24, 24') jusqu'à son point de raccordement le plus haut (23, 23').

14. Utilisation selon l'une quelconque des revendications 11 à 13, **caractérisée en ce**

**qu'une conduite d'eau froide sanitaire (17) est raccordée à une région inférieure du dispositif de chauffage d'eau sanitaire (20, 20') sous le deuxième échangeur de chaleur (31).**

15. Utilisation selon l'une quelconque des revendications 11 à 14, **caractérisée en ce que**

le dispositif de chauffage d'eau sanitaire est divisé en un premier dispositif de chauffage d'eau sanitaire partiel (20) et un deuxième dispositif de chauffage d'eau sanitaire partiel (20'), le premier échangeur de chaleur (30) étant monté dans le premier dispositif de chauffage d'eau sanitaire partiel (20) et une conduite de liaison (18) étant prévue depuis le côté supérieur (23') du deuxième dispositif de chauffage d'eau sanitaire partiel (20') jusqu'au côté inférieur (24) du premier dispositif de chauffage d'eau sanitaire partiel (20).

16. Utilisation selon la revendication 15, **caractérisée en ce que**

la conduite de liaison (18) est raccordée au point de raccordement le plus haut (23') du deuxième dispositif de chauffage d'eau sanitaire partiel (20') et au point le plus bas (24) du premier dispositif de chauffage d'eau sanitaire partiel (20).

17. Utilisation selon l'une quelconque des revendications 15 ou 16, **caractérisée par**

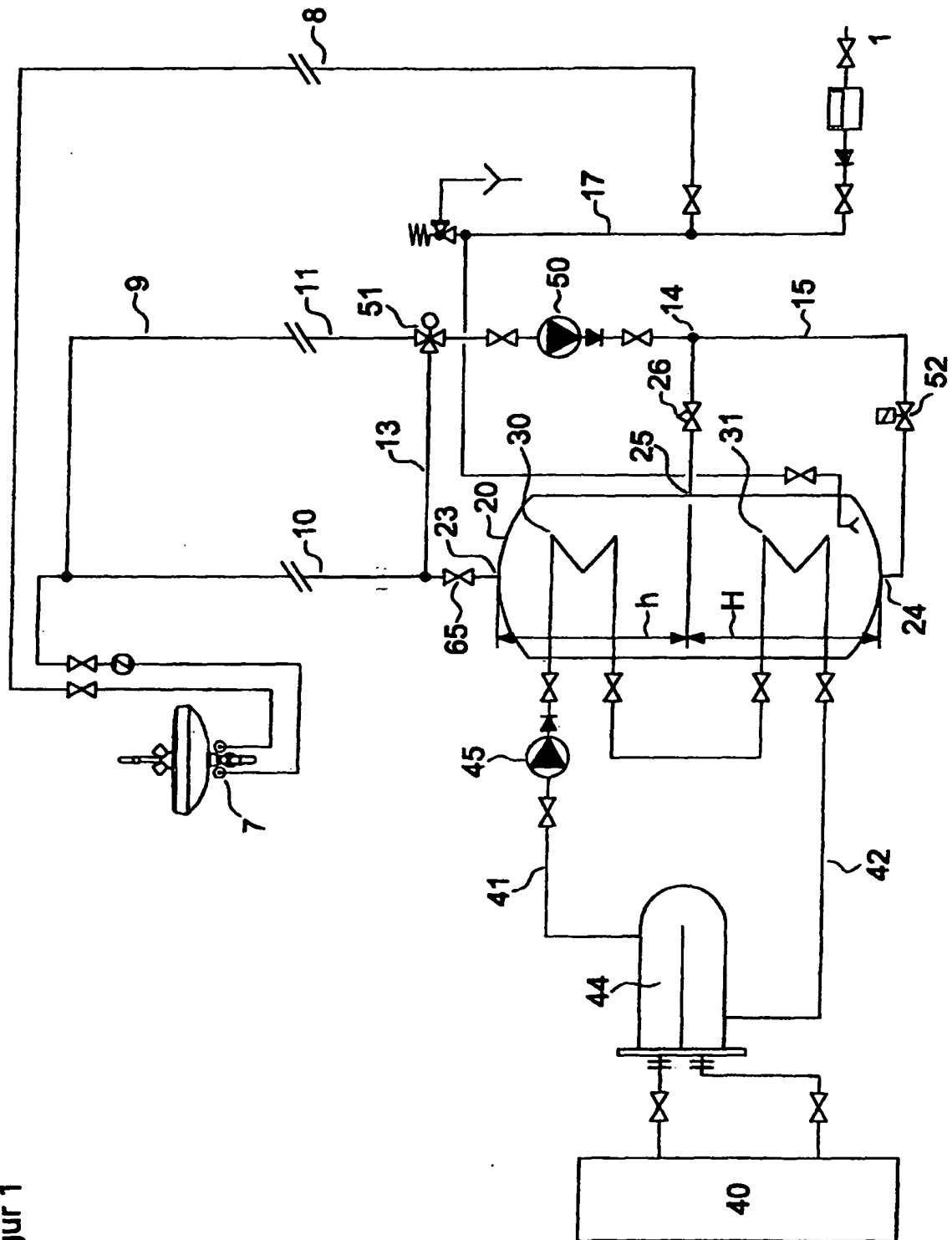
une première conduite auxiliaire blocable (16) pour

relier l'alimentation en eau froide (17) au côté inférieur du premier dispositif de chauffage d'eau sanitaire partiel (20) et, par le biais de dispositifs de soupapes (54, 61, 62, 63), pour bloquer le deuxième dispositif de chauffage d'eau sanitaire partiel (20') pendant des travaux d'entretien. 5

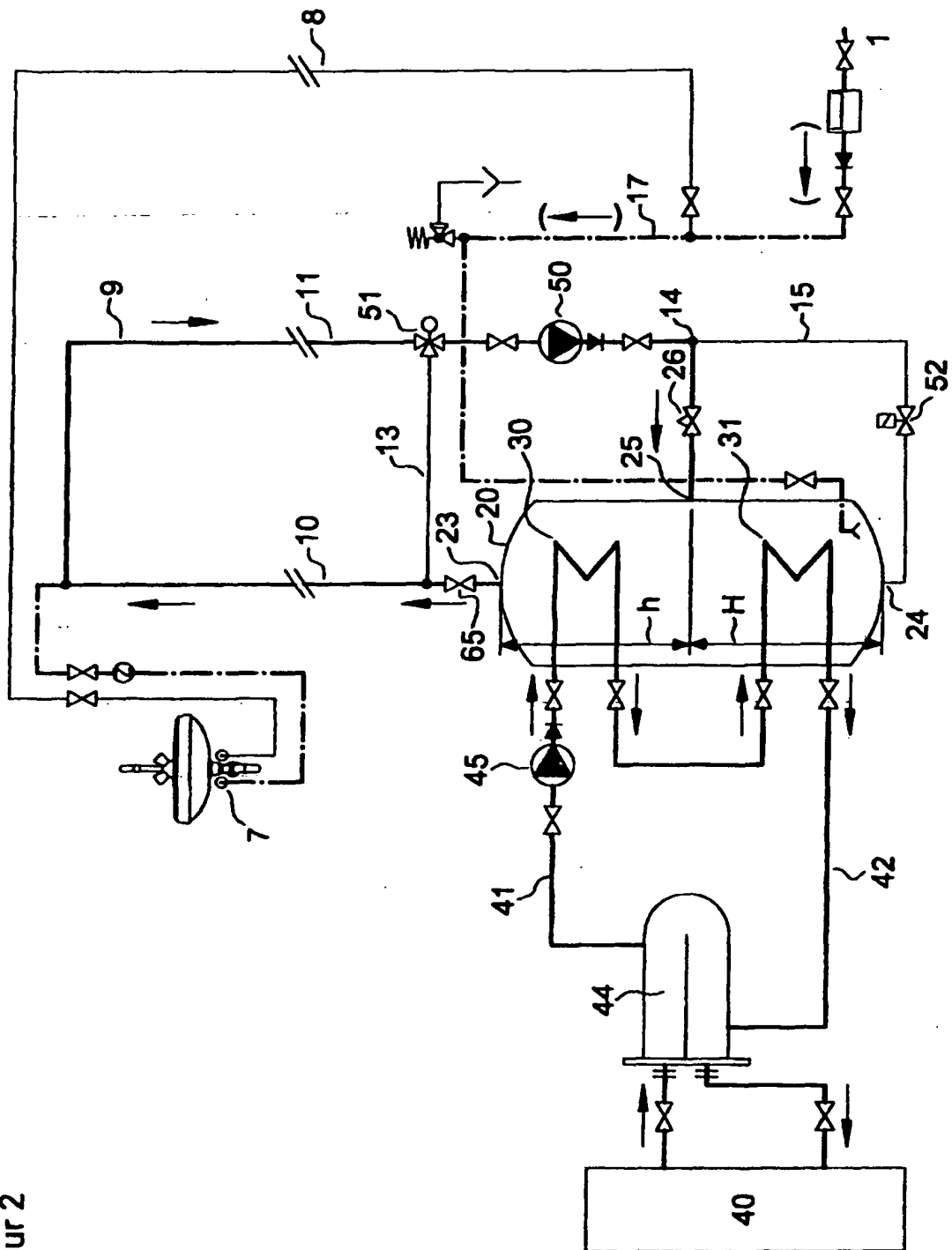
18. Utilisation selon l'une quelconque des revendications 15 à 17,  
**caractérisée par** 10  
 une deuxième conduite auxiliaire blocable (60') pour relier le côté supérieur (23') du deuxième dispositif de chauffage d'eau sanitaire partiel (20') à la conduite sortante (10) du réseau d'eau chaude sanitaire (9) et, par le biais de dispositifs de soupapes (26, 52, 62, 65), pour bloquer le premier dispositif de chauffage d'eau sanitaire partiel (20) pendant des travaux d'entretien. 15
19. Utilisation selon l'une quelconque des revendications 17 ou 18,  
**caractérisée en ce que**  
 les conduites auxiliaires (60, 60') sont fixées de manière amovible par le biais de dispositifs de connexion détachables, notamment des connexions bridées (66, 66' ; 67, 67'). 20 25
20. Utilisation selon l'une quelconque des revendications 17 à 19,  
**caractérisée en ce que** 30  
 les échangeurs de chaleur (30, 31) sont réalisés de manière à pouvoir fonctionner séparément l'un de l'autre.
21. Utilisation selon l'une quelconque des revendications 15 à 20,  
**caractérisée en ce que** 35  
 le raccord de circulation (25') est monté sur le deuxième dispositif de chauffage d'eau sanitaire partiel (20'). 40
22. Utilisation selon la revendication 21,  
**caractérisée en ce que**  
 le raccord de circulation (25') est monté au-dessus du milieu, de préférence dans le tiers supérieur du deuxième dispositif de chauffage d'eau sanitaire partiel (20'). 45
23. Utilisation selon l'une quelconque des revendications 15 à 22,  
**caractérisée en ce** 50  
**qu'un** raccord de circulation auxiliaire (25) est monté sur le premier dispositif de chauffage d'eau sanitaire partiel (20) de telle sorte qu'un flux partiel de la conduite de circulation d'eau sanitaire (11) puisse être acheminé de préférence dans une mesure allant jusqu'à 50 %, au premier dispositif de chauffage d'eau sanitaire partiel (20). 55

24. Utilisation selon la revendication 23,  
**caractérisée en ce que**  
 le raccord de circulation auxiliaire (25) est monté essentiellement au milieu du premier dispositif de chauffage d'eau sanitaire partiel (20), de préférence au-dessus du premier échangeur de chaleur (30).

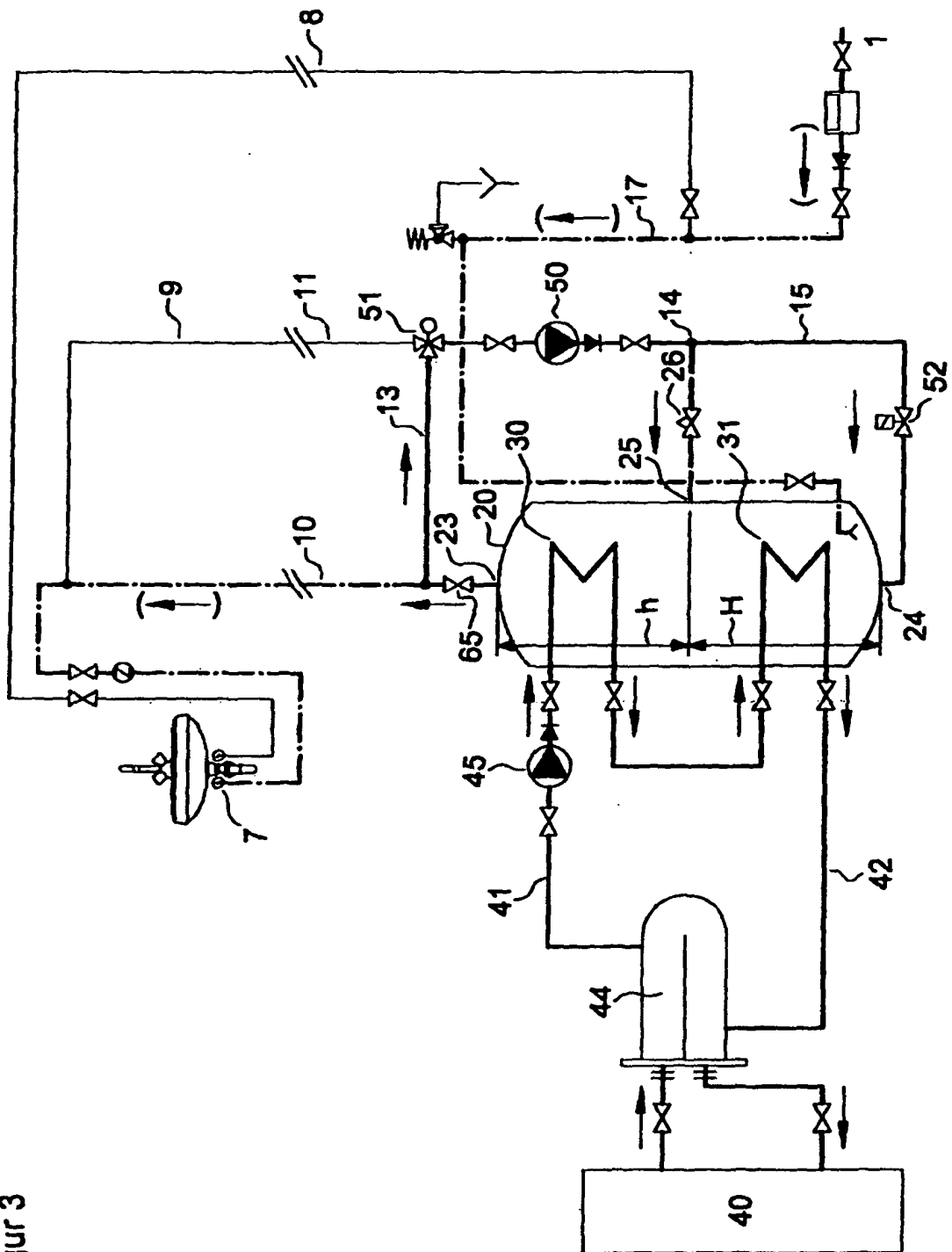
Figur 1



Figur 2

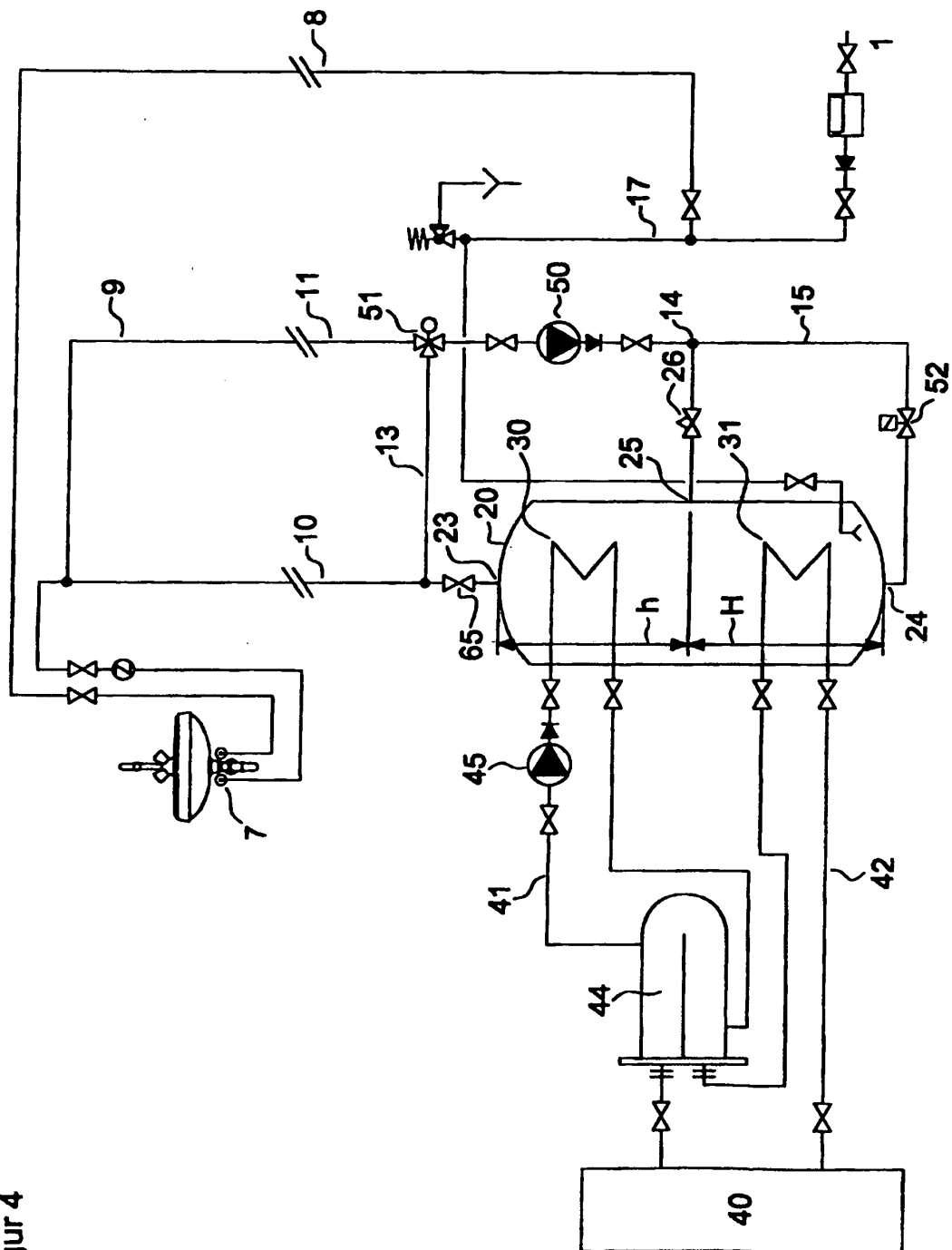




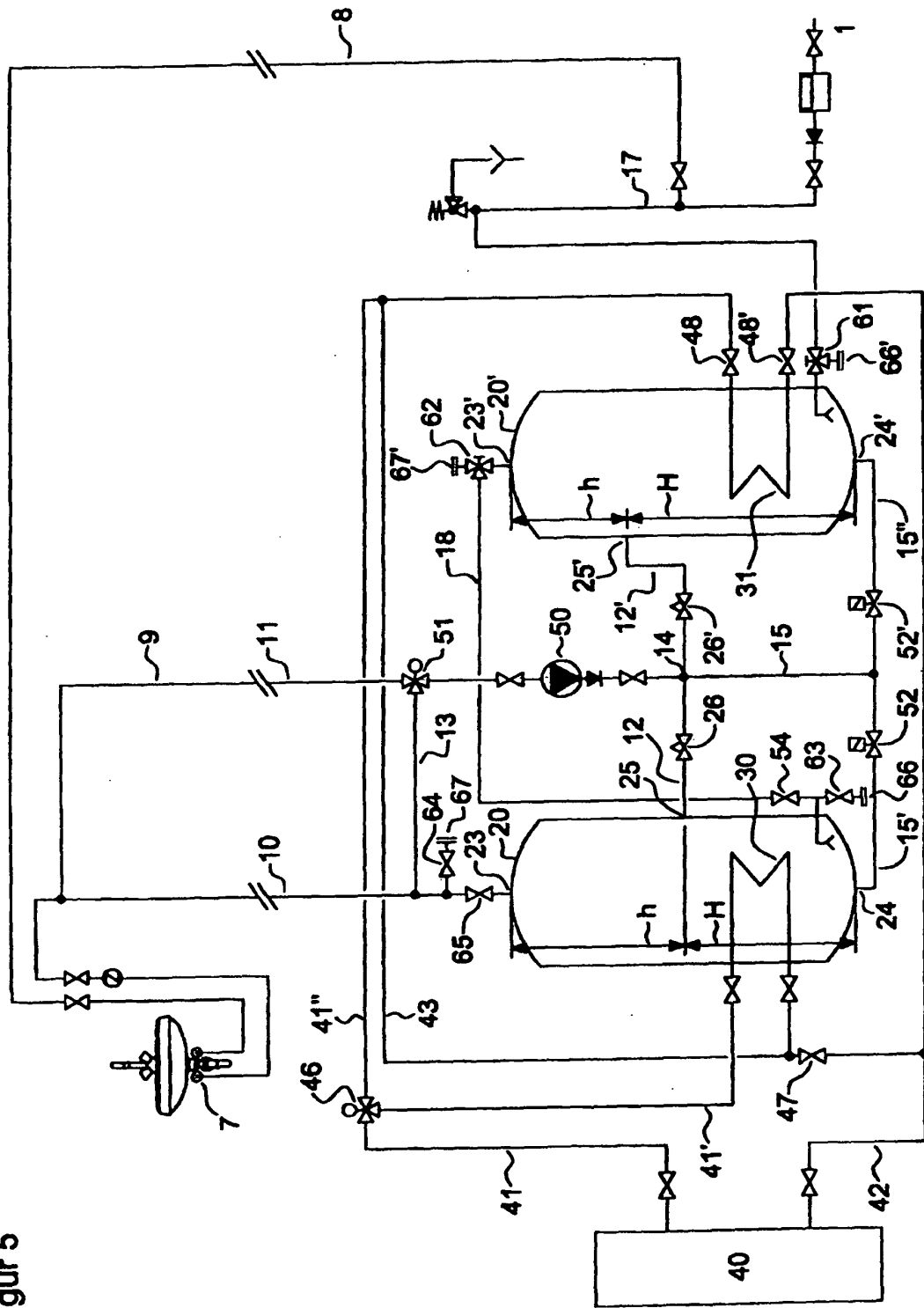


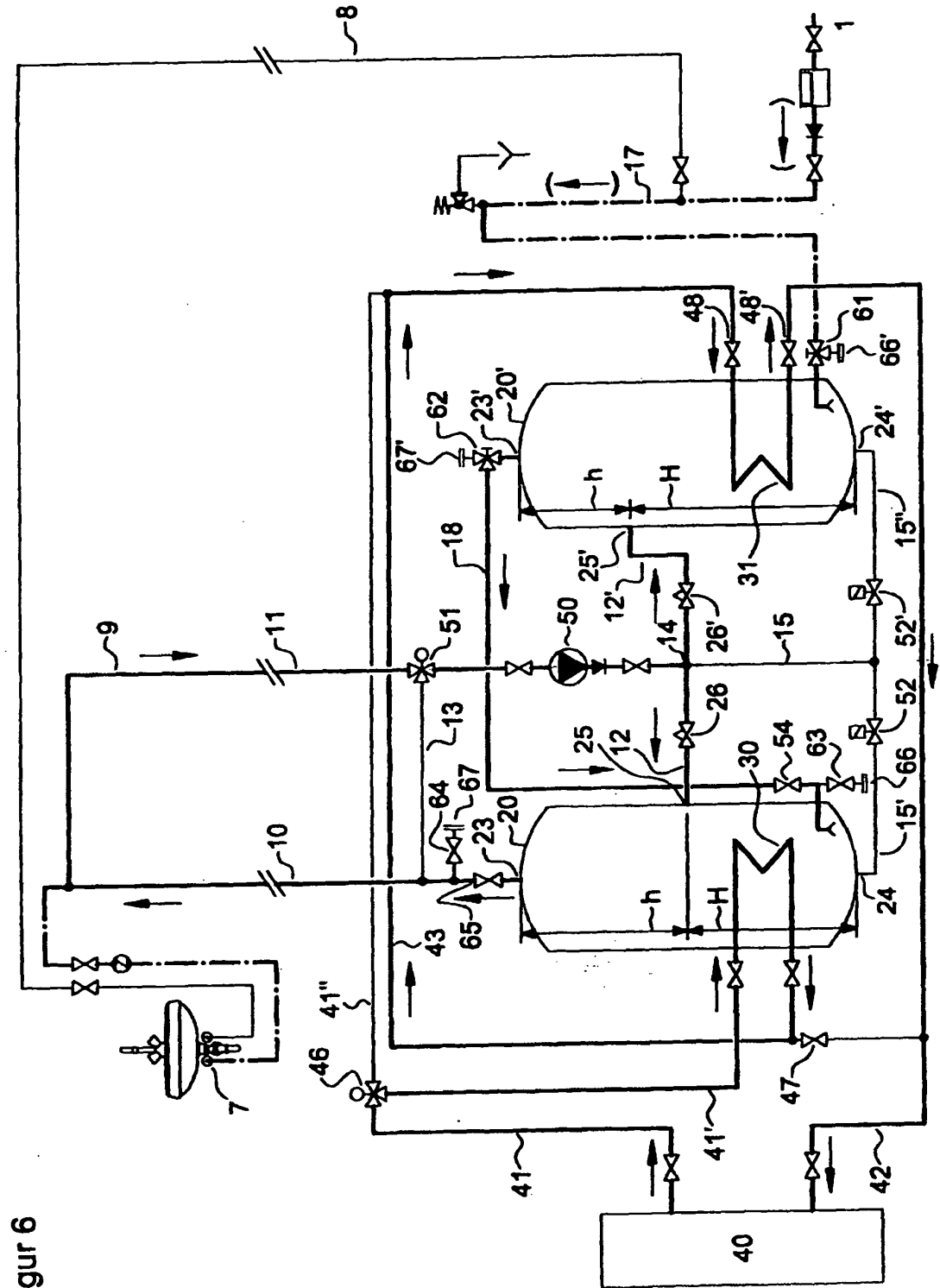
### Figur 3

Figur 4



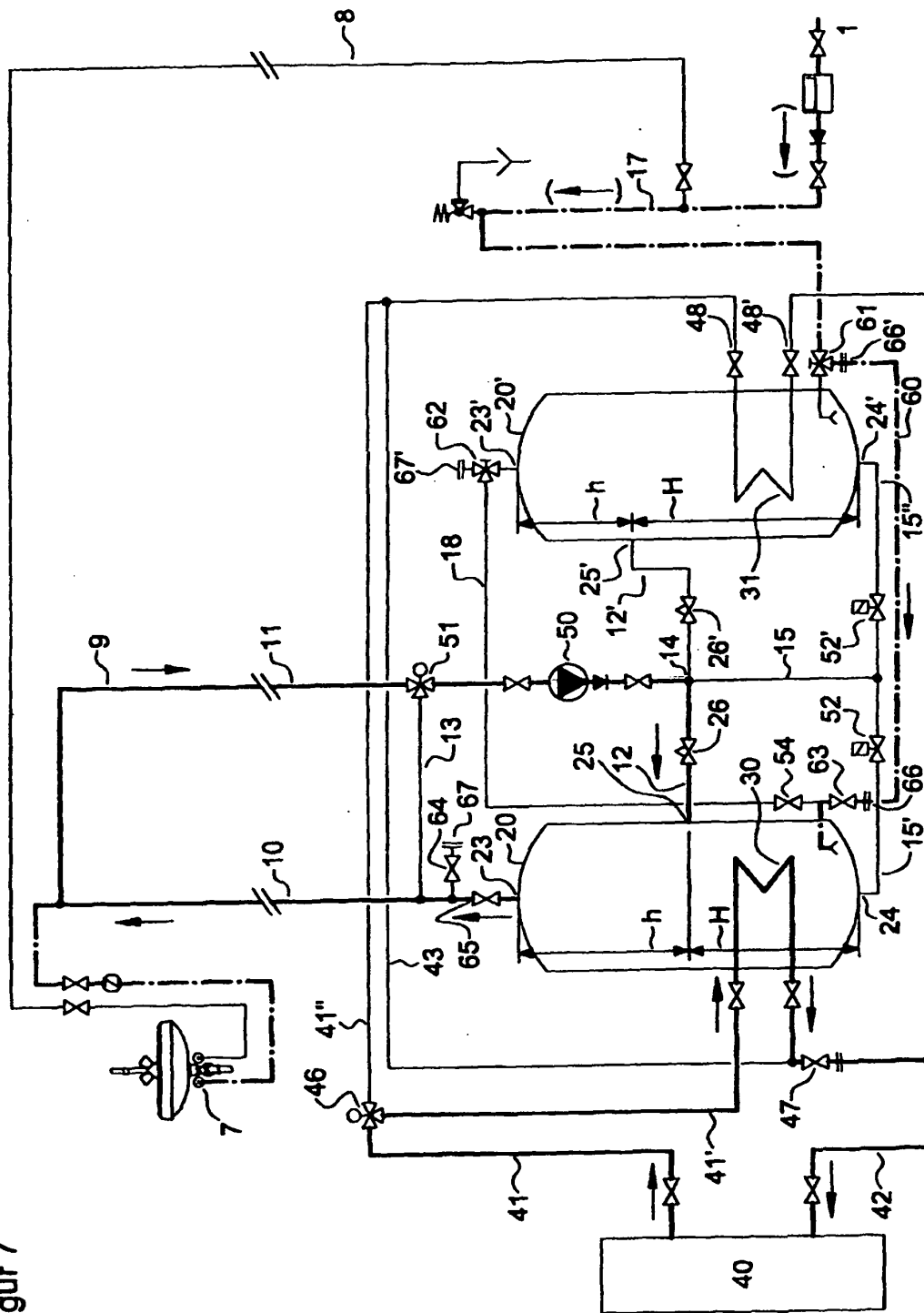
Figur 5



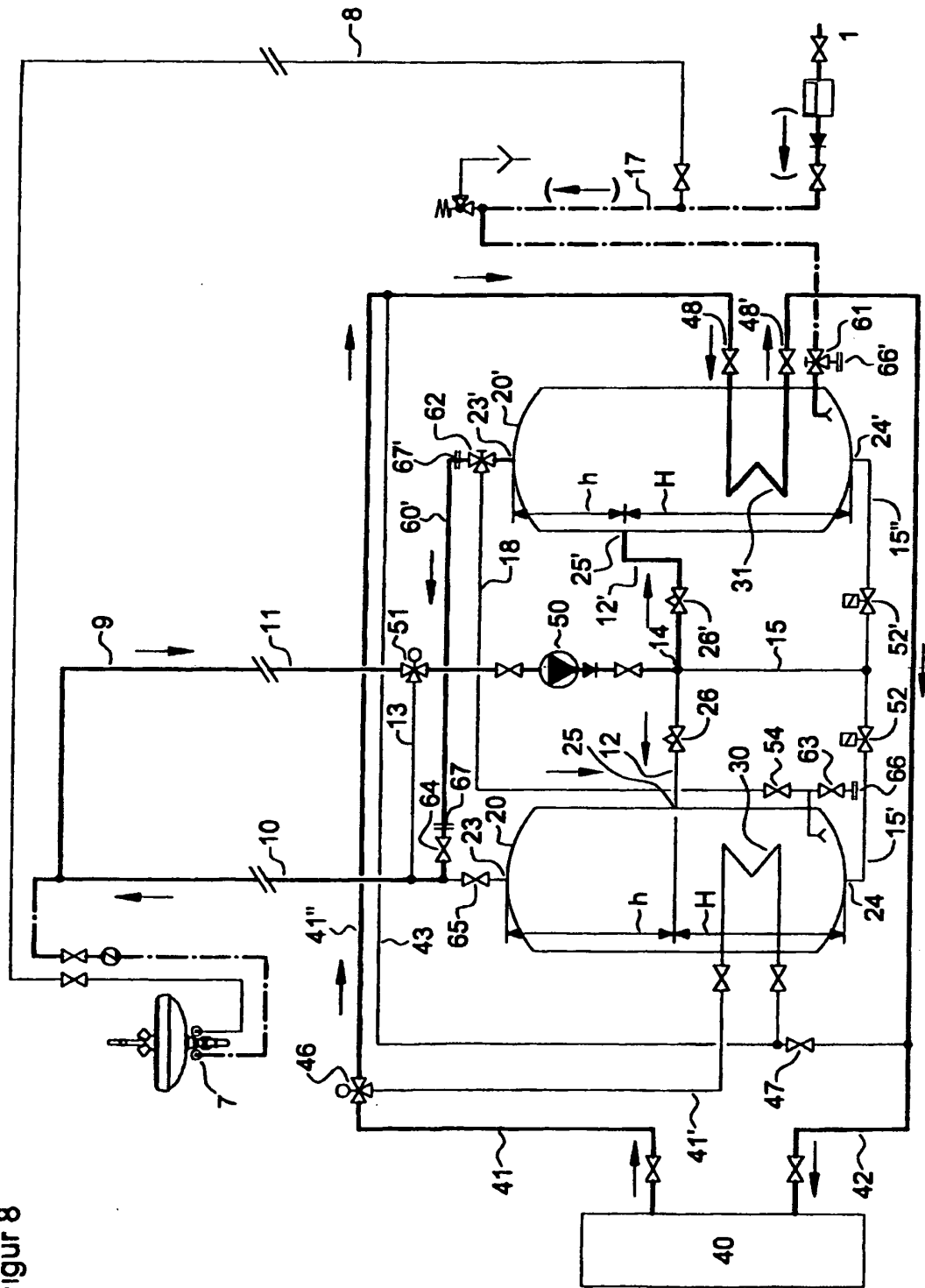


Figur 6

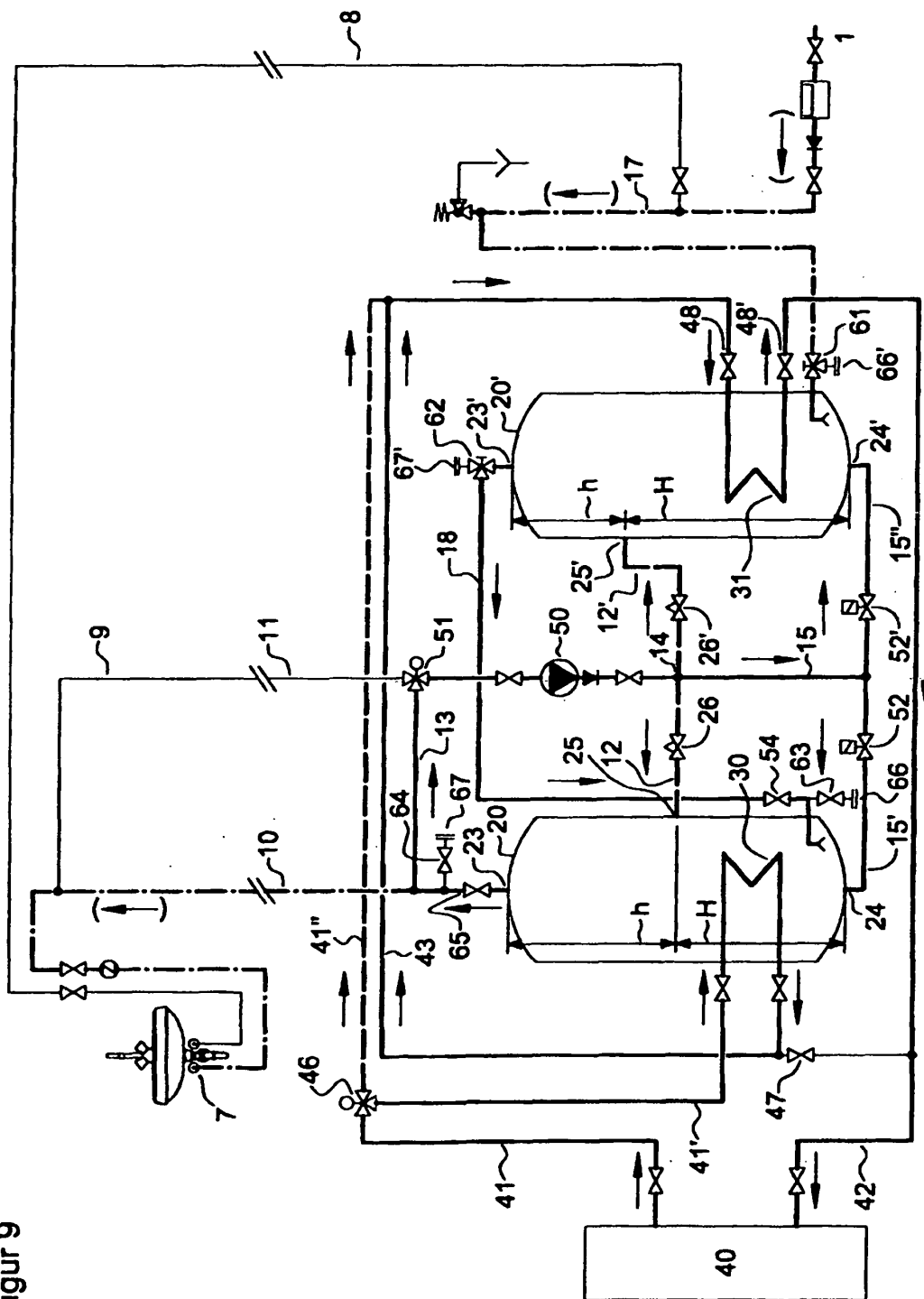
Figur 7



Figur 8



Figur 9



**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**

- DE 19932436 C2 [0002]