

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① CH 691 924 A5

⑤ Int. Cl.<sup>7</sup>: F 24 D 011/00  
F 24 J 002/04  
F 24 D 019/10  
F 28 D 020/00

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑳ Gesuchsnummer: 02832/96

㉒ Anmeldungsdatum: 18.11.1996

⑳ Priorität: 24.11.1995 AT A 1920/95

㉔ Patent erteilt: 30.11.2001

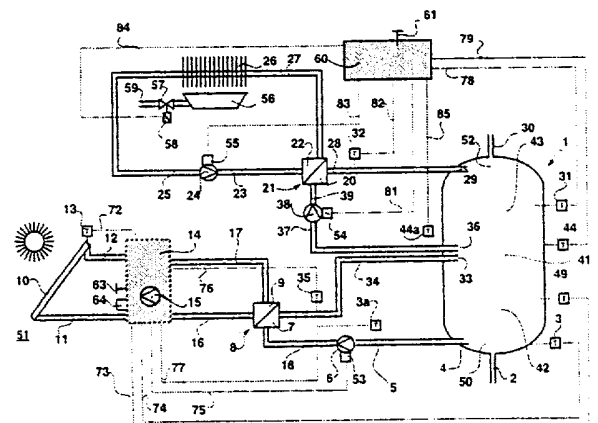
④ Patentschrift veröffentlicht: 30.11.2001

㉗ Inhaber:  
Vaillant GmbH, Riedstrasse 8,  
8953 Dietikon (CH)

㉘ Erfinder:  
Carsten Auf dem Kampe, Freiheitstrasse 82,  
42853 Remscheid (DE)  
Wolfgang König, Sportplatzweg 22,  
51399 Burscheid (DE)

⑤ Wasserheizeinrichtung mit einem Schichtenspeicher.

⑤ Wasserheizeinrichtung mit einem Schichtenspeicher (1), einem Sonnenkollektor (10) und einem brennerbeheizten Primärwärmetauscher (26), wobei der Schichtenspeicher (1) einen im untersten Bereich des Schichtenspeichers (1) angeordneten Kaltwasserzulauf (2) und einen Kaltwasserabzug (4) sowie einen im obersten Bereich (52) des Schichtenspeichers (1) angeordneten Warmwassereinlauf (29) und einen Brauchwasserabgang (30) aufweist. Um die Sonnenenergie sehr weitgehend nutzen zu können, ist vorgesehen, dass der Schichtenspeicher (1) über zwei Sekundärwärmetauscher (8, 21) beheizbar ist, wobei ein Primärzweig (9) eines Sekundärwärmetauschers (8) vom Sonnenkollektor (10) und der Primärzweig (22) des anderen Sekundärwärmetauschers (21) vom brennerbeheizten Primärwärmetauscher (26) beaufschlagt ist.



## Beschreibung

Die Erfindung sich auf eine Wasserheizeinrichtung mit einem Schichtenspeicher gemäss dem ersten Teil des Anspruches 1.

Bei den bisher bekannten derartigen Wasserheizeinrichtungen war eine Umschalteneinrichtung vorgesehen, durch die der Schichtenspeicher entweder über den Sonnenkollektor oder aber über den von einem Brenner beaufschlagten Primärwärmetauscher beaufschlagt beziehungsweise aufgeladen werden konnte.

Dadurch ergibt sich aber der Nachteil, dass die Sonnenenergie nur ausgenutzt werden konnte, wenn diese allein zu einer entsprechenden Aufladung des Schichtenspeichers ausgereicht hat. Da aber an vielen Tagen die Sonnenenergie bei einer vorgegebenen Grösse des Sonnenkollektors nicht ausreicht, um eine dem Warmwasserbedarf entsprechende Aufladung des Schichtenspeichers allein zu ermöglichen, kann ein beträchtlicher Teil der zur Verfügung stehenden Sonnenenergie nicht genutzt werden.

Ziel der Erfindung ist es, diesen Nachteil zu vermeiden und eine Wasserheizeinrichtung der eingangs erwähnten Art vorzuschlagen, die eine sehr weitgehende Nutzung der Sonnenenergie ermöglicht und trotzdem eine sichere und ausreichende Bereitstellung von Warmwasser gewährleistet.

Erfindungsgemäss wird dies bei einer Wasserheizeinrichtung der eingangs erwähnten Art durch die Merkmale des Anspruches 1 erreicht.

Durch die vorgeschlagenen Massnahmen ist es möglich, das Wasser über den dem Sonnenkollektor zugeordneten Sekundärwärmetauscher vorzuwärmen und im Bedarfsfalle über den vom Primärwärmetauscher beaufschlagten Sekundärwärmetauscher nachzuerhitzen. Auf diese Weise kann die zur Verfügung stehende Sonnenenergie auch dann genutzt werden, wenn diese in zu geringem Ausmass zur Verfügung steht und allein nicht ausreichend wäre, um den Schichtenspeicher aufladen zu können.

Dabei ergibt sich durch die Merkmale des Anspruches 2 der Vorteil eines sehr einfachen Aufbaus des Wasserheizers. Ausserdem eignet sich diese Lösung auch für ein Nachrüsten bestehender, ausschliesslich brennerbeheizter Wasserheizeinrichtungen. Dazu ist es lediglich erforderlich, den Sekundärwärmetauscher einer Solaranlage oder einer anderen Wärmequelle, zum Beispiel einer Wärmepumpe, in die bestehende Bypassleitung einzuschalten und in die Regelung zu integrieren.

Durch die Merkmale des Anspruches 3 ergibt sich eine Teilung des Schichtenspeichers, wobei der untere Teil des Schichtenspeichers vom Sekundärwärmetauscher der Solaranlage beheizt wird und der obere Teil des Schichtenspeichers von dem brennerbeheizten Primärwärmetauscher zugeordneten Sekundärwärmetauscher aufgeheizt wird. Dabei können die beiden Kreise unabhängig voneinander betrieben werden. Dabei kann der üblicherweise im untersten Bereich des Schichtenspeichers angeordnete Temperaturfühler durch einen Temperaturfühler im untersten Kaltwasserabzug,

der zum Sekundärwärmetauscher der Solaranlage führt, ersetzt werden. In gleicher Weise kann auch ein zur Steuerung des Aufladekreises des oberen Teiles des Schichtenspeichers, im mittleren Bereich des Schichtenspeichers angeordneter Temperaturfühler durch einen im mittleren Kaltwasserabzug angeordneten Temperaturfühler ersetzt werden.

Dabei kann die Aufladung des unteren Teiles des Schichtenspeichers erfolgen, wenn die Temperatur im Bereich des Auslasses des Sonnenkollektors höher als die Temperatur im untersten Bereich des Schichtenspeichers ist.

Durch die Merkmale des Anspruches 4 ergibt sich der Vorteil, dass zu kurze Laufzeiten einer in der Solaranlage angeordneten Umwälzpumpe vermieden werden, die im Betrieb für die Durchströmung des vom Sonnenkollektor beaufschlagten Sekundärwärmetauschers sorgt.

Die Drehzahl der Umwälzpumpe ist dabei abhängig von der Bauart der Pumpe, der zu übertragenden Wärmemenge im Wärmetauscher und den Druckverlusten in der Bypassleitung. Wesentlich ist dabei, dass ein der Leitung und der Temperaturdifferenz entsprechender Förderstrom eingestellt wird.

Durch einen im mittleren Warmwasserzulauf angeordneten Temperaturfühler kann sichergestellt werden, dass bei Betrieb der Solaranlage Wärme in den Schichtenspeicher eingebracht wird.

Durch die Merkmale des Anspruches 5 ist es möglich, einerseits bei hoher Sonneneinstrahlung den gesamten Schichtenspeicher über die Solaranlage aufzuladen und andererseits bei nahezu vollständig fehlender Sonneneinstrahlung den gesamten Schichtenspeicher über den brennerbeheizten Primärwärmetauscher beziehungsweise den diesem zugeordneten Sekundärwärmetauscher aufzuladen, sodass in allen Fällen der gesamte Inhalt des Schichtenspeichers genutzt werden kann.

Ausserdem ist es auf diese Weise auch möglich, den Schichtenspeicher in bestimmten Abständen auf eine Temperatur zu bringen, zum Beispiel 60°, die ausreicht, um eine gefährliche Vermehrung von Legionellen zu verhindern. Dazu braucht der Schichtenspeicher nur über den brennerbeheizten Primärwärmetauscher vollständig aufgeheizt zu werden.

In allen Fällen ist es sinnvoll, als Ladepumpen in Abhängigkeit von der Warmwassertemperatur des jeweiligen Ladekreises stufenlos regelbare Pumpen vorzusehen.

Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1 bis 3 schematisch verschiedene Ausführungsformen erfindungsgemässer Wasserheizer und Fig. 4a und b Diagramme des Förderstromes einer Umwälzpumpe in Abhängigkeit von der Temperatur.

Gleiche Bezugszeichen bedeuten in allen Figuren gleiche Einzelheiten.

Bei der Ausführungsform nach der Fig. 1 ist ein Schichtenspeicher 1 mit einem Kaltwasserzulauf 2, einem Brauchwasserabgang 30 und zwei Temperaturfühlern 3, 31, von denen der Erstere im untersten

Bereich 50 angeordnet ist, dargestellt. In diesem Bereich 50 ist weiter ein Kaltwasserabzug 4 angeordnet, der über eine Leitung 5 mit einer Pumpe 6 und weiter über eine Leitung 18 mit einem Sekundärzweig 7 eines Sekundärwärmetauschers 8 einer Solaranlage 51 verbunden ist. Der Wärmetauscher 8 ist mittels einer Leitung 19 mit einem Sekundärzweig 20 eines Sekundärwärmetauschers 21 eines Wärmeerzeugers bzw. Primärwärmetauschers 26 und weiter über eine Leitung 28 und einen Warmwasserreinlauf 29 mit dem obersten Bereich 52 des Speichers verbunden. In der Warmwasserleitung 28 ist ein Temperaturfühler 32 angeordnet.

Ein Primärzweig 9 des Sekundärwärmetauschers 8 ist über Leitungen 16, 17 mit einer Solarsteuerung 14 – inklusive einer Solarpumpe 15 – verbunden, die weiter über eine Rücklaufleitung 11 und eine Vorlaufleitung 12 mit einem Sonnenkollektor 10 verbunden ist. Am obersten Bereich des Sonnenkollektors 10 befindet sich ein Temperaturfühler 13.

Die Solarsteuerung 14, die einen Soll-Wertgeber 62 und einen Differenzgeber 64 aufweist, ist ausgangsseitig mit Antrieben 53, 55 von Pumpen 6, 24 und einem Stellglied 58 eines Gasventiles 57 über Steuerleitungen 75, 83 und 71 sowie eingangsseitig mit Temperaturfühlern 3, 13, 31, 32 über Steuerleitungen 74, 72, 73 und 70 verbunden.

Wird am Temperaturfühler 31 die über den Soll-Wertgeber 62 vorgegebene Solltemperatur um ca. 5–10 K unterschritten, so beginnt die Pumpe 6 zu fördern. Dabei wird kaltes Wasser über den Kaltwasserabzug 4 aus dem untersten Bereich 50 des Speichers 1 abgezogen und mittels der Pumpe 6 über die Leitungen 5 und 18, den Sekundärzweig 7 des Wärmetauschers 8 der Solaranlage 51, die Leitung 19, den Sekundärzweig 20 des Wärmetauschers 21, die Leitung 28 und den Warmwasserreinlauf 29 in den obersten Bereich 52 des Speichers 1 gefördert.

Ist die Temperatur im Kollektor 10, die über den Temperaturfühler 13 erfasst wird, grösser als die Temperatur am Temperaturfühler 3 im untersten Speicherbereich 50, was durch die Steuerung ermittelt wird, beginnt die Solarpumpe 15 der Solaranlage 51 zu fördern. Damit kann das den Sekundärzweig 7 durchströmende Brauchwasser solar erwärmt werden.

Ist die Kollektortemperatur kleiner als die Temperatur am Fühler 3 oder wird trotz laufender Pumpe 15 nach einer bestimmten Zeit nach Beginn der Aufheizung die Solltemperatur am Fühler 32 nicht erreicht, so werden der Wärmeerzeuger 26 und die zugehörige Pumpe 24 in Betrieb gesetzt. Das den Sekundärzweig 20 des Wärmetauschers 21 durchströmende Brauchwasser kann so durch den den Pumpenzweig 22 durchströmenden Heizmittelstrom erwärmt werden.

Bei Einsatz einer steuerbaren Pumpe wird zu Beginn der minimale Förderstrom eingestellt, bei Einsatz einer einstufigen Pumpe taktet diese zunächst. Wird am Temperaturfühler 32 die über den Soll-Wertgeber 62 eingestellte Solltemperatur erreicht, so beginnt eine einstufige Pumpe durchgehend zu fördern, bis die Solltemperatur wieder unterschritten oder der Aufheizvorgang beendet wird.

Die Drehzahl einer steuerbaren Pumpe wird in Abhängigkeit der Temperatur am Temperaturfühler 32 eingestellt.

Wird an dem im untersten Bereich 50 befindlichen Temperaturfühler 3 die Soll-Temperatur erreicht, so wird der Aufheizvorgang beendet. Die Pumpe 6 und gegebenenfalls die Pumpen 15 und 24 sowie der Wärmeerzeuger 26 werden ausser Betrieb gesetzt.

Bei dem Wasserheizer nach der Fig. 2 ist der Speicher 1 in einen oberen Bereich 43, der über einen Wärmeerzeuger erwärmt wird, und einen unteren Bereich 42, der über eine Solaranlage 51 erwärmt wird, aufgeteilt. Der Speicher 1 weist einen Kaltwasserzulauf 2 im untersten Bereich 50 sowie einen Brauchwasserabgang 30 im obersten Bereich 52 auf.

Etwa in der Mitte des unteren Bereiches 42 des Speichers 1 befindet sich ein Einschalttemperaturfühler 49 und im untersten Bereich 50 ein Ausschalttemperaturfühler 3. Statt des Fühlers 3 im untersten Speicherbereich 50 kann ein Fühler 3a in die Leitung 5 eingesetzt werden.

Im untersten Bereich 50 ist der Kaltwasserabzug 4 vorgesehen, der über eine Leitung 5 mit einer Pumpe 6 und weiter über eine Leitung 18 mit dem Sekundärzweig 7 des Sekundärwärmetauschers 8 der Solaranlage 51 verbunden ist. Ausgangsseitig ist der Sekundärzweig 7 des Wärmetauschers 8 mit der Warmwasserleitung 34 verbunden, die wiederum in einem Warmwassereingang 33 im mittleren Bereich 41 des Speichers 1 mündet.

In der Warmwasserleitung 34 befindet sich der Temperaturfühler 35.

Die mit dem Primärzweig 9 des Wärmetauschers 8 verbundene Solaranlage 51 ist wie bei der Ausführungsform nach der Fig. 1 beschrieben aufgebaut.

Die Steuerung 14, die den Soll-Wertgeber 63 und einen Differenzgeber 64 aufweist, ist ausgangsseitig mit dem Antrieb 53 der Pumpe 6 über eine Steuerleitung 75 sowie eingangsseitig mit den Temperaturfühlern 3 beziehungsweise 3a, 13, 35 und 49 über die Steuerleitungen 74 beziehungsweise 77, 72, 76 und 73 verbunden.

Ein mittlere Wasserabzug 36 befindet sich im mittleren Bereich 41 des Speichers 1, etwa in Höhe eines Warmwassereingangs 33 des Solarteils. Dieser ist über die Leitung 37, die Pumpe 38 und die Leitung 39 mit dem Sekundärzweig 20 des Wärmetauschers 21 und weiter über die Warmwasserleitung 28 mit dem Warmwassereinlauf 29 im obersten Bereich 52 des Speichers 1 verbunden. Etwa in der Mitte des oberen Bereiches 43 befindet sich der Einschalttemperaturfühler 31, und etwa auf Höhe des mittleren Wasserabzugs 36 der Ausschalttemperaturfühler 44. Dieser kann durch einen Fühler 44a in der Leitung 37 ersetzt werden. In der Warmwasserleitung 28 befindet sich der Temperaturfühler 32.

Der mit dem Primärzweig 22 des Wärmetauschers 21 verbundene Wärmeerzeuger 26 ist wie bei der Ausführungsform nach der Fig. 1 beschrieben aufgebaut.

Eine von der Solarsteuerung 14 unabhängige

Steuerung 60, die einen Soll-Wertgeber 61 aufweist, ist eingangsseitig über Steuerleitungen 82, 78, und 79 beziehungsweise 85 mit den Temperaturfühlern 32, 31 und 44 beziehungsweise 44a, sowie ausgangsseitig über Steuerleitungen 81, 83 und 84 mit den Antrieben 54, 55 der Pumpen 38, 24 und einem Stellglied 58 eines in einer Einleitung 59 angeordneten Gasventiles 57 verbunden.

Bei der Ausführungsform nach der Fig. 2 erfolgt die Aufheizung des oberen 43 und unteren 42 Speicherbereiches unabhängig voneinander.

Der untere Bereich 42 wird über die Solaranlage 51 aufgeheizt.

Wird am Temperaturfühler 49 die über den Soll-Wertgeber 63 vorgegebene Solltemperatur, die eine Maximaltemperatur darstellt, unterschritten und ist die Kollektortemperatur an dem Fühler 13 grösser als die Temperatur am Fühler 49, so beginnt die Pumpe 6 zu fördern. Dabei wird kaltes Wasser über den Kaltwasserabzug 4 aus dem untersten Bereich 50 des Speichers 1 abgezogen und mittels der Pumpe 6 über die Leitungen 5 und 18, den Sekundärzweig 7 des Wärmetauschers 8, die Warmwasserleitung 34 und den Warmwassereingang 33 in den mittleren Bereich 41 des Speichers 1 gefördert. Ferner beginnt die Pumpe 15 der Solaranlage 51 zu fördern. Dabei wird das im Sekundärzweig 7 des Wärmetauschers 8 strömende Brauchwasser durch das im Primärzweig 9 strömende Heizmedium der Solaranlage 51 aufgeheizt.

Dieser Aufheizvorgang wird beendet, wenn an dem Fühler 3 im untersten Bereich 50 des Speichers 1 eine über der vom Soll-Wertgeber 63 vorgegebene Temperatur liegende Temperatur erfasst wird oder die Temperatur am Fühler 3 gleich der Kollektortemperatur am Fühler 13 ist.

Statt des für das Ausschalten zuständigen Temperaturfühlers 3 im untersten Speicherbereich 50 kann ein Fühler 3a in die Leitung 5, möglichst in unmittelbarer Nähe des Speichers 1, eingesetzt werden. Dieser Fühler 3a würde die Temperatur des aus dem untersten Speicherbereich abgezogenen Wassers erfassen und erkennen, wann die Temperatur dort den gewünschten Wert erreicht hat.

Die Steuerung der Pumpe 6 funktioniert wie bei der Ausführungsform nach der Fig. 1, entweder mittels Drehzahlanpassung oder durch Takten in Abhängigkeit der am Fühler 35 erfassten Temperatur, wobei die Solltemperatur am Fühler 35 die geringfügig, zum Beispiel um 1 bis 2 K, reduzierte Kollektortemperatur, maximal jedoch die über den Soll-Wertgeber 63 eingestellte Temperatur ist.

Gegebenenfalls kann auf den Fühler 49 verzichtet werden. Dann erfolgt sowohl die Ein- wie auch die Ausschaltung der Pumpe 6 und der Solarpumpe 15 über den Temperaturfühler 3 im untersten Speicherbereich. Dies kann aber gegebenenfalls zu einem häufigen Schalten bei den Pumpen führen.

Der obere Speicherbereich 43 wird wie ein herkömmlicher Schichtenspeicher 1, unabhängig vom unteren Speicherbereich 42 und der Solaranlage 51 betrieben. Wird am Temperaturfühler 31, etwa in der Mitte des oberen Speicherbereiches 43, die über den Soll-Wertgeber 61 der Steuerung 60 vor-

gegebene Temperatur um ca. 5–10 K unterschritten, so beginnt die Brauchwasserladepumpe 38 zu fördern. Dabei wird kaltes Wasser beziehungsweise solar vorgewärmtes Wasser über den mittleren Kaltwasserabzug 36 im mittleren Speicherbereich 41 abgezogen und mittels der Brauchwasserladepumpe 38 über die Leitungen 37 und 39, den Sekundärzweig 20 des Wärmetauschers 21, die Leitung 28 und den Warmwassereinlauf 29 in den obersten Bereich 52 des Speichers 1 gefördert.

Gleichzeitig mit der Brauchwasserladepumpe 38 gehen der Wärmeerzeuger 26 und die Pumpe 24 in Betrieb. Das den Sekundärzweig 20 des Wärmetauschers 21 durchströmende Brauchwasser kann so durch den den Primärzweig 22 durchströmenden Heizmittelstrom erwärmt werden.

Der Betrieb der Brauchwasserladepumpe 38 erfolgt, wie bei der Ausführungsform nach der Fig. 1 beschrieben, in Abhängigkeit von der Temperatur am Fühler 32 und der über den Soll-Wertgeber 61 eingestellten Solltemperatur.

Wird am Fühler 44 die Solltemperatur erreicht, ist der Aufheizvorgang beendet und die Pumpen 24 und 38 sowie der Wärmeerzeuger 26 werden ausser Betrieb gesetzt.

An Stelle des Fühlers 44 im mittleren Speicherbereich 41 kann ein Fühler 44a in der Kaltwasserabzugsleitung 37, möglichst in Speichernähe, eingesetzt werden. Dieser Fühler würde die Temperatur des aus dem mittleren Speicherbereich abgezogenen Wassers ermitteln und erkennen, wann die Temperatur dort den gewünschten Wert erreicht hat.

Die Ausführungsform nach der Fig. 3 entspricht in Aufbau und Funktion jener nach der Fig. 2.

Zusätzlich befindet sich in der Warmwasserleitung 34 ein Umschaltventil 48, das über eine Steuerleitung 86 mit der Solarsteuerung 14 verbunden ist. An seinem dritten Abgang befindet sich eine Überbrückungsleitung 47, die in die Warmwasserzuleitung 28 mündet.

Ein weiteres Umschaltventil 46, das über eine Steuerleitung 87 mit der Steuerung 60 verbunden ist, befindet sich in Kaltwasserleitung 19. An seinem dritten Abgang befindet sich eine weitere Überbrückungsleitung 45, die in die Kaltwasserleitung 5 zwischen Kaltwasserabzug 4 und Pumpe 6 mündet.

Als zusätzliches Element weist die Steuerung 60 einen Zeitgeber 65 auf. Der Soll-Wertgeber 61 ist über Steuerleitungen 89, 88 sowohl mit der Steuerung 60 als auch mit der Solarsteuerung 14 verbunden.

Die Aufheizung des unteren beziehungsweise oberen Speicherbereiches erfolgt wie bei der Ausführungsform nach der Fig. 2 beschrieben ist.

Wird am Temperaturfühler 35 die mittels des Soll-Wertgebers 61 vorgegebene Temperatur überschritten, d.h. reicht die eingestrahlte Solarenergie aus, um auch den oberen Speicherbereich 43 auf Solltemperatur zu erwärmen, so wird das Umschaltventil 48 umgeschaltet. Das am Kaltwasserabzug 4 abgezogene Kaltwasser wird dann von der Pumpe 6 über die Leitungen 5 und 18, den Sekundärzweig 7 des Wärmetauschers 8, die Leitung 34, das Umschaltventil 48 und die Leitungen 47 und 28 geför-

dert und über den Warmwassereinlauf 29 in den obersten Bereich 52 des Speichers 1 gespeist. Somit ist ermöglicht, dass der komplette Speicherinhalt des Speichers 1 über die Solaranlage 51 erwärmt wird.

Das zweite Umschaltventil 46 wird über den Zeitgeber 65 gesteuert. Es dient dazu, den gesamten Speicherinhalt über den Wärmetauscher 21 zu erwärmen.

Dazu werden bei Bedarf, zum Beispiel alle 24 Stunden oder 48 Stunden, über den Zeitgeber 65 einstellbar, das Umschaltventil 46 geschaltet und die Pumpe 24 und die Brauchwasserladepumpe 38 sowie der Wärmeerzeuger 26 in Betrieb gesetzt. Die Brauchwasserladepumpe 38 fördert Kaltwasser über den Abzug 4 im untersten Speicherbereich 50, die Leitungen 5, 45, 19 und 39 und den Sekundärzweig 20 des Wärmetauschers 21, wo es erwärmt wird, und speist das Warmwasser über die Leitung 28 und den Warmwassereinlauf 29 in den obersten Speicherbereich 52.

Eine weitere Möglichkeit der Steuerung des Umschaltventils 46 entsteht bei Zusammenfassung der Steuerungen 14 und 60. Dann kann zum Beispiel durch die Bedingung «Nichterreichen der Temperatur von Soll-Wertgeber 61 am Fühler 49 innerhalb von 48 h» die Aufheizung des gesamten Speicherinhaltes erfolgen.

Die Anpassung der Drehzahl einer mehrstufigen beziehungsweise einer stufenlos regelbaren Pumpe ist in der Fig. 4 dargestellt. Die Abhängigkeiten gelten sowohl für die Pumpe 6 als auch für die Brauchwasserladepumpe 38, wobei allerdings der Sollwert  $T_{\text{soll}}$ , der durch die Soll-Wertgeber 61, 62 oder 63 vorgegeben wird, unterschiedliche Werte haben kann.

Bei allen drei Beispielen können stufig oder stufenlos betreibbare Pumpenmotoren vorgesehen werden. In ersterem Falle werden dreistufige Antriebe bevorzugt. Je grösser die Differenz zwischen den an den Fühlern 3 und 32 erfassten Temperaturen ist, umso grösser muss die Drehzahl der Pumpe sein.

Bei stufenlos regelbaren Pumpenantrieben können diese entsprechend hochgefahren werden.

## Patentansprüche

1. Wasserheizeinrichtung mit einem Schichtenspeicher (1), einem Sonnenkollektor (10) und einem brennerbeheizten Primärwärmetauscher (26), wobei der Schichtenspeicher (1) einen im untersten Bereich (50) des Schichtenspeichers (1) angeordneten Kaltwasserzulauf (2) und einen Kaltwasserabzug (4) sowie einen im obersten Bereich (52) des Schichtenspeichers (1) angeordneten Warmwassereinlauf (29) und einen Brauchwasserabgang (30) aufweist und über zwei Sekundärwärmetauscher (8, 21) beheizbar ist, wobei ein Primärzweig (9) des einen Sekundärwärmetauschers (8) vom Sonnenkollektor (10) und ein Primärzweig (22) des anderen Sekundärwärmetauschers (21) vom brennerbeheizten Primärwärmetauscher (26) beaufschlagt ist.

2. Wasserheizeinrichtung nach Anspruch 1, bei der Sekundärzweige (7, 20) der Sekundärwärme-

tauscher (8, 21) in Reihe geschaltet sind und in einer Leitung (5) vom Kaltwasserabzug (4) zum Warmwassereinlauf (29) samt einer Pumpe (6) angeordnet sind.

3. Wasserheizeinrichtung nach Anspruch 1, bei der der Schichtenspeicher (1) in seinem mittleren Bereich (41) einen mit einem Sekundärzweig (7) des dem Sonnenkollektor (10) zugeordneten Sekundärwärmetauschers (8) verbundenen Warmwassereingang (33) aufweist, und oberhalb dieses mittleren Warmwassereingangs (33) ein mittlerer Kaltwasserabzug (36) vorhanden ist, der mit einem Sekundärzweig (20) des vom brennerbeheizten Primärwärmetauscher (26) beaufschlagten Sekundärwärmetauschers (21) verbunden ist, der mit dem im obersten Bereich des Schichtenspeichers (1) angeordneten Warmwassereinlauf (29) verbunden ist.

4. Wasserheizeinrichtung nach Anspruch 3 mit im Schichtenspeicher (1) auf unterschiedlichen Höhen angeordneten Temperaturfühlern (49, 3), wobei der höher angeordnete Temperaturfühler (49) oberhalb des untersten Kaltwasserabzugs (4) angeordnet ist, der die Einschaltung einer dem Sonnenkollektor (10) zugeordneten Pumpe (6) steuert und der tiefer angeordnete Temperaturfühler (3) die Stillsetzung dieser Pumpe (6) steuert, wobei in einer auf einer mittleren Höhe des Schichtenspeichers (1) mündenden Warmwasserleitung (34) ein weiterer Temperaturfühler (35) angeordnet ist, die die Pumpe (6) stillsetzt, wenn kein positiver Temperaturunterschied zwischen den Temperaturfühlern (3, 49) gegeben ist.

5. Wasserheizeinrichtung nach Anspruch 3, bei der mit dem mittleren Warmwassereingang (33) und mit dem mittleren Kaltwasserabzug (36) je ein Umschaltventil (46, 48) verbunden ist, wobei an dem mit dem mittleren Kaltwasserabzug (36) verbundenen Umschaltventil (46) eine mit dem untersten Kaltwasserabzug (4) verbundene Überbrückungsleitung (45) und an dem mit dem mittleren Warmwassereingang (33) verbundenen Umschaltventil (48) eine mit dem obersten Warmwassereinlauf (29) verbundene Überbrückungsleitung (47) angeschlossen ist.

6. Warmwasserheizeinrichtung nach Anspruch 5, bei der im Schichtenspeicher (1) in dessen unterstem Bereich (50) und in dessen oberstem Bereich (52) je ein Temperaturfühler (3, 31) angeordnet ist, auch im mittleren Bereich des Schichtenspeichers (1), sowie in den Ausläufen der Sekundärzweige (7, 20) der Sekundärwärmetauscher (8, 21) je ein Temperaturfühler (32, 44) angeordnet ist.



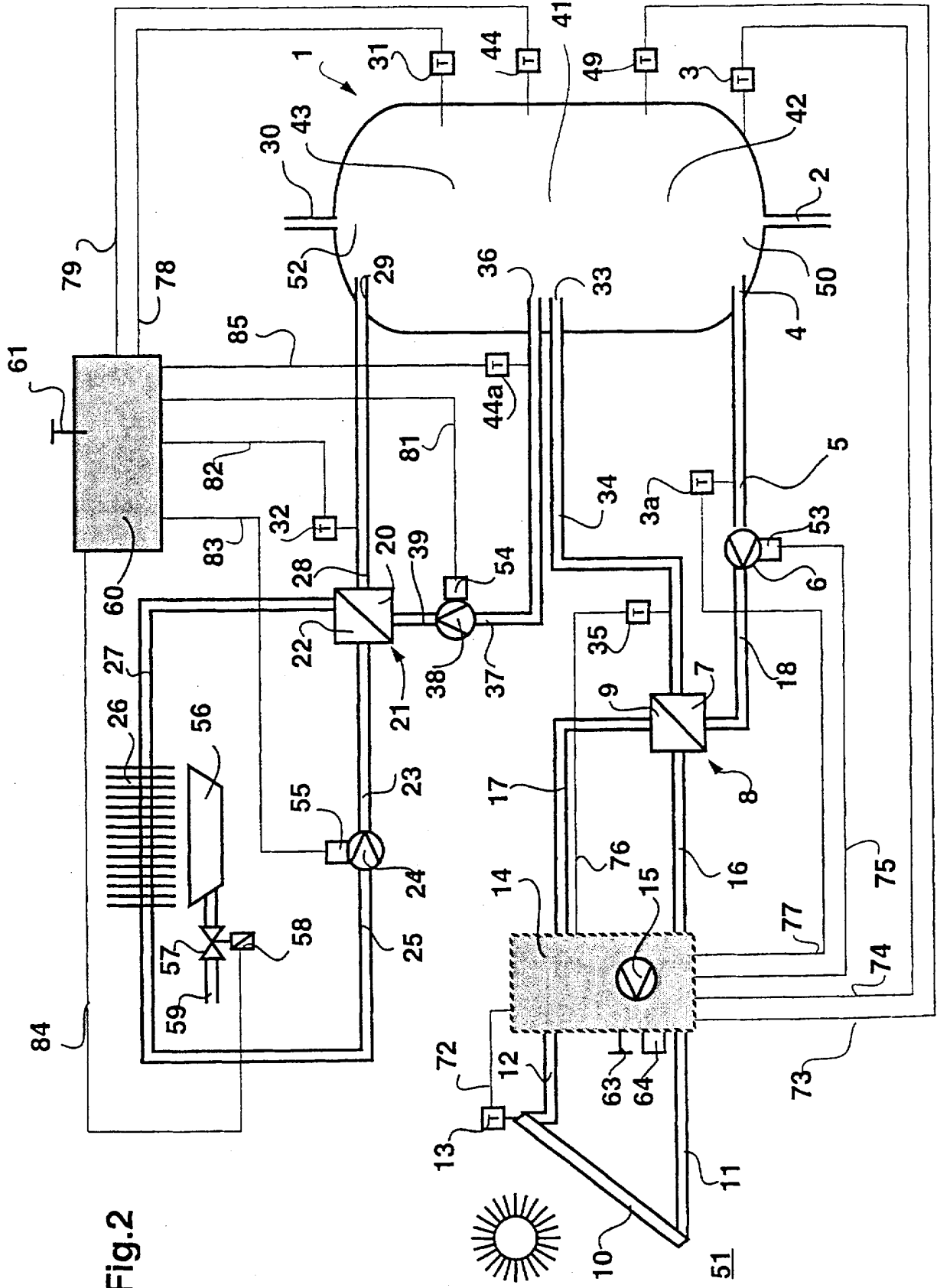


Fig.2

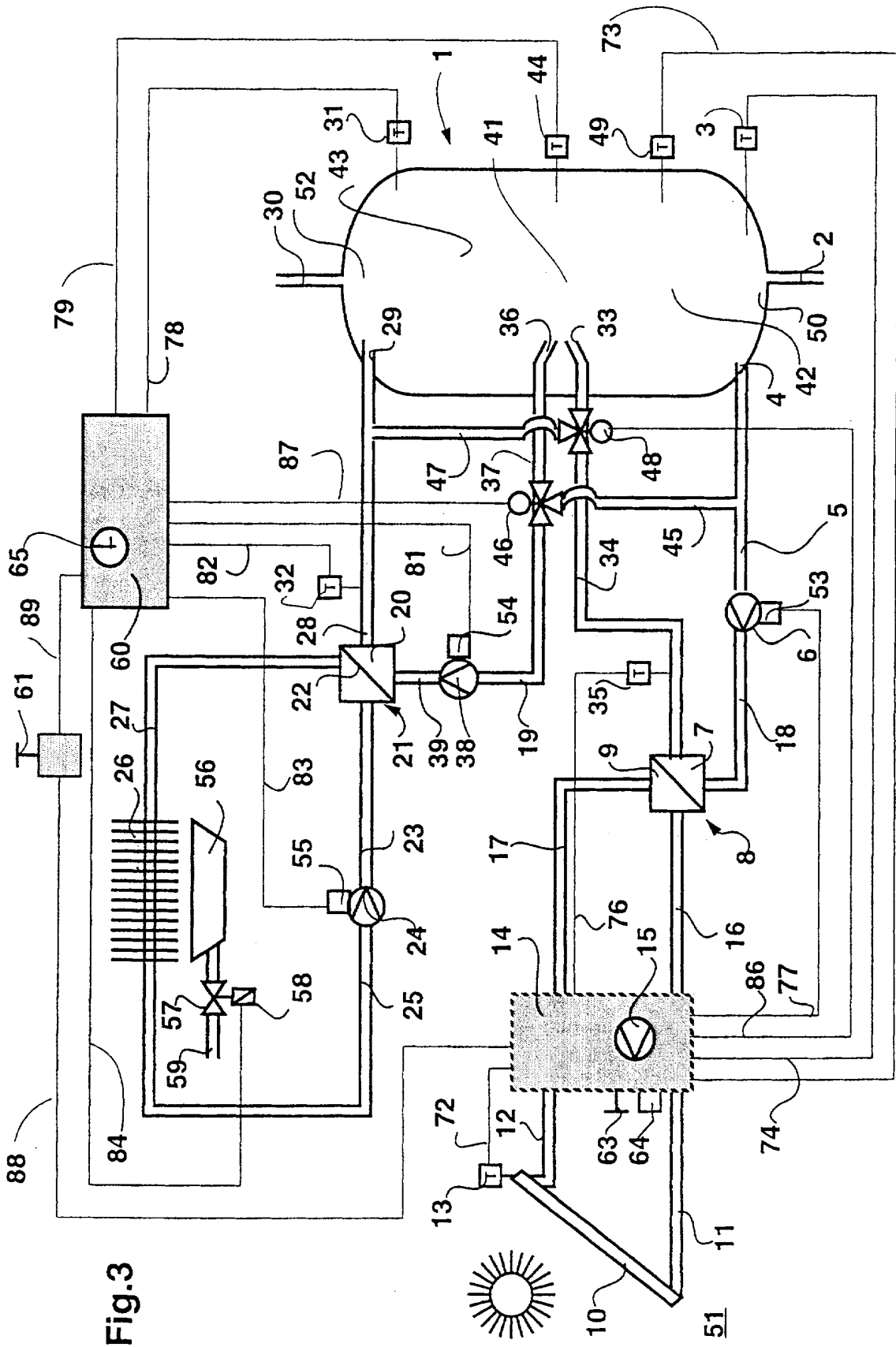


Fig.3

Fig. 4a

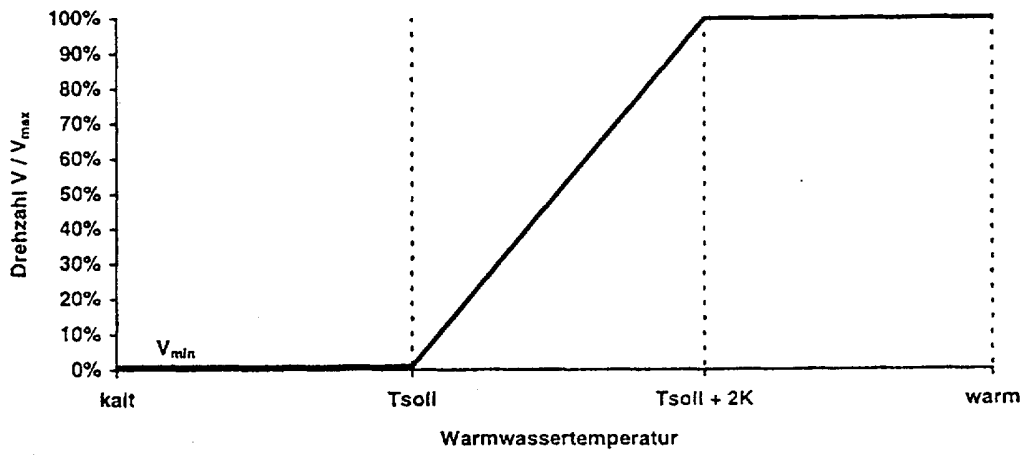


Fig. 4b

