

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer: **0 038 318**  
**B2**

(12)

## NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45)

Veröffentlichungstag der neuen Patentschrift:  
**17.01.90**

(51)

Int. Cl. 4: **F 24 D 19/10, F 24 D 17/00**

(21)

Anmeldenummer: **81890059.9**

(22)

Anmeldetag: **06.04.81**

(54)

**Regelvorrichtung zur Regelung der Erwärmung von Brauchwasser für einen Speicherbehälter.**

(30)

Priorität: **10.04.80 AT 1951/80**  
**07.07.80 AT 3537/80**

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**21.10.81 Patentblatt 81/42**

(45)

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**20.03.85 Patentblatt 85/12**

(45)

Bekanntmachung des Hinweises auf die Entscheidung  
über den Einspruch:  
**17.01.90 Patentblatt 90/03**

(84)

Bennante Vertragsstaaten:  
**BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE**

(56)

Entgegenhaltungen:  
**DE-A-1 914 733**  
**DE-A-2 432 893**  
**DE-A-2 508 135**  
**DE-A-2 518 620**  
**DE-A-2 558 510**  
**DE-A-2 753 536**  
**DE-B-1 019 792**  
**FR-A-2 443 029**  
**US-A-4 141 222**  
**US-A-4 142 379**

(73)

Patentinhaber: **Austria Email-EHT Aktiengesellschaft**  
**Breitenseer Strasse 76-80**  
**A-1140 Wien (AT)**

(72)

Erfinder: **Hartmann, Ferdinand**  
**Hockegasse 34**  
**A-1180 Wien (AT)**

(74)

Vertreter: **Köhler-Pavlik, Johann, Dipl.-Ing.**  
**Margaretenplatz 5**  
**A-1050 Wien (AT)**

**EP 0 038 318 B2**

**Beschreibung**

Die Erfindung betrifft eine Temperaturregeleinrichtung für Brauchwasser in einem Wasserspeicherbehälter, das unter Verwendung eines mit einem Primär- und einem Sekundärkreislauf ausgestatteten, außerhalb des Speicherbehälters angeordneten und primärseitig von einer Wärmequelle mit Wärmeenergie belieferten Wärmetauschers erwärmt wird, wobei das zu erwärmende Wasser im Sekundärkreislauf dem Speicherbehälter bodenseitig entnommen und durch eine thermostatgesteuerte Ladepumpe über den Wärmetauscher in erwärmtem Zustand deckelseitig rückgeführt wird, mit einem ersten Thermostat im Speicher und einem in Serie mit dem ersten Thermostat geschalteten zweiten Thermostat im Bereich der Kaltwasserzone, wobei der erste Thermostat bei einer vorbestimmten unteren Brauchwassertemperatur schließt und die Ladepumpe für den Ladevorgang einschaltet und der zweite Thermostat bei einer vorbestimmten oberen Brauchwassertemperatur öffnet und die Ladepumpe zur Beendigung des Ladevorgangs ausschaltet.

Bei üblichen Brauchwasserbereitern ist innen etwa in der unteren Hälfte eines z. B. zylindrischen, stehenden und mit entsprechender Wärmeisolierung versehenen Speicherbehälters ein Wärmetauscher angebracht, der mit dem Heizkreislauf meistens einer Zentralheizungsanlage beaufschlagt wird. Bei derartigen Anlagen gibt das z. B. vom Zentralheizungskessel kommende Heizmedium einen Teil der in ihm enthaltenen Wärmemenge an das im Speicherbehälter befindliche Wasser ab, welches sich, bedingt durch die Konvektion, gleichmäßig erwärmt. Je höher aber dabei die Temperatur des Wassers im Behälter ansteigt, desto höher wird auch die Temperatur des vom Wärmetauscher zurückfließenden Wassers. Das bedeutet aber, daß der Temperaturunterschied zwischen dem Inhalt des Speicherbehälters und dem z. B. vom Heizkessel kommenden Wassers ("Vorlauf") geringer wird und demzufolge immer weniger Wärme in das Brauchwasser abgegeben wird; die Leistung bzw. der Wirkungsgrad des Wärmetauschers sinkt daher mit zunehmender Temperatur des Brauchwassers ab.

Bei einer Brauchwasserbereitung mittels Sonnenenergie ist die Anordnung im wesentlichen gleich der oben beschriebenen, wobei in diesem Fall der Wärmetauscher mit dem Heizkreislauf der Solaranlage verbunden ist.

Dieser oben beschriebene, bei zunehmender Temperatur des Brauchwassers sinkende Wirkungsgrad des Wärmetauschers führt bei Anwendung von Wärmepumpen zur Brauchwasserbereitung zu Problemen, weil die Wärmepumpe nur eine geringe Leistungsbreite hat und bei sinkender Leistungsabgabe abschaltet. Dies hat zur Folge, daß mit zunehmender Temperatur des Brauchwassers die Einschaltdauer der Pumpe abnimmt und diese intermittierend zu arbeiten beginnt. Bedingt durch die notwendigen Abkühlzeiten bis zur Wiedereinschaltung der Wärmepumpe

wird der Zeitraum bis zur kompletten Erwärmung des Brauchwasserbereiters entsprechend vergrößert bzw. die maximal mögliche Temperatur nicht erreicht.

5 Andererseits ist aus der DE-A-2 508 135 ein Speicher mit einem getrennten Wärmetauscher bekannt, welcher primärseitig an eine Heizungsanlage angeschlossen ist. Sekundärseitig ist eine thermostatgesteuerte Pumpe vorgesehen, welche das zu erwärmende Wasser dem Speicher unten entnimmt, durch den Wärmetauscher leitet, und dem Speicher oben zurückführt. Als kennzeichnendes Merkmal ist im Wärmetauscher ein elektrisches Heizgerät vorgesehen, welches eine zusätzliche Wärmezufuhr und damit eine gewisse Anpassung an schwankende Betriebsverhältnisse ermöglicht. Eine Kombination eines solchen Wärmetauschers mit einer Wärmepumpe erfordert den Einsatz kostspieliger elektrischer Energie und kann daher aus wirtschaftlichen Erwägungen nicht in Betracht gezogen werden.

Es sind auch Einrichtungen zur Temperaturregelung für Warmwasserspeicherbehälter bekannt, welche an Wärmepumpen oder Solaranlagen angeschlossen sind. So betrifft beispielsweise die DE-B-1 019 792 eine Wärmepumpenanlage mit einem Heißwasserdruckspeicher, wobei der Verflüssiger bzw. Kondensator der Wärmepumpe als Wärmetauscher ausgebildet ist. Durch die Wärme konvektion wird das Wasser dem Druckspeicher bodenseitig entnommen, durch den Wärmetauscher geleitet, und im oberen Drittel des Druckspeichers rückgeführt. Das zum Expansionsventil rückfließende Kältemittel erwärmt in einem weiteren Wärmetauscher das zufließende Frischwasser. Das kennzeichnende Merkmal ist ein durch das Kühlmittel druckgesteuertes Ablaßventil für das vom Speicher zum Wärmetauscher fließende Wasser. Weiters ist durch die DE-A-2 753 536 eine Regeleinrichtung der eingangs erwähnten Art bekannt geworden, bei welcher im oberen Teil eines Brauchwasserspeichers der erste und im unteren Teil desselben der mit dem ersten in Serie geschaltete zweite Thermostat angeordnet sind und der erste Thermostat eine Ladepumpe einschaltet und der zweite Thermostat die Ladepumpe zur Beendigung des Ladevorgangs ausschaltet, wobei der erste Thermostat bei einer vorbestimmten unteren Brauchwassertemperatur schließt und der zweite Thermostat bei einer vorbestimmten oberen Brauchwassertemperatur öffnet. Ferner wird in dieser Druckschrift eine Ausführungsform erwähnt, bei der das Wasser im Speicher erwärmende Wärmetauscher außerhalb des Speichers, vorzugsweise in einem den Wärmetauscher mit Wärmeenergie beliefenden Kessel integriert sein kann. Der Nachteil der bekannten Regeleinrichtung besteht darin, daß insbesondere beim Anfahrvorgang das Wasser dem Speicher zunächst mit einer niedrigeren als der gewünschten Brauchwassertemperatur zugeführt wird, was dazu führt, daß immer Zonen kühleren Wassers nachgeladen werden.

Schließlich ist durch die DE-A-1 914 733 eine elektrisch beheizte Flüssigkeits-Speicherhei-

zungsanlag mit einem Heißwasserkreislauf und einem Durchlauferhitzer ohne Wärmetauscher und einem Speicher bekannt geworden, welcher von einem elektrischen Durchlauferhitzer über zwei wahlweise zu- und abschaltbare Pumpen gespeist wird und das Warmwasser über ein Beimischventil und eine Vorlaufpumpe an einen Heizkörper abgeben. Diese Anlage entspricht nicht der gattungsmäßigen, da sie weder im angestrebten Sinne geschaltete Thermostate, noch zwei Kreisläufe aufweist, und somit nicht die gestellte Aufgabe lösen kann. Außerdem bezweckt die Anlage u.a. die Temperatur des in den Speicher einfließenden Wassers unter der Dampftemperatur zu halten. Wenn die Temperatur über die Auslegetemperatur des Systems steigt, wird durch ein nicht näher definiertes Steuerglied eine Hilfspumpe eingeschaltet, wodurch eine größere Wassermenge durch den Durchlauferhitzer gefördert und ein Überhitzen des Systems vermieden wird. Hingegen spricht das bekannte System nicht an, wenn durch die Leitung 11 ein zu kaltes Wasser fließt.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht darin, die gattungsgemäße Temperaturregeleinrichtung dahingehend zu optimieren, daß dem Wasserspeicherbehälter, genügenden Wärmeangebot im Primärkreislauf Wasser nur mit einer maximalen Endtemperatur zugeführt wird, um die Temperaturschichtung des Wassers nicht zu stören, wobei das Brauchwasser den Wärmetauscher nur einmal durchlaufen und die Wärmeübertragungsleistung des Wärmetauschers optimal ausgenützt werden soll.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß im Sekundärkreislauf ein in Abhängigkeit von der Austrittstemperatur des Sekundärkreislaufes aus dem Wärmetauscher gesteuertes Stellglied zur Einstellung oder Regelung der Durchflußmenge vorgesehen ist, mit dem die Durchflußmenge im Sekundärkreislauf in Abhängigkeit von der Wärmeübertragungsleistung des Wärmetauschers so eingestellt bzw. reguliert wird, daß die Durchflußmenge bei Austrittstemperatur oberhalb eines vorbestimmten Wertes ein Maximum und bei Austrittstemperatur unterhalb dieses Wertes ein Minimum ist, wobei als Stellglied ein stetig verstellbares Ventil oder eine Ladepumpe mit einem regelbaren Antriebsmotor vorgesehen ist.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, daß zur Steuerung des Stellglieds ein in Abhängigkeit von der Eintrittstemperatur des Primärkreislaufes in den Wärmetauscher gesteuerter dritter Thermostat beim Eintritt des Primärkreislaufes in den Wärmetauscher angeordnet ist, welcher in Serie mit dem Stromkreis für die Ladepumpe geschaltet ist und dadurch den Einschaltvorgang für die Ladepumpe durch den ersten Thermostat ermöglicht, wobei der dritte Thermostat bei einer vorbestimmten oberen Temperatur des Primärkreislaufmediums schließt.

Der Primärkreislauf ist vorzugsweise an eine Wärmepumpe angeschlossen, wobei der Wärme-

tauscher in seiner Wärmeübertragungsleistung mit der Wärmepumpe derart abgestimmt ist, daß die maximal abgegebene Wärmemenge mit höchster Temperatur auf das Brauchwasser übertragen wird.

Die erfindungsgemäße Temperaturregeleinrichtung gewährleistet im Verein mit der abgestimmten Wärmeübertragungsleistung des Wärmetauschers und der mittels des Stellglieds eingestellten Fördermenge des Sekundärkreislaufes eine Temperaturerhöhung des an der tiefstmöglichen Stelle entnommenen kalten Brauchwassers auf die maximal mögliche Endtemperatur bei einmaligem Durchlauf des zu erwärmenden Brauchwassers. Der Speicher wird von oben geladen und die Trennschicht zwischen warmem und kaltem Brauchwasser wandert nach unten, bis die Ladung des Speichers beendet ist. Es kommt daher zu keiner unerwünschten Vermischung von warmem und kaltem Wasser, wie dies durch die Konvektion bedingte Turbulenz bei herkömmlichen Speichern der Fall ist.

Weitere Einzelheiten und Merkmale der Erfindung werden im folgenden anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Beispiels der erfindungsgemäßen Temperaturregeleinrichtung für einen Speicher mit einem getrennten Wärmetauscher, welcher primärseitig an eine Wärmepumpe angeschlossen ist und

Fig. 2 als weiteres Beispiel eine Variante des Beispiels nach Fig. 1 für zwei Speicher.

In Fig. 1 ist der druckfeste Speicherbehälter mit 1 bezeichnet und hat vorzugsweise die Form eines stehenden Zylinders mit gewölbtem Boden 2 und ebenso gewölbtem Deckel 3.

In den Boden 2 führt ein Kaltwasser-Zuführrohr 4, dessen innerem Ende ein Prallblech 5 gegenüberliegt. Im Deckel 3 befindet sich die Entnahmeleitung 6 für das Brauchwasser. Auch im Oberteil des Speicherbehälters 1, nahe dem Deckel 3, befindet sich ein Verteilerblech 7. Der Sekundärkreislauf ist durch die Rohrstücke 8a, 8b und 8c aufgebaut. Das Rohrstück 8a kommt von dem allgemein mit 9 bezeichneten Wärmetauscher und mündet in den Deckel 3. Das Rohrstück 8b geht vom Boden 2 aus zu einer Ladepumpe 10 und einem einstellbaren Drosselventil 11.

Die Erfindung sieht vor, daß die Durchflußmenge des Sekundärkreislaufes des Wärmetauschers in Abhängigkeit von der Austrittstemperatur des Wassers aus dem Wärmetauscher geregelt wird.

Eine Vorrichtung hierfür enthält im Sekundärkreislauf ein Stellglied zur Regelung der Durchflußmenge, welches in Abhängigkeit von der Austrittstemperatur des Wassers aus dem Wärmetauscher geregelt ist.

Die Regelung der Durchflußmenge kann stetig oder unstetig, d.h. beispielsweise als Zweipunktregelung erfolgen. Für die Regelung sind im

Sekundärkreislauf die Thermostate T1, T4 und T2 vorgesehen, wobei der Thermostat T1 etwa mittig und der Thermostat T2 bodenseitig am Speicher angeordnet ist. Der Thermostat T4 ist beim Austritt des Sekundärkreislaufes aus dem Wärmetauscher 9 angeordnet. Parallel zum Drosselventil 11 liegt als Stellglied ein Magnetventil 21 in Serie mit einem weiteren Drosselventil 22. Das Rohrstück 8c führt vom Drosselventil 11 zum Wärmetauscher 9.

Der Primärkreislauf besteht aus einer Wärmepumpe 13, einer Umwälzpumpe 14, einem Vorrangventil (elektromagnetisch betätigbares Dreiwegventil) 15, welches im dargestellten Anwendungsfall die Heizung 16 außerhalb der Ladezeit des Brauchwasserbereiters versorgt. Ferner ist im Primärkreislauf der Thermostat T3 angeordnet, und zwar bei der Eintrittsstelle des Primärkreislaufmediums in den Wärmetauscher 9.

Die Regelung dieses Systems erfolgt auf folgende Art: Eine Schalteinrichtung ist mit 17 bezeichnet und enthält ein Relais mit einer Spule 18 und mit im Ruhezustand offenen Kontakten 19, 20a und 20b. Die Spule 18 liegt in Serie mit den Kontakten der ebenfalls in Serie liegenden Thermostate T1 und T2 an einer Versorgungsspannung (z. B. Netzspannung).

Ist die Temperatur des Brauchwassers in Speicher 1 genügend hoch, ist der Kontakt des Thermostates T1 offen. Der Kontakt des Thermostates T2 ist geschlossen, da kaltes Brauchwasser von der Bodenseite des Speichers her ansteht. Wird warmes Brauchwasser über die Entnahmeleitung 6 entnommen, so fließt kaltes Wasser über das Zuführrohr 4 zu. Sobald die Temperatur an der Stelle des Thermostates T1 einen vorbestimmten Wert unterschreitet, schließt der Kontakt des Thermostates T1 und schließt damit den Stromkreis für die Spule 18, sodaß die Kontakte 19, 20a und 20b schließen. Der Kontakt 19 dient als Selbsthaltekontakt, d.h. er überbrückt den Kontakt des Thermostates T1. Durch die geschlossenen Kontakte 20a und 20b werden einerseits das elektromagnetisch betätigte Vorrangventil 15 direkt und andererseits über den Kontakt des Thermostates T3 die Ladepumpe, sowie das Magnetventil 21 über den Kontakt des Thermostates T4 an die Versorgungsspannung gelegt. Der Kontakt des Thermostates T3 ist unterhalb einer vorbestimmten Temperatur des Primärkreislaufmediums geöffnet, d.h. die Ladepumpe beginnt erst dann zu arbeiten, wenn beim Thermostat T3 die Vorlauftemperatur erreicht ist. Der Kontakt des Thermostates T4 ist oberhalb einer vorbestimmten Temperatur von vorzugsweise 50°C geschlossen, sodaß das Magnetventil 21 geöffnet ist und die Durchflußmenge ein Maximum ist. Sinkt die Temperatur beim Thermostaten T4, so öffnet der Kontakt des Thermostaten T4 bedingt durch dessen Hysterese bei ca. 45°C und das Magnetventil 21 schließt, sodaß die Durchflußmenge ein Minimum ist. Die maximale bzw. minimale Durchflußmenge werden durch die Drosselventile 11 bzw. 22 festgelegt und gewähr-

leisten nun eine Temperaturerhöhung des an der tiefstmöglichen Stelle entnommenen kalten Brauchwassers und eine Temperaturerhöhung auf die maximale Endtemperatur bei einmaligem Durchlauf des zu erwärmenden Brauchwassers. Der Speicher 1 wird von oben geladen und die Trennschicht zwischen warmem und kaltem Brauchwasser wandert nach unten, bis die Ladung des Speichers 1 beendet ist und der Thermostat T2 den Stromkreis für die Spule 18 unterbricht, sodaß die Kontakte 19, 20a und 20b unterbrochen und somit das Vorrangventil 15 wieder auf Heizbetrieb umgestellt wird.

Ist die Heizung 16 nicht in Betrieb, dann schaltet außer den oben beschriebenen Schaltvorgängen der Thermostat T1 zusätzlich die Wärmepumpe 13 ein und den Primärkreislauf zu. Nach Erreichung der maximalen Vorlauftemperatur schaltet der Thermostat T3 wieder die Ladepumpe 10 ein, womit sichergestellt ist, daß der Sekundärkreislauf erst bei voller Leistungsabgabe des Primärkreislaufes in Betrieb gesetzt wird. Der Thermostat T1 kann in beliebiger Höhe des Speicherbehälters angeordnet sein, bestimmend für seine Lage ist normalerweise der gewünschte Entladungszustand des Speichers bis zum Einsetzen des Aufheizvorganges.

Selbstverständlich sind auch andere Ausführungsformen möglich. z. B. kann die Wärmepumpe nur zur Brauchwasserbereitung eingesetzt sein, oder kann der Primärkreislauf von einem Zwischenmedium oder Kühlmittel durchströmt sein. Auch bei der Regelung sind andere Elemente gleicher Wirkung möglich, so kann z. B. der Thermostat T3 durch ein Zeitrelais ersetzt werden, d.h. die Ladepumpe wird nach dem Schließen der Kontakte 20a, 20b um ein vorbestimmtes Zeitintervall verzögert eingeschaltet.

Selbstverständlich kann statt einer Wärmepumpe zur Energiezufuhr z. B. auch ein Zentralheizungskessel oder eine Solaranlage eingesetzt werden. Auch bei diesen Heizsystemen gewährleistet die während des ganzen Ladevorganges konstante Wärmeübertragungsleistung einen gleichbleibenden hohen Wirkungsgrad der Anlage.

Die Fig. 2 zeigt die Anwendung der Erfindung bei der Kombination einer Wärmepumpe 13 mit einem Speicher 1 für die Brauchwassererzeugung und einem Speicher 1' für die Heizwassererzeugung wobei die dem Speicher 1' zugeordneten Elemente mit den gleichen Bezugszeichen wie beim Speicher 1, jedoch mit Apostroph (') versehen sind. In diesem Falle ist ein weiterer Kontakt 20c im Relais der Regeleinrichtung 17 vorgesehen, welcher den Stromkreis zur Inbetriebsetzung der Ladepumpe 10' unterbricht, sodaß die Spule 18 des Relais erregt wird, sodaß der Kreis zur Brauchwassererzeugung vorrangig betrieben wird. Die Funktion dieser Anordnung gleicht ansonsten jener des vorherigen Ausführungsbeispiels, sodaß sich deren Beschreibung erübrigt.

In beiden beschriebenen Ausführungsbeispielen nach Fig. 1 und 2 bewirkt die Überbrückung

(Bypass) des im Sekundärkreislauf liegenden ersten Drosselventils 11, 11' durch das Magnetventil 21, 21' oder der Kombination Magnetventil 21, 21' mit dem zweiten Drosselventil 22, 22' eine Erhöhung der Durchflußmenge des Wassers durch die Wärmeaustauscher 9, 9', sodaß ein erhöhtes Wärmeangebot der Wärmepumpe ein Einschalten des Thermostaten T4 bzw. T4' bewirkt und in vorteilhafter Weise zur rascheren Füllung des Speichers genützt werden kann.

Das Stellglied zur Regelung der Durchflußmenge kann erfindungsgemäß auch als stetig verstellbares Ventil ausgebildet sein, welches z. B. durch einen Stellmotor verstellbar ist und zwar ebenfalls in Abhängigkeit von der Wassertemperatur an der Austrittsstelle des Sekundärkreislaufes aus dem Wärmeaustauscher, wobei die z. B. mittels eines Thermoelementes gemessene, der Temperatur entsprechende Spannung (Istwert) verstärkt und mit einem wählbaren Sollwert verglichen wird, wobei die Differenzspannung zwischen Soll- und Istwert über einen Endverstärker dem Stellmotor zugeführt wird. Mit einem derartigen Regelkreis kann auch der Antriebsmotor für die Ladepumpe 10, 10' geregelt werden, d.h. als Stellglied wirken, wobei durch Änderung der Umdrehungszahl in Abhängigkeit von der obigen Differenzspannung die Durchflußmenge dem jeweiligen Wärmeangebot angepaßt wird. In diesem Fall ist der Antriebsmotor an den Ausgang des Endverstärkers angeschlossen.

#### Patentansprüche

1. Temperaturregeleinrichtung für Brauchwasser in einem Wasserspeicherbehälter (1, 1'), das unter Verwendung eines mit einem Primär- und einem Sekundärkreislauf ausgestatteten, außerhalb des Speicherbehälters angeordneten und primärseitig von einer Wärmequelle mit Wärmeenergie belieferten Wärmetauschers (9, 9') erwärmt wird, wobei das es zu erwärmende Wasser im Sekundärkreislauf dem Speicherbehälter bodenseitig entnommen und durch eine thermostatgesteuerte Ladepumpe (10, 10') über den Wärmetauscher in erwärmtem Zustand deckelseitig rückgeführt wird, mit einem ersten Thermostat (T1, T1') im Speicher (1, 1') und einem in Serie mit dem ersten Thermostat (T1, T1') geschalteten zweiten Thermostat (T2, T2') im Bereich der Kaltwasserzone, wobei der erste Thermostat (T1, T1') bei einer vorbestimmten unteren Brauchwassertemperatur schließt und die Ladepumpe (10, 10') für den Ladevorgang einschaltet und der zweite Thermostat (T2, T2') bei einer vorbestimmten oberen Brauchwassertemperatur öffnet und die Ladepumpe zur Beendigung des Ladevorgangs ausschaltet, dadurch gekennzeichnet, daß im Sekundärkreislauf ein in Abhängigkeit von der Austrittstemperatur des Sekundärkreislaufes aus dem Wärmetauscher (9, 9') gesteuertes Stellglied zur Einstellung oder Regelung der Durchflußmenge vorgesehen ist, mit dem die Durchflußmenge im Sekundärkreislauf in

Abhängigkeit von der Wärmeübertragungsleistung des Wärmetauschers (9, 9') so eingestellt bzw. reguliert wird, daß die Durchflußmenge bei Austrittstemperatur oberhalb eines vorbestimmten Wertes ein Maximum und bei Austrittstemperatur unterhalb dieses Wertes ein Minimum ist, wobei als Stellglied ein stetig verstellbares Ventil oder eine Ladepumpe (10, 10') mit einem regelbaren Antriebsmotor vorgesehen ist.

2. Temperaturregeleinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Steuerung des Stellglieds in Abhängigkeit von der Austrittstemperatur des Primärkreislaufes aus dem Wärmetauscher (9, 9') gesteuerter dritter Thermostat (T3, T3') beim Austritt des Primärkreislaufes aus dem Wärmetauscher (9, 9') angeordnet ist, welcher in Serie mit dem Stromkreis für die Ladepumpe (10, 10') geschaltet ist und dadurch den Einschaltvorgang für die Ladepumpe (10, 10') durch den ersten Thermostat (T1, T1') ermöglicht, wobei der dritte Thermostat (T3, T3') bei einer vorbestimmten oberen Temperatur des Primärkreislaufmediums geschlossen ist.

3. Temperaturregeleinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Thermostat (T1, T1') im Bereich der Mitte des Speicherbehälters (1, 1') und der zweite Thermostat (T2, T2') am Boden des Speicherbehälters (1, 1') oder zwischen diesem und der Eintrittsstelle des Sekundärkreislaufes in den Wärmetauscher (9, 9') angeordnet ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellglied ein Magnetventil (21, 21') umfaßt, welches parallel zu einem Drosselventil (11, 11') im Sekundärkreislauf liegt.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß in Serie mit dem Magnetventil (21, 21') ein zweites Drosselventil (22, 22') liegt.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein Thermostat (T4, T4') der Austrittsstelle des Sekundärkreislaufes aus dem Wärmetauscher (9, 9') vorgesehen ist, welcher oberhalb einer vorbestimmten Wassertemperatur von vorzugsweise 50°C geschlossen ist und dadurch das Magnetventil (21, 21') öffnet, wenn die Ladepumpe in Betrieb gesetzt ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das stetig verstellbare Ventil durch einen Stellmotor verstellbar ist, wobei ein Thermoelement als Thermofühler vorgesehen ist, dessen Spannung verstärkt und als Istwert mit einem wählbaren Sollwert verglichen wird, wobei die Differenz zwischen Soll- und Istwert über einen Endverstärker dem Stellmotor für das stetig verstellbare Ventil zugeführt ist.

8. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Antriebsmotor der Ladepumpe (10, 10') an den Ausgang des

Endverstärkers angeschlossen ist.

### Claims

1. Apparatus for an automatic temperature control of the water which is contained in a water storage container (1, 1'), and is heated by means of a heat exchanger (9, 9'), which is disposed outside the storage container and provided with primary and secondary circuits and is supplied on its primary side with heat energy from a heat source, wherein the water to be heated flows through the secondary circuit and is withdrawn from the storage container near its bottom and by a thermostat-controlled charging pump (10, 10') is pumped through the heat exchanger and returned in a heated state near the cover, wherein a first thermostat (T1, T1') is disposed in the storage container (1, 1'), a second thermostat (T2, T2') is connected in series with the first thermostat (T1, T1') and disposed in the region of the cold water zone, the first thermostat (T1, T1') energizing the charging pump (10, 10') for the charging operation, and the second thermostat (T2, T2') deenergizing the charging pump for terminating the charging operation, the first thermostat (T1, T1') being closed at a predetermined low temperature of the water for consumption and the second thermostat (T2, T2') being opened at a predetermined upper temperature of the water for consumption, characterized in that a final control element is provided in the secondary circuit, said final control element being automatically controlled in dependence on the temperature at which the water exits from the heat exchanger (9, 9'), adjusting or automatically controlling the flow rate, said flow rate in the secondary circuit is adjusted or controlled in dependence on the heat transfer rate in the heat exchanger (9, 9'), such that the flow rate is a maximum if a predetermined value of said temperature is exceeded and a minimum if said temperature falls below that value, whereby the final control element consists of an infinitely adjustable valve or a charging pump (10, 10') with a controllable driving motor.

2. Apparatus for an automatic temperature control according to claim 1, characterized in that a third thermostat (T3, T3') is provided at the exit of the primary circuit from the heat exchanger (9, 9') to control the final control element in dependence on the temperature at which the fluid in the primary circuit exits from the heat exchanger and is connected in series with the circuit for the charging pump (10, 10') to enable the first thermostat (T1, T1') to energize the charging pump (10, 10'), and the third thermostat (T3, T3') is closed when the fluid in the primary circuit is at a predetermined upper temperature.

3. Apparatus for the automatic temperature control according to claim 1, characterized in that the first thermostat (T1, T1') is disposed in the middle of the storage container (1, 1') and the second

thermostat (T2, T2') is disposed at the bottom of the storage container (1, 1') or between the latter and the entrance of the secondary circuit to the heat exchanger (9, 9').

5

4. Apparatus according to claim 1, characterized in that the final control element comprises a solenoid valve (21, 21'), which is connected in parallel to a first throttle valve (11, 11') in the secondary circuit.

10

5. Apparatus according to claim 4, characterized in that a second throttle valve (22, 22') is connected in series with the solenoid valve (21, 21').

15

6. Apparatus according to claim 4, characterized in that a thermostat (T4, T4') is disposed at the exit of the secondary circuit from the heat exchanger (9, 9') and is closed above a predetermined water temperature of preferably 50°C to open the solenoid valve (21, 21') when the charging pump is operating.

20

25

7. Apparatus according to claim 1, characterized in that the infinitely adjustable valve is adjustable by a servomotor and a temperature detector is provided, consisting of a thermocouple, the voltage of which is amplified and as an actual value is compared with a selectable desired value, and the difference between the desired and actual values is applied via an end amplifier to the servomotor for the infinitely adjustable valve.

30

35

8. Apparatus according to claims 1 and 7, characterized in that the motor for driving the charging pump (10, 10') is connected to the output of the end amplifier.

40

### Revendications

1. Dispositif de régulation de température de l'eau dans un récipient d'accumulateur d'eau (1, 1'), qui est chauffé en utilisant un échangeur de chaleur (9, 9') disposé en dehors du récipient d'accumulation et alimenté en énergie thermique du côté primaire par une source de chaleur, l'eau à chauffer étant soutirée dans le circuit secondaire près du fond du récipient d'accumulation et étant ramenée après chauffage du côté du couvercle après passage dans une pompe de circulation (10, 10') à commande thermostatique et dans ledit échangeur de chaleur, avec un premier thermostat (T1, T1') dans l'accumulateur (1, 1') et un second thermostat (T2, T2') monté en série avec le premier thermostat (T1, T1') et disposé dans la zone d'eau froide, le premier thermostat (T1, T1') enclenchant la pompe de circulation (10, 10') pour le chauffage de l'accumulateur et le second thermostat (T2, T2') déclenchant la pompe de circulation arrêter le processus de chauffage, le premier thermostat (T1, T1') se fermant pour une température inférieure prédéterminée de l'eau sanitaire et le second thermostat (T2, T2') s'ouvrant pour une température supérieure pré-

45

50

55

60

65

déterminée de l'eau sanitaire, caractérisé en ce qu'un élément de réglage est prévu dans le circuit secondaire pour régler ou ajuster le débit de passage et est réglé en fonction de la température de sortie de l'eau provenant de l'échangeur de chaleur (9, 9'), ledit débit de passage est réglé ou ajusté dans le circuit secondaire en fonction de la puissance de transfert thermique de l'échangeur de chaleur (9, 9') pour que le débit de passage est au maximum si la température de sortie de l'eau provenant de l'échangeur de chaleur est au dessus d'une valeur prédéterminée et est au minimum si ladite température est au dessous de cette valeur, l'élément de réglage est constitué par une vanne à réglage continu ou une pompe de circulation (10, 10') avec un moteur réglable.

2. Dispositif de régulation de température selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un troisième thermostat (T3, T3') est disposé à la sortie du circuit primaire de l'échangeur de chaleur (9, 9') pour régler l'élément de réglage en fonction de la température avec laquelle le fluide du circuit primaire provient de l'échangeur de chaleur, ledit thermostat (T3, T3') étant monté en série avec le circuit de la pompe de circulation (10, 10') et permettant ainsi le processus d'enclenchement de la pompe de circulation (10, 10') par le premier thermostat (T1, T1'), tandis que le troisième thermostat (T3, T3') est fermé pour une température supérieure prédéterminée du fluide du circuit primaire.

3. Dispositif de régulation de température selon la revendication 1 caractérisé en ce que le premier thermostat (T1, T1') est disposé dans la zone du milieu du récipient d'accumulation (1, 1') et le second thermostat (T2, T2') est disposé au fond du récipient d'accumulation (1, 1') ou entre ledit fond et l'endroit de l'entrée du circuit secondaire dans l'échangeur de chaleur (9, 9')

4. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément de réglage comprend une vanne magnétique (21, 21') qui est montée dans le circuit secondaire en parallèle avec une première vanne modératrice (11, 11').

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'une seconde vanne modératrice (22, 22') est montée en série avec la vanne magnétique (21, 21').

6. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'un thermostat (T4, T4') est prévu à la sortie du circuit secondaire de l'échangeur (9, 9'), ce thermostat étant fermé au-dessus d'une température prédéterminée de l'eau de 50°C de préférence, et ouvrant ainsi la vanne magnétique (21, 21') lorsque la pompe de fonctionnement est en service.

7. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la vanne à réglage continu peut être réglée par un servomoteur de réglage, un ther-

mocouple étant prévu comme détecteur de température et sa tension étant amplifiée et comparée comme valeur réelle à une valeur de consigne pouvant être librement choisie, la différence entre la valeur réelle et de consigne étant transmise par un amplificateur final au servomoteur de réglage de la vanne à réglage continu.

8. Dispositif selon les revendications 1 et 7, caractérisé en ce que le moteur d'entraînement de la pompe de circulation (10, 10') étant raccordé à la sortie de l'amplificateur final.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65





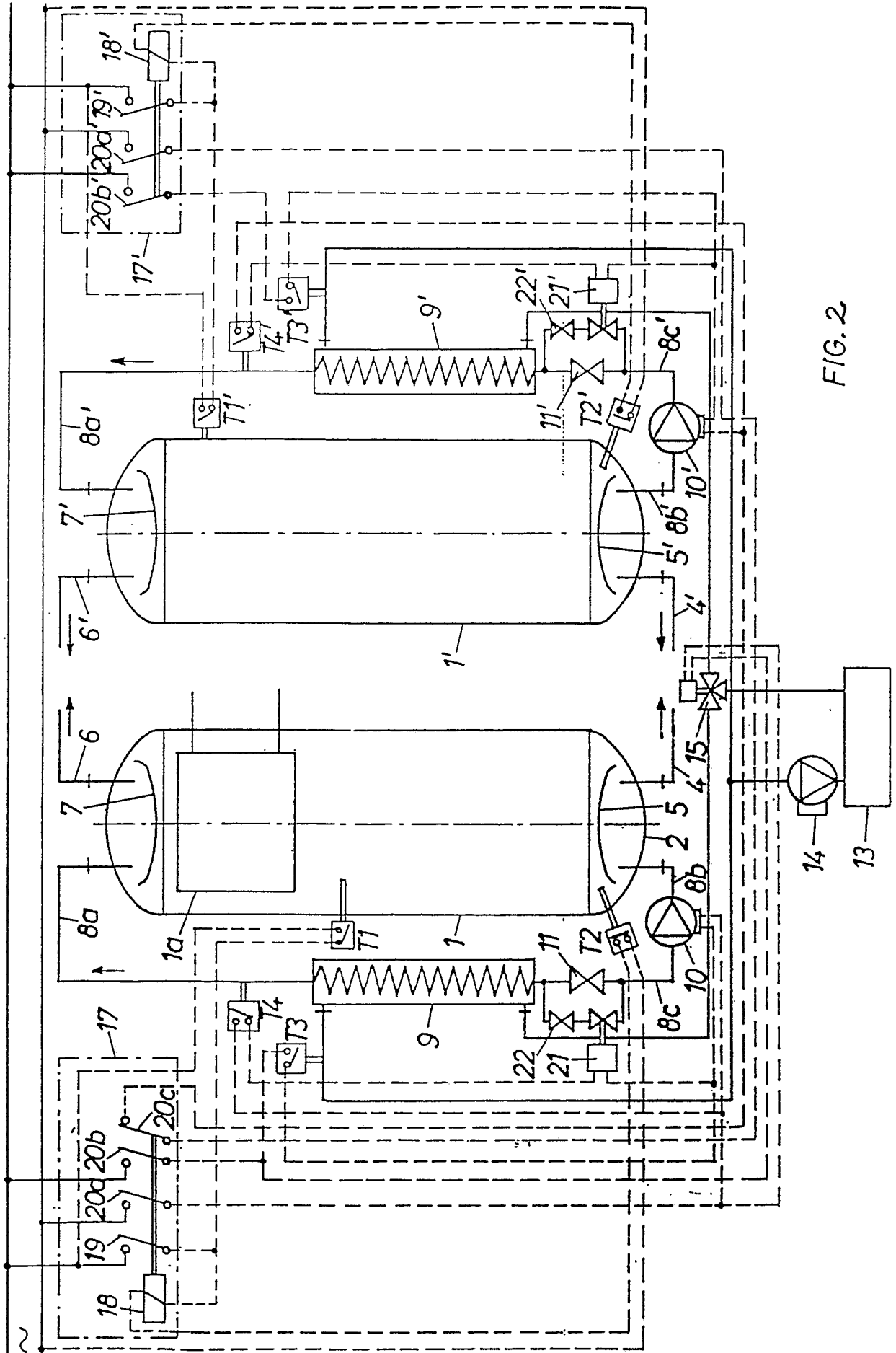


FIG. 2