

(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1920/95  
(22) Anmeldetag: 24.11.1995  
(42) Beginn der Patentdauer: 15. 7.1999  
(45) Ausgabetag: 27. 3.2000

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: F24D 11/00  
F24D 19/10

**(30) Priorität:**

(73) Patentinhaber:

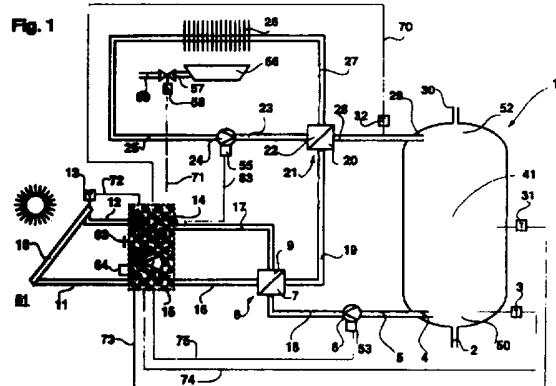
(56) Entgegenhaltungen:  
DE 2712733A1

(72) Erfinder:

## (54) WARMWASSERHEIZUNG

(57) Warmwasserheizung mit einem Schichtenspeicher (1), der einen im untersten Bereich angeordneten Kaltwasserzulauf (2) und einen im obersten Bereich angeordneten Warmwasserabzug (30) aufweist und der über zwei Sekundärwärmetauscher (8, 21) beheizbar ist, wobei der Primärzweig (9) eines Sekundärwärmetauschers (8) von einem Sonnenkollektor (10) und der Primärzweig (22) des anderen Sekundärwärmetauschers (21) von einem brennerbeheizten Primärwärmetauscher (26) beaufschlagt ist. Die Sekundärzweige (7, 20) der Sekundärwärmetauscher (8, 21) sind jeweils mit einer Umwälzpumpe (6) in Reihe geschaltet, diese verbinden einen Kaltwasserabzug (4) des Schichtenspeichers (1).

50. 1



Die Erfindung bezieht sich auf eine Warmwasserheizung mit einem Schichtenspeicher gemäß dem Oberbegriff des unabhängigen Patentanspruches.

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

10 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.

15 Aus der DE 2 712 733 A1 ist eine Warmwasserheizung mit einem Schichtenspeicher, einem Sonnenkollektor und einem brennerbeheizten Primärwärmetauscher bekannt geworden, wobei der Schichtenspeicher einen im untersten Bereich angeordneten Kaltwasserzulauf und einen Kaltwasserabzug sowie im obersten Bereich des Schichtenspeichers einen angeordneten Warmwasserzulauf und einen Warmwasserabzug aufweist, bei dem weiterhin der Schichtenspeicher über zwei Sekundärwärmetauscher beheizbar ist, wobei ein Primärzweig des Sekundärwärmetauschers vom Sonnenkollektor beaufschlagt ist.

20 Ziel der Erfindung ist es, die eingangs geschilderten Nachteile zu vermeiden und eine Warmwasserheizung der eingangs näher bezeichneten Art vorzuschlagen, die eine sehr weitgehende Nutzung der Sonnenenergie ermöglicht und trotzdem eine sichere und ausreichende Bereitstellung von Warmwasser gewährleistet.

25 Erfindungsgemäß wird dies bei einer Warmwasserheizung der eingangs erwähnten Art durch die kennzeichnenden Merkmale des unabhängigen Patentanspruches erreicht.

30 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.

35 Dabei ergibt sich durch die Merkmale des Anspruches der Vorteil eines sehr einfachen Aufbaus des Wasserheizers. Außerdem eignet sich diese Lösung auch für ein Nachrüsten bestehender, ausschließlich brennerbeizter 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.

40 Durch die Merkmale des Anspruches 2 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 45 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.

50 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 ergibt sich der Vorteil, dass zu kurze Laufzeiten einer in der Solaranlage angeordneten Umlölpumpe vermieden werden, die im Betrieb für die Durchströmung des vom Sonnenkollektor beaufschlagten Sekundärwärmetauscher sorgt.

55 Die Drehzahl der Umlölpumpe 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 angegebenen Temperaturfühler kann sichergestellt werden, dass bei Betrieb der Solaranlage Wärme in den Schichtenspeicher eingebracht wird.

5 Durch die Merkmale des Anspruches 4 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, so dass in allen Fällen der gesamte Inhalt des Schichtenspeichers genutzt werden kann.

10 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.

15 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

20 Fig. 4 ein Diagramm 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. 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. Ein Wärmetauscher 8 ist mittels einer Leitung 19 mit einem Sekundärzweig 20 eines Sekundärwärmetauschers 21 eines Wärmeerzeugers und weiter über eine Leitung 28 und einem Warmwassereinlauf 29 mit dem obersten Bereich 52 des Speichers verbunden. In der 30 Warmwasserleitung 28 ist ein Temperaturfühler 32 angeordnet.

Der Primärzweig 22 des Sekundärwärmetauschers 8 ist über Leitungen 16, 17 mit einer Solarsteuerung 14 - inklusive einer Pumpe 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.

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

40 Wird am Temperaturfühler 31 die über den Soll-Wertgeber 62 vorgegebene Solltemperatur um ca. 5 - 10K unterschritten, so beginnt die Brauchwasserladepumpe 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 Warmwassereingang 29 in den obersten Bereich 52 des Speichers 1 gefördert.

45 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 Pumpe 15 der Solaranlage 51 zu fördern. Damit kann das den Sekundärzweig 7 durchströmende Brauchwasser solar erwärmt werden.

50 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 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.

55 Bei Einsatz einer regelbaren 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 regelbaren 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 werden außer Betrieb gesetzt.

Bei dem Wasserheizer nach der Fig. 2 ist der Speicher 1 in einem oberen Bereich 43, der über einen Wärmeerzeuger erwärmt wird, und einem 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 ein 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 Warmwasserzulauf 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 ein-gangsseitig mit den Temperaturfühlern 3, beziehungsweise 3a, 13, 35 und 49 über die Steuerleitungen 74 beziehungsweise 77, 72, 76 und 73 verbunden.

Ein weiterer Wasserabzug 36 befindet sich im mittleren Bereich 41 des Speichers 1, etwa in Höhe des 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 Warmwasserzulauf 29 im obersten Bereich 52 des Speichers 1 verbunden. In der Warmwasserleitung 28 befindet sich der Einschalttemperaturfühler 31, und etwa auf Höhe des Wasserabzugs 36 der Ausschalttemperaturfühler 44. Dieser kann durch einen Fühler 44a in der Abzugsleitung 37 ersetzt werden.

Der mit dem Primärzweig 22 des Wärmetauschers 21 verbundene Wärmeerzeuger 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 dem Stellglied 58 des Gasventils 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 Brauchwasserladepumpe 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 Leitung 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 Ausschaltfühlers 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 Regelung der Pumpe 6 funktioniert wie bei der Ausführungsform nach der Fig. 1, entweder mittels Drehzahlanpassung oder durch Takte in Abhängigkeit der am Fühler 35 erfassten Temperatur, wobei die Solltemperatur am Fühler 35 die geringfügig, zum Beispiel um 1 bis 2K, 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 Pumpen 6 und 15 über den Temperaturfühler 3 im untersten Speicherbereich. Dies kann aber gegebenenfalls zu einem häufigen Schalten der Pumpen 6, 15 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 vorgegebene Temperatur um ca. 5-10K unterschritten, so beginnt die Brauchwasserladepumpe 18 zu fördern. Dabei wird kaltes Wasser, beziehungsweise solar vorgewärmtes Wasser über den Kaltwasserabzug 36 im mittleren Speicherbereich 41 abgezogen und mittels der Pumpe 38 über die Leitungen 37 und 39, den Sekundärzweig 20 des Wärmetauschers 21, die Leitung 28 und den Warmwassereingang 29 in den obersten Bereich 52 des Speichers 1 gefördert.

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

Der Betrieb der Pumpe 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 werden außer Betrieb gesetzt.

Anstelle 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 Warmwasserzuleitung 34 ein Drei-Wege-Umschaltventil 48, das über eine Steuerleitung 86 mit der Solarsteuerung 14 verbunden ist. An seinem dritten Abgang befindet sich eine Leitung 47, die in die Warmwasserzuleitung 28 mündet.

Ein weiteres Drei-Wege-Umschaltventil 46, das über eine Steuerleitung 87 mit der Steuerung 60 verbunden ist, befindet sich in der Kaltwasserleitung 19. An seinem dritten Abgang befindet sich eine Leitung 45, die in die Leitung 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 88, 89 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 Drei-Wege-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 gefördert und über den Warmwasserzulauf 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 Pumpen 24 und 38, sowie der Wärmeerzeuger in Betrieb gesetzt. Die Pumpe 38 fördert über den Kaltwasserabzug 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 Warmwasserzulauf 29 in den obersten Speicherbereich 52.

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

5 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 Pumpe 38, wobei allerdings  $T_{soll}$ , die durch die Soll-Wertgeber 61, 62 oder 63 vorgegeben wird, unterschiedliche Werte haben kann.

10 Bei allen drei Beispielen können stufig oder stufenlos betreibbare Pumpenmotore vorgesehen werden. In ersterem Falle werden dreistufige Antriebe bevorzugt. Beim Betrieb mit niedrigster Drehzahl, je größer die Differenz zwischen der von den an den Fühlern 32 und 32a erfassten Temperaturen ist, um so größer muss die Drehzahl sein.

Bei stufenlos regelbaren Pumpenantrieben können diese entsprechend hochgefahren werden.

15

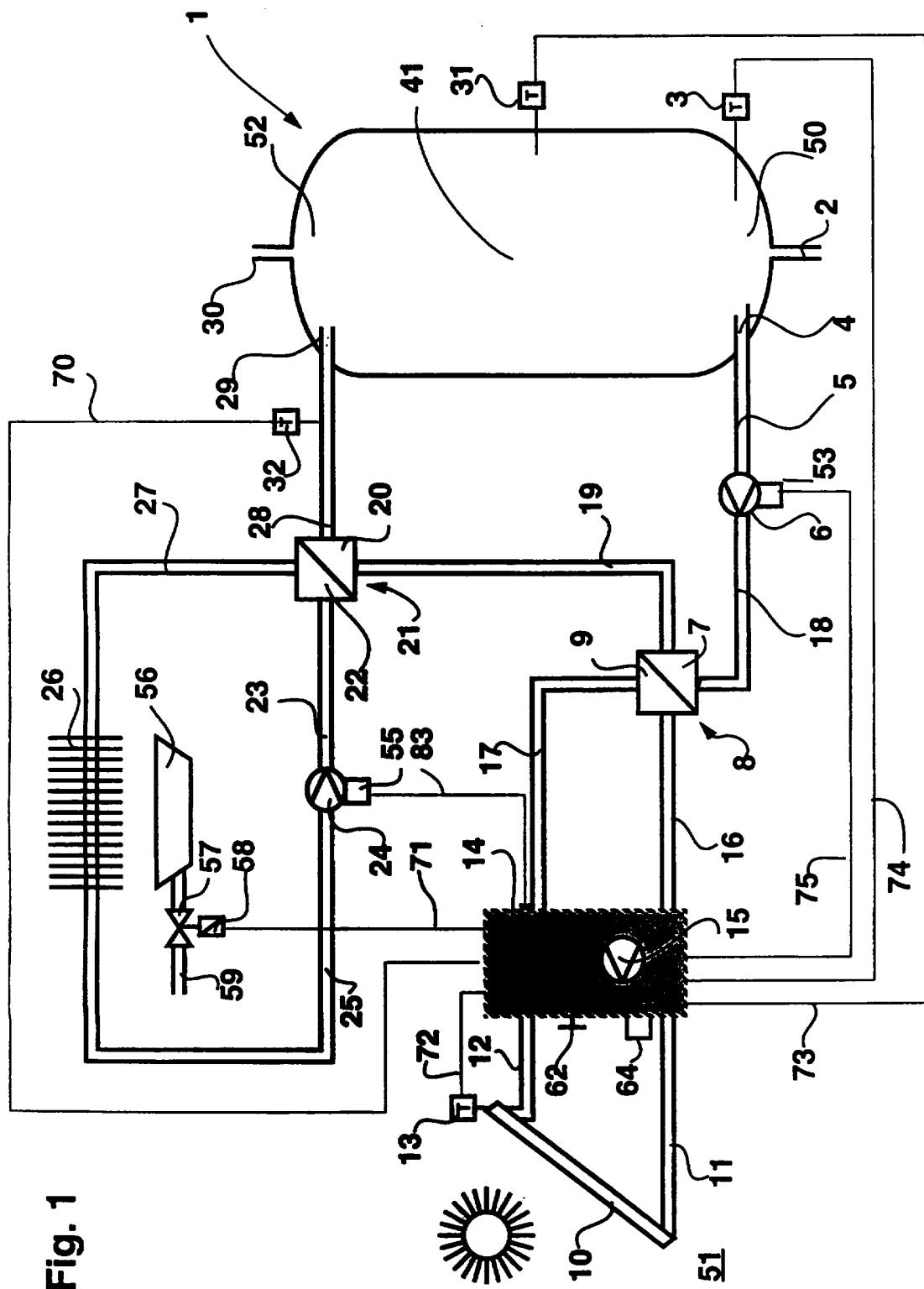
### Patentansprüche:

1. Warmwasserheizung mit einem Schichtenspeicher (1), der einen im untersten Bereich angeordneten Kaltwasserzulauf (2) und einen im obersten Bereich angeordneten Warmwasserabzug (30) aufweist und der über zwei Sekundärwärmetauscher (8, 21) beheizbar ist, wobei der Primärzweig (9) eines Sekundärwärmetauschers (8) von einem Sonnenkollektor (10) und der Primärzweig (22) des anderen Sekundärwärmetauschers (21) von einem brennerbeheizten Primärwärmetauscher (26) beaufschlagt ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Sekundärzweige (7, 20) der Sekundärwärmetauscher (8, 21) und einer Umwälzpumpe (6) in Reihe geschaltet sind und einen Kaltwasserabzug (4) im untersten Bereich des Schichtenspeichers (1) mit einem Warmwasserzulauf (29) im obersten Bereich des Schichtenspeichers (1) verbinden.
2. Warmwasserheizung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Schichtenspeicher (1) in seinem mittleren Bereich einen mit dem Sekundärzweig (7) des dem Sonnenkollektor (10) zugeordneten Sekundärwärmetauschers (8) verbundenen Warmwasserzulauf (33) aufweist, wobei dieser Sekundärzweig (7) mit dem im untersten Bereich des Schichtenspeichers (1) angeordneten Kaltwasserabzug (4) verbunden ist und oberhalb dieses mittleren Warmwasserzulaufs (33) ein weiterer Kaltwasserabzug (36) vorgesehen ist, der mit dem Sekundärzweig (20) des vom brennerbeheizten Primärwärmetauscher (26) beaufschlagten Sekundärwärmetauschers (21) verbunden ist, wobei dieser Sekundärzweig (20) mit dem im obersten Bereich des Schichtenspeichers (1) angeordneten Warmwasserzulauf (29) verbunden ist.
3. Warmwasserheizung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein an sich bekannter Temperaturfühler (3) im Bereich des untersten Kaltwasserabzugs (4) innerhalb des Schichtenspeichers (1) angeordnet ist, der die Einschaltung der dem Sonnenkollektor (10) zugeordneten Umwälzpumpe (6) steuert, und ein weiterer Temperaturfühler (49, 35) im Bereich des mittleren Warmwasserzulaufs (33) innerhalb des Schichtenspeichers (1) oder direkt im mittleren Warmwasserzulauf (33) angeordnet ist, der die Stillsetzung dieser Umwälzpumpe (6) steuert, wobei die Umwälzpumpe (6) stillgesetzt wird, wenn kein positiver Temperaturunterschied, zwischen dem untersten Kaltwasserabzug (4) und dem mittleren Warmwasserzulauf (33) gegeben ist.
4. Warmwasserheizung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass mit dem mittleren Warmwasserzulauf (33) und mit dem mittleren Kaltwasserabzug (36) je ein Drei-Wege-Umschaltventil (46, 48) verbunden ist, wobei an dem mit dem mittleren Kaltwasserabzug (36) verbundenen Drei-Wege-Umschaltventil (46) eine mit dem unteren Kaltwasserabzug (4) verbundene Überbrückungsleitung (45) und an dem mit dem mittleren Warmwasserzulauf (33) verbundenen Drei-Wege-Umschaltventil (48) eine mit dem obersten Warmwasserzulauf (29) verbundene Überbrückungsleitung (47) angeschlossen ist.

55

### Hiezu 4 Blatt Zeichnungen

Fig.



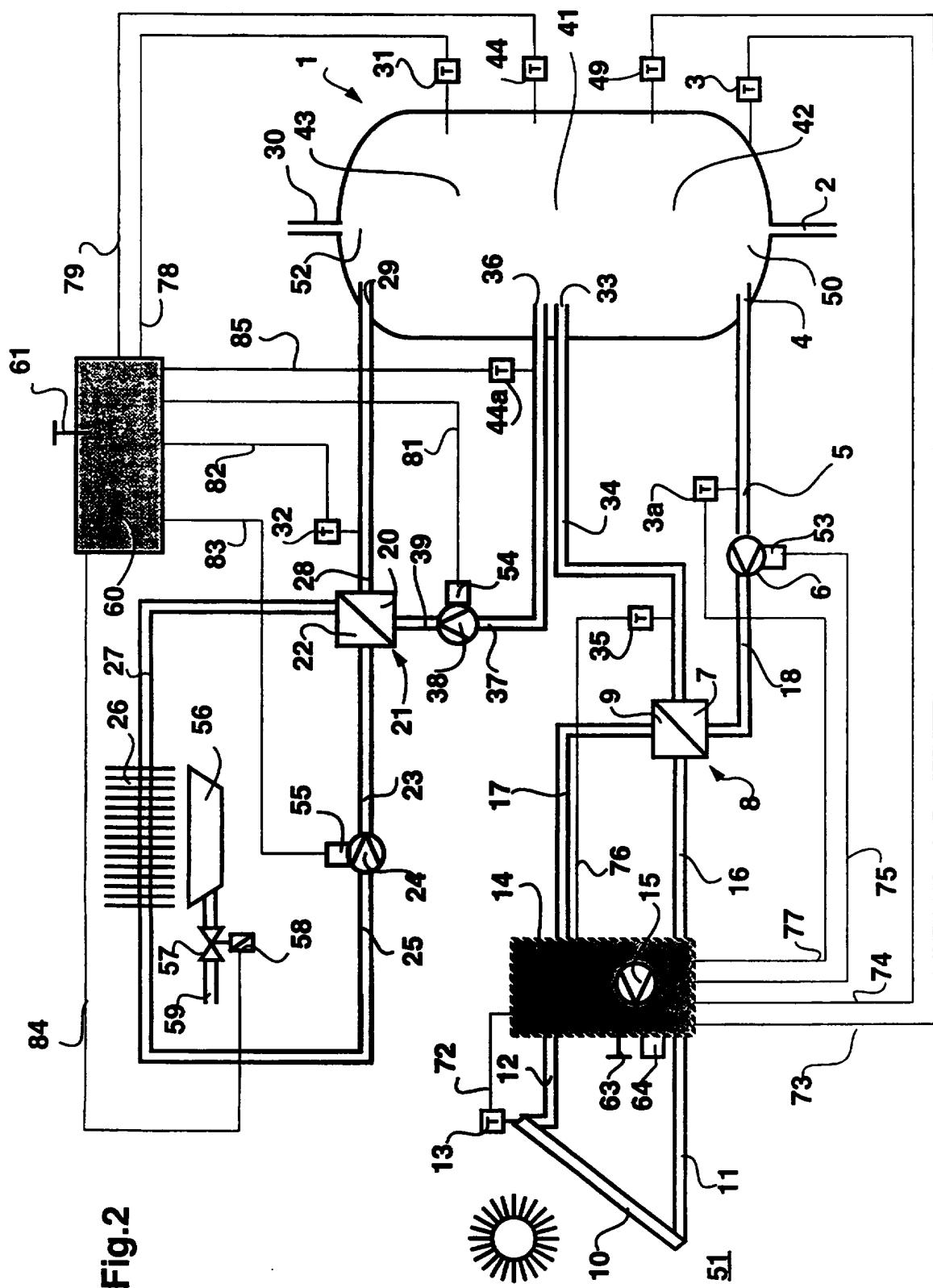


Fig.2

Fig.3

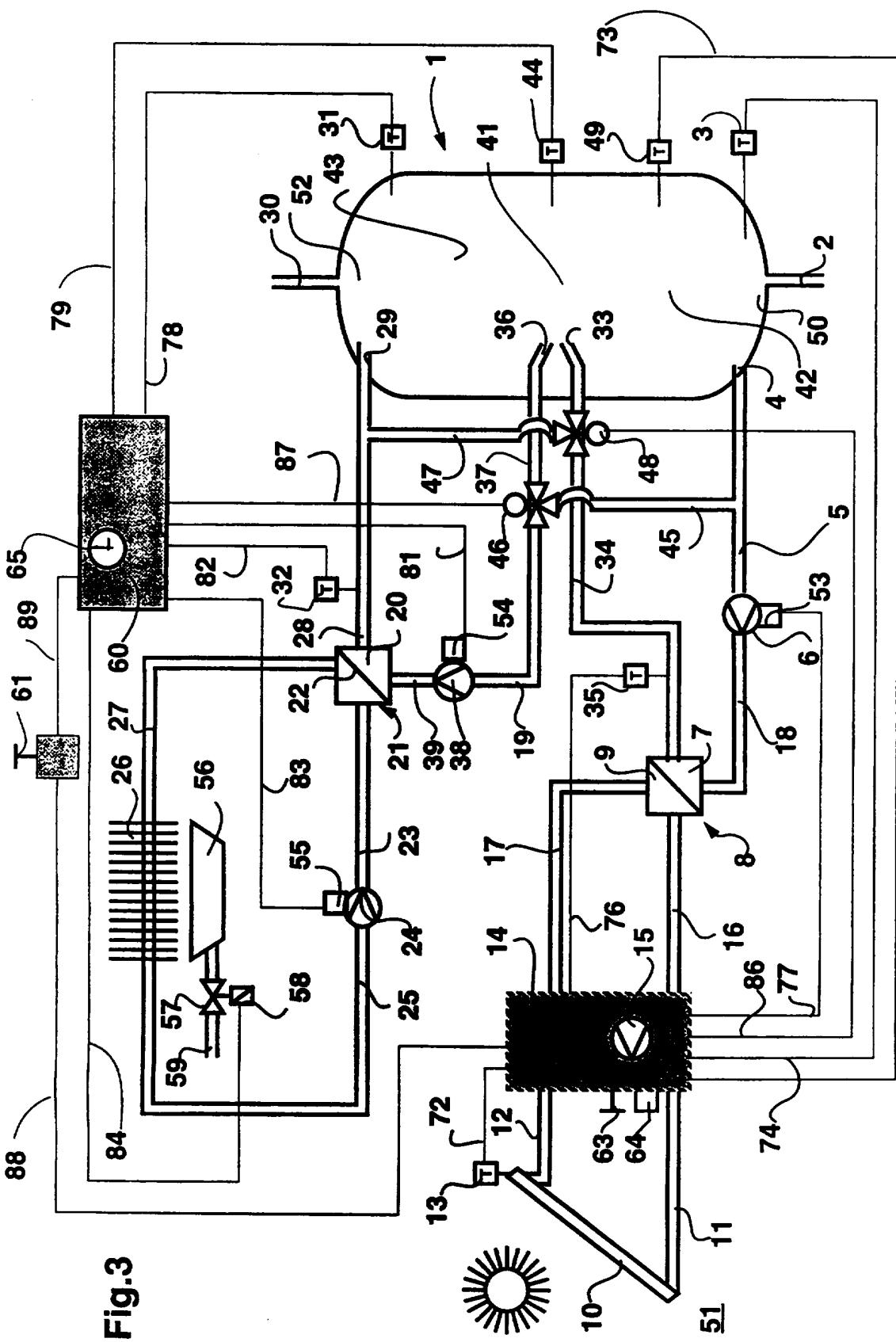


Fig. 4a

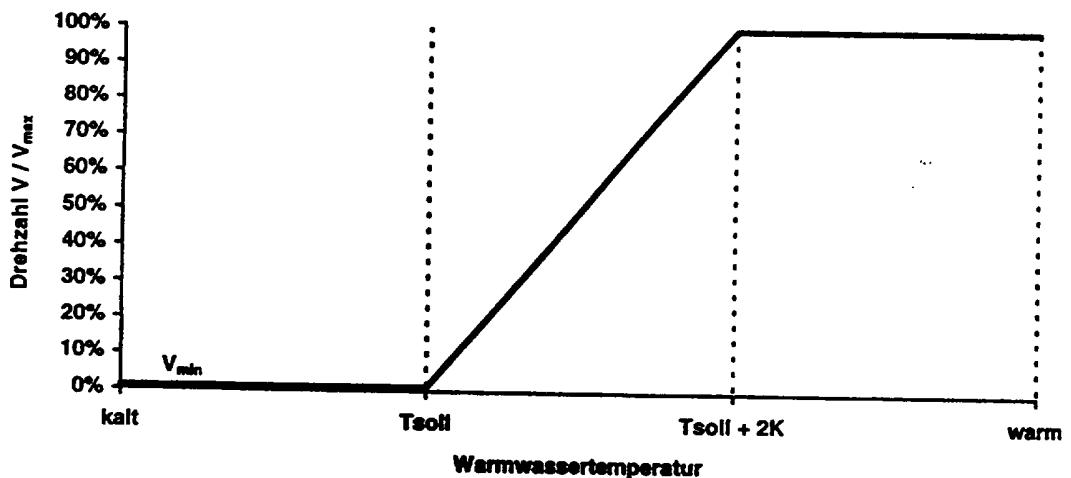


Fig. 4b

