



(11)

EP 2 017 537 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
21.01.2009 Patentblatt 2009/04

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

(21) Anmeldenummer: 08012357.3

(22) Anmeldetag: 09.07.2008

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS

(30) Priorität: 19.07.2007 DE 102007033564

(71) Anmelder: **Robert Bosch GmbH
70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder: **Waidner, Jürgen
73274 Notzingen (DE)**

(54) **Verfahren zum Betreiben eines Schichtladespeichers und Trinkwassersystem**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben von Schichtladespeichern (2) für Trinkwarmwasser, insbesondere für Schichtladespeicher mit eigenem Steuergerät (12), zum hydraulischen Anschluss an einen Trinkwasserdurchlauferhitzer (1).

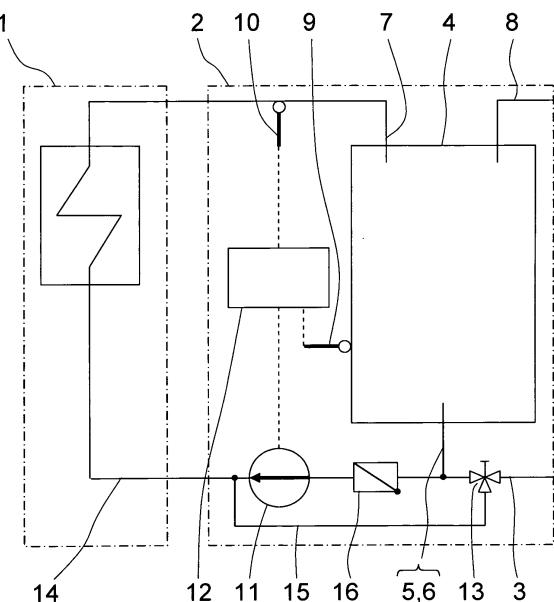
Der Erfahrung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Verfahren zum Betreiben eines autarken Schichtladespeichers (2) zu entwickeln, das es diesem ermöglicht, selbsttätig die an einem Trinkwasserdurchlauferhitzer (1) gewählten Temperaturvorgaben zu ermitteln und einen Beladungsprozess zu steuern, sowie auch bei Ausfall der Spannungsversorgung aus dem öffentlichen Netz einen Notbetrieb sicherzustellen.

Das Verfahren ist gekennzeichnet durch ein Speicher-Steuergerät (12), das aus den von den Messfühlern (9, 10) erfassten Messsignalen selbsttätig einen am Trinkwasserdurchlauferhitzer (1) eingestellten Speicherwassertemperatur-Sollwert ermittelt und in einem Steuergeräte-internen RAM-Datenspeicher abspeichert. Anhand dieses ermittelten Speicherwassertemperatur-Sollwertes leitet es Vorgaben für das Ein- und Ausschalten der Warmwasserladepumpe (11) ab, prüft die Messsignaleingänge auf das Vorliegen der so vorgegebenen Bedingungen und schaltet die Pumpe (11) entsprechend ein und aus.

Das notbetriebsfähige Trinkwarmwassersystem ist gekennzeichnet durch ein in der Kaltwasseranschlussleitung (3) oder im Kaltwassereintritt (5) angeordnetes schaltbares Ventil (13), das sich bei funktionierender Spannungsversorgung in einer ersten Ventilstellung befindet und den sich bei Warmwasserzapfung einzustellenden Kaltwasserzufluss in den Kaltwassereintritt (5) des Schichtladespeichers lenkt. In einer zweiten Ventilstellung, die für den Ausfall der Spannungsversorgung vorgesehen ist, wird der Kaltwasserzufluss direkt in einen Kaltwassereintritt (14) des Trinkwasserdurchlauferhit-

zers (1) gelenkt.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben von Schichtladespeichern nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

[0002] Bei Schichtladespeichern handelt es sich um eine Weiterentwicklung der herkömmlichen Trinkwarmwasserspeicher. Ihre Besonderheit liegt darin, dass sie mit einem vergleichsweise geringen Speichervolumen eine hohe Warmwasserverfügbarkeit gewährleisten.

[0003] Herkömmliche Trinkwarmwasserspeicher verfügen oft über einen Speicherbehälter mit einer unten angeordneten, von einem Heizträgermedium durchströmten Wärmetauscherwendel. Das diesen Wärmetauscher berührende Speicherwasser erwärmt sich durch Wärmeleitung, wird dabei leichter und steigt im Behälter nach oben. Hierdurch wird eine Strömungswalze in Gang gesetzt, die allmählich das gesamte Speicherwasser erfasst und es nach und nach auf Solltemperatur aufheizt. Eine Umwälzpumpe fördert das Heizträgermedium.

[0004] Das in Schichtladespeichern bereitgestellte Trinkwarmwasser wird demgegenüber im unteren Bereich des Speicherbehälters aus diesem abgezogen, von einem extern liegenden Wärmetauscher oder einem nach dem Durchlaufprinzip arbeitenden Wärmeerzeuger auf Solltemperatur erwärmt und in den oberen Behälterbereich eingeschichtet. Einströmhilfen sorgen dafür, dass das Speicherwasser weder durch den Kaltwasserabfluss noch durch den Warmwasserzufluss verwirbelt wird. Auf die Weise liegt bereits mit Beginn der Speicherbeladung heißes Trinkwarmwasser für die Nutzung bereit.

[0005] Die dieser Erfindung vorausgesetzten Schichtladespeichersysteme für Trinkwarmwasser zum hydraulischen Anschluss an Trinkwasserdurchlauferhitzer umfassen üblicherweise eine Kaltwasseranschlussleitung, einen Speicherbehälter mit Kaltwassereintritt, Kaltwasseraustritt, Warmwassereintritt und Warmwasseraustritt, einen Speicherwassertemperatur-Messfühler zur Erfassung einer Speicherwassertemperatur, einen Warmwassereintrittstemperatur-Messfühler zur Erfassung einer Warmwassereintrittstemperatur sowie eine Warmwasserladepumpe zum Umwälzen von Speicherwasser. Die Anschlüsse für Kaltwassereintritt und -austritt sowie die für Warmwassereintritt und -austritt können konstruktiv zusammengefasst sein.

[0006] Eine Steuereinrichtung für den Ladevorgang befindet sich üblicherweise im Regelgerät des Trinkwasserdurchlauferhitzers. Das setzt voraus, dass dieser ein verhältnismäßig komplexes Regelgerät besitzen muss, das die Anforderungen zur Steuerung einer Warmwasserladepumpe mitsamt einer geeigneten Temperaturüberwachung erfüllt.

[0007] Zur Kombination von Schichtladespeichern mit Trinkwasserdurchlauferhitzern mit vergleichsweise einfachen Regelgeräten kann die Steuerung des Schichtladespeichers völlig autark und unabhängig vom Zustand

und von der Art des Durchlauferhitzers erfolgen. In diesem Fall verfügt der Schichtladespeicher über ein eigenes Steuergerät. Der Durchlauferhitzer muss dann nur die Eigenschaft besitzen, immer dann zu starten, wenn er den von der Warmwasserladepumpe geförderten Speicherwasserdurchsatz erkennt.

[0008] Die gewünschte Trinkwarmwassertemperatur muss dann sowohl am Durchlauferhitzer als auch am Speicher-Steuergerät vorgegeben werden: Der Durchlauferhitzer muss Wasser der gewünschten Temperatur zur Verfügung stellen, das Steuergerät muss den Beladungsvorgang steuern, d.h. in Abhängigkeit des Beladungsgrades die Warmwasserladepumpe betreiben. Dies kann durch zweifache manuelle Einstellung der Soll-Temperatur geschehen, oder durch eine Datenverbindung, die den am Durchlauferhitzer eingestellten Wert an das Speicher-Steuergerät übermittelt. Beide Methoden sind wegen ihrer Fehleranfälligkeit oder des Verkaufsaufwandes unbefriedigend. Für Schichtladesysteme mit autarken Schichtladespeichern wäre es wünschenswert, auf eine Doppelinstellung oder auf eine Datenverbindung zwischen Durchlauferhitzer und dem Speicher-Steuergerät zu verzichten. Das hätte zur Folge, dass dem Steuergerät keine Information darüber vorliege, welche Warmwassertemperatur am Durchlauferhitzer eingestellt wurde.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Verfahren zum Betreiben eines autarken Schichtladespeichers zu entwickeln, das es diesem ermöglicht, selbsttätig die an einem Trinkwasserdurchlauferhitzer gewählten Temperaturvorgaben zu ermitteln und einen Beladungsprozess zu steuern, sowie auch bei Ausfall der Spannungsversorgung aus dem öffentlichen Netz einen Notbetrieb sicherzustellen.

[0010] Erfindungsgemäß wird dies mit einem Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 und mit einem Trinkwarmwassersystem mit den Merkmalen des Patentanspruchs 13 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0011] Das Verfahren ist gekennzeichnet durch ein Speicher-Steuergerät, das aus den von den Messfühlern erfassten Messsignalen selbsttätig einen am Trinkwasserdurchlauferhitzer eingestellten Speicherwassertemperatur-Sollwert ermittelt und in einem Steuergeräte-internen RAM-Datenspeicher abspeichert. Anhand dieses ermittelten Speicherwassertemperatur-Sollwertes leitet es Vorgaben für das Ein- und Ausschalten der Warmwasserladepumpe ab, prüft die Messsignaleingänge auf das Vorliegen der so vorgegebenen Bedingungen und schaltet die Pumpe entsprechend ein und aus.

[0012] Im Auslieferungszustand oder nach Löschung ist der RAM-Datenspeicher leer, ein ermittelter Speicherwassertemperatur-Sollwert liegt nicht vor. In diesem Fall leitet das Steuergerät die Vorgabe für das Einschalten der Warmwasserladepumpe aus einem vorgebbaren Speicherwassertemperatur-Sollwert und einem vorgebbaren zulässigen ersten Temperaturdifferenzwert ab, indem die Einschaltschwelle dem vorgegebenen Sollwert,

vermindert um den vorgegebenen zulässigen Temperaturdifferenzwert, gleichgesetzt wird. Bei nicht leerem RAM-Datenspeicher leitet das Steuergerät die Vorgabe für das Einschalten der Warmwasserladepumpe entsprechend aus dem ermittelten und im RAM-Baustein abgespeicherten Speicherwassertemperatur-Sollwert und dem vorgebbaren zulässigen ersten Temperaturdifferenzwert ab.

[0013] Die Vorgabe für das Ausschalten der Warmwasserladepumpe leitet das Steuergerät aus dem ermittelten und im RAM-Baustein abgespeicherten Speicherwassertemperatur-Sollwert ab, wobei die vorgegebene Bedingung für das Ausschalten der Warmwasserladepumpe dann vorliegt, wenn das aktuell gemessene Speicherwassertemperatur-Messsignal größer oder gleich dem Speicherwassertemperatur-Sollwert ist. Berücksichtigung finden bei diesem Vergleich kann ein vorgebarer zweiter Temperaturdifferenzwert, der größer, kleiner oder gleich Null sein kann.

[0014] Der RAM-Datenspeicher des Steuergerätes ist ein Schreib-Lese-Speicher, der aufgrund von im Steuergerät implementierten Vorgaben, zum Beispiel zeitlicher Art, oder auch über eine Schnittstelle, zum Beispiel in Form einer manuellen Eingabe durch den Anlagenbesitzer oder Installateur, gelöscht und/oder überschrieben werden kann. So ist gewährleistet, dass das Steuergerät automatisch oder auf aktuellen Wunsch hin einen neuen Speicherwassertemperatur-Sollwert ermittelt.

[0015] Die Ermittlung des Speicherwassertemperatur-Sollwertes im Steuergerät beruht auf einer (arithmetischen) Mittelwertbildung aus Temperatureinzelmesswerten, die aus den Messsignalen des Warmwassereintrittstemperatur-Messfühlers gebildet werden. Die Signale an diesem Messfühler zeigen einen ansteigenden Verlauf, der mit der Leitungslänge zwischen Durchlauferhitzer und Messfühler und deren thermischer Trägheit zusammenhängt. Die Mittelwertbildung kann sich auf eine vorgebbare Anzahl von Temperatureinzelmesswerten stützen, die anfangend mit dem Starten der Warmwasserladepumpe gebildet werden. Alternativ kann die Bildung der vorgebbaren Anzahl von Temperatureinzelmesswerten auch erst nach Ablauf einer vorgebbaren, mit dem Starten der Warmwasserladepumpe beginnenden Zeitdauer anfangen und so die durch Leitungslänge und thermische Trägheit bedingte Totzeit zwischen Pumpenstart und effektiver Temperaturerhöhung berücksichtigen.

[0016] Bei dem Mittelwert kann es sich auch um einen gleitenden Mittelwert handeln, der auf der fortlaufenden Bildung einer vorgebbaren Anzahl von jeweils zuletzt erzeugten Temperatureinzelmesswerten, mit dem Starten der Warmwasserladepumpe anfangend, beruht. Die Gleichsetzung von Mittelwert und Speicherwassertemperatur-Sollwert geschieht bei dieser Methode in dem Moment, wenn dieser gleitende Mittelwert höchstens um einen vorgebbaren Betrag von einem Minimalwert und einem Maximalwert der zuletzt gebildeten Temperatureinzelmesswerte abweicht. Auch in diesem Fall kann die

Bildung der vorgebbaren Anzahl von jeweils zuletzt gebildeten Temperatureinzelmesswerten erst nach Ablauf einer vorgebbaren, mit dem Starten der Warmwasserladepumpe beginnenden Zeitdauer anfangen und so die

5 durch Leitungslänge und thermische Trägheit bedingte Totzeit zwischen Pumpenstart und effektiver Temperaturerhöhung berücksichtigen. Damit wird sichergestellt, dass die Mittelwertbildung anhand geeigneter, nämlich stabiler Temperatureinzelmesswerte erfolgt und der so ermittelte Sollwert sehr nah an der tatsächlich vom Durchlauferhitzer gelieferten Warmwassertemperatur liegt.

[0017] Die Erzeugung der Temperatureinzelmesswerte im Steuergerät aus den stetig anliegenden Messsignalen des Warmwassereintrittstemperatur-Messfühlers kann zweckmäßigerweise in einer vorgebbaren Frequenz erfolgen. Bei den verwendeten Messfühlern handelt es sich beispielsweise um NTC-Widerstände.

[0018] Um auch bei Ausfall der Spannungsversorgung 20 aus dem öffentlichen Netz einen Notbetrieb sicherzustellen, ist grundsätzlich die Verwendung eines für den stromnetzunabhängigen Betrieb geeigneten Trinkwasserdurchlauferhitzers in Kombination mit einem autarken Schichtladespeicher empfehlenswert.

[0019] Das erfindungsgemäße Trinkwarmwassersystem ist gekennzeichnet durch ein in der Kaltwasseranschlussleitung angeordnetes schaltbares Ventil, das sich bei funktionierender Spannungsversorgung in einer ersten Ventilstellung befindet und den sich bei Warmwasserzapfung einstellenden Kaltwasserzufluss in den Kaltwassereintritt des Schichtladespeichers lenkt. In einer zweiten Ventilstellung, die für den Ausfall der Spannungsversorgung vorgesehen ist, wird der Kaltwasserzufluss direkt in einen Kaltwassereintritt des Trinkwasserdurchlauferhitzers gelenkt. Diese zweite Ventilstellung stellt sich entweder automatisch bei fehlender Spannungsversorgung ein oder kann auch manuell angefahren werden. Die Trinkwarmwasserversorgung basiert dann auf dem Durchlaufprinzip ohne Nachladung des

40 Schichtenspeichers, da die Warmwasserladepumpe nicht mehr betrieben werden kann. Schaltet das Ventil bei Stromausfall sofort automatisch in die zweite Stellung, so wird die Trinkwarmwasserversorgung rein nach dem Durchlaufprinzip aufrechterhalten. Ist eine manuelle 45 Ventilbetätigung vorgesehen, besteht die Möglichkeit, zunächst noch das im Schichtladespeicher vorhandene Warmwasser zu nutzen, erst bei Versiegen des warmen Wassers das Ventil umzuschalten und Warmwasser dann rein nach dem Durchlaufprinzip zu bereiten.

[0020] Eine vorteilhafte Weiterbildung dieser Ausführung ist dann gegeben, wenn das schaltbare Ventil in der zweiten Ventilstellung den Kaltwasserzufluss über eine Bypass-Leitung an der Warmwasserladepumpe vorbei lenkt und somit den bei Durchströmung der stillstehenden Pumpe auftretenden Druckverlust vermeidet, wobei eine Rückschlagklappe einen Kaltwasserrückfluss durch die Warmwasserladepumpe in den Kaltwasseraustritt des Schichtladespeichers sperrt.

[0021] Das erfindungsgemäße Verfahren bietet den Vorteil eines optimierten Betriebs eines autarken Schichtladespeichers, wobei das Speicher-Steuergerät selbsttätig die an einem Trinkwasserdurchlauferhitzer gewählten Temperaturvorgaben ermittelt und den Beladungsprozess steuert. Bei Ausfall der Spannungsversorgung aus dem öffentlichen Netz ist einen Notbetrieb sichergestellt.

[0022] Die Zeichnung stellt in zwei Figuren Ausführungsbeispiele der Erfindung dar und zeigt ein Trinkwarmwassersystem mit Trinkwasserdurchlauferhitzer 1 und Schichtladespeicher 2.

[0023] Figur 1 zeigt einen Schichtladespeicher 2, umfassend eine Kaltwasseranschlussleitung 3, einen Speicherbehälter 4 mit Kaltwassereintritt 5 und Kaltwasser-austritt 6 - hier konstruktiv zusammengefasst, Warmwassereintritt 7 und Warmwasseraustritt 8, einen Speicherwassertemperatur-Messfühler 9 zur Erfassung einer Speicherwassertemperatur, einen Warmwassereintrittstemperatur-Messfühler 10 zur Erfassung einer Warmwassereintrittstemperatur, eine Warmwasserladepumpe 11 zum Umrüsten von Speicherwasser, sowie ein Steuergerät 12 zur Auswertung der Messsignale der Messfühler 9, 10 und zum Einschalten und Ausschalten der Warmwasserladepumpe 11. In der Kaltwasseranschlussleitung 3 ist ein als Umschaltventil ausgebildetes schaltbares Ventil 13 angeordnet, das in verschiedenen Ventilstellungen den Kaltwasserzufluss in den Kaltwassereintritt 5 des Schichtladespeichers 2 bzw. in einen Kaltwassereintritt 14 des Trinkwasserdurchlauferhitzers 1 lenkt. Im letzteren Fall strömt der Kaltwasserzufluss über eine Bypass-Leitung 15 an der Warmwasserladepumpe 11 vorbei. Eine der Warmwasserladepumpe 11 vorgeschaltete Rückschlagklappe 16 sperrt einen Kaltwasserrückfluss durch die Warmwasserladepumpe 11.

[0024] Figur 2 unterscheidet sich von Figur 1 dadurch, dass hier Ventil 13 als im Kaltwassereintritt 5 angeordnetes Absperrventil 13 ausgebildet ist. Dieses Absperrventil 13 schließt im stromlosen Zustand und lenkt den Kaltwasserzufluss in den Kaltwassereintritt 14 des Trinkwasserdurchlauferhitzers 1.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines Schichtladespeichers (2) für Trinkwarmwasser, insbesondere für Schichtladespeicher mit eigenem Steuergerät (12), zum hydraulischen Anschluss an einen Trinkwasserdurchlauferhitzer (1), umfassend eine Kaltwasseranschlussleitung (3), einen Speicherbehälter (4) mit Kaltwassereintritt (5), Kaltwasseraustritt (6), Warmwassereintritt (7) und Warmwasseraustritt (8), einen Speicherwassertemperatur-Messfühler (9) zur Erfassung einer Speicherwassertemperatur, einen Warmwassereintrittstemperatur-Messfühler (10) zur Erfassung einer Warmwassereintrittstemperatur, eine Warmwasserladepumpe (11) zum Um-

wälzen von Speicherwasser, sowie ein Steuergerät (12) zur Auswertung der Messsignale der Messfühler (9, 10) und zum Einschalten und Ausschalten der Warmwasserladepumpe (11),

5 **dadurch gekennzeichnet, dass** das Steuergerät (12) aus den von den Messfühlern (9, 10) erfassten Messsignalen selbsttätig einen am Trinkwasserdurchlauferhitzer (1) eingestellten Speicherwassertemperatur-Sollwert ermittelt und in einem Steuergeräte-internen RAM-Datenspeicher abspeichert, anhand dieses ermittelten Speicherwassertemperatur-Sollwertes Vorgaben für das Ein- und Ausschalten der Warmwasserladepumpe (11) ableitet, das Vorliegen der so vorgegebenen Bedingungen für das Ein- und Ausschalten der Warmwasserladepumpe (11) feststellt und die Warmwasserladepumpe (11) entsprechend ein- und ausschaltet.

10 2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass das Steuergerät (12) bei leerem RAM-Datenspeicher die Vorgabe für das Einschalten der Warmwasserladepumpe (11) aus einem vorgebbaren Speicherwassertemperatur-Sollwert und einem vorgebbaren zulässigen ersten Temperaturdifferenzwert ableitet.

15 3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass das Steuergerät (12) bei nicht leerem RAM-Datenspeicher die Vorgabe für das Einschalten der Warmwasserladepumpe (11) aus dem ermittelten und im RAM-Baustein abgespeicherten Speicherwassertemperatur-Sollwert und dem vorgebbaren zulässigen ersten Temperaturdifferenzwert ableitet.

20 35 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass das Steuergerät (12) die Vorgabe für das Ausschalten der Warmwasserladepumpe (11) aus dem ermittelten und im RAM-Baustein abgespeicherten Speicherwassertemperatur-Sollwert ableitet, wobei die vorgegebene Bedingung für das Ausschalten der Warmwasserladepumpe dann vorliegt, wenn das aktuell gemessene Speicherwassertemperatur-Messsignal größer oder gleich der Summe aus dem Speicherwassertemperatur-Sollwert und einem vorgebbaren zweiten Temperaturdifferenzwert ist.

40 45 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass der RAM-Datenspeicher ein Schreib-Lese-Speicher ist, der aufgrund von im Steuergerät (12) implementierten Vorgaben oder auch über eine Schnittstelle gelöscht und/oder überschrieben werden kann.

50 55 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass das Steuergerät (12) aus den Messsignalen des Warmwasserein-

- trittstemperatur-Messföhlers (10) Temperaturreinzelmesswerte bildet und den Speicherwassertemperatur-Sollwert gleich einem arithmetischen Mittelwert der Temperaturreinzelmesswerte setzt.
7. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass die Bildung einer vorgebbaren Anzahl von Temperaturreinzelmesswerten mit dem Starten der Warmwasserladepumpe (11) anfängt.
8. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass die Bildung der vorgebbaren Anzahl von Temperaturreinzelmesswerten nach Ablauf einer vorgebbaren, mit dem Starten der Warmwasserladepumpe (11) beginnenden Zeitdauer anfängt.
9. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass die Bildung von Temperaturreinzelmesswerten, mit dem Starten der Warmwasserladepumpe (11) anfangend, fortlaufend erfolgt, wobei der Speicherwassertemperatur-Sollwert einem gleitenden Mittelwert einer vorgebbaren Anzahl von zuletzt gebildeten Temperaturreinzelmesswerten gleichgesetzt wird, wenn dieser gleitende Mittelwert höchstens um einen vorgebbaren Betrag von einem Minimalwert und einem Maximalwert der zuletzt gebildeten Temperaturreinzelmesswerte abweicht.
10. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass die Bildung von Temperaturreinzelmesswerten, nach Ablauf einer vorgebbaren, mit dem Starten der Warmwasserladepumpe (11) beginnenden Zeitdauer anfangend, fortlaufend erfolgt, wobei der Speicherwassertemperatur-Sollwert einem gleitenden Mittelwert einer vorgebbaren Anzahl von zuletzt gebildeten Temperaturreinzelmesswerten gleichgesetzt wird, wenn dieser gleitende Mittelwert höchstens um einen vorgebbaren Betrag von einem Minimalwert und einem Maximalwert der zuletzt gebildeten Temperaturreinzelmesswerte abweicht.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass das Steuergerät (12) die Temperaturreinzelmesswerte aus den Messsignalen des Warmwassereintrittstemperatur-Messföhlers (10) in einer vorgebbaren Frequenz bildet.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, dass die Messföhler (9, 10) NTC-Widerstände sind.
13. Trinkwarmwassersystem, einschließend einen Trinkwasserdurchlauferhitzer (1) für den stromnetzunabhängigen Betrieb sowie einen Schichtladespeicher (2), umfassend eine Kaltwasseranschlussleitung (3), einen Speicherbehälter (4) mit Kaltwassereintritt (5), Kaltwasseraustritt (6), Warmwasser-eintritt (7) und Warmwasseraustritt (8), einen Speicherwassertemperatur-Messföhler (9) zur Erfassung einer Speicherwassertemperatur, einen Warmwassereintrittstemperatur-Messföhler (10) zur Erfassung einer Warmwassereintrittstemperatur, eine Warmwasserladepumpe (11) zum Umwälzen von Speicherwasser, sowie ein Steuergerät (12) zur Auswertung der Messsignale der Messföhler (9, 10) und zum Einschalten und Ausschalten der Warmwasserladepumpe (11),
gekennzeichnet durch ein in der Kaltwasseranschlussleitung (3) oder im Kaltwassereintritt (5) angeordnetes schaltbares Ventil (13), das in einer ersten Ventilstellung den Kaltwasserzufluss in den Kaltwassereintritt (5) des Schichtladespeichers (2) und in einer zweiten Ventilstellung den Kaltwasserzufluss in einen Kaltwassereintritt (14) des Trinkwasserdurchlauferhitzers (1) lenkt, wobei die zweite Ventilstellung für einen stromlosen Betriebszustand vorgesehen ist und sich automatisch einstellt oder auch manuell angefahren wird.
14. Trinkwarmwassersystem nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet, dass das schaltbare Ventil (13) in der zweiten Ventilstellung den Kaltwasserzufluss über eine Bypass-Leitung (15) an der Warmwasserladepumpe (11) vorbei lenkt, wobei eine der Warmwasserladepumpe (11) vorgeschaltete Rückschlagklappe (16) einen Kaltwasserrückfluss durch die Warmwasserladepumpe (11) in den Kaltwasseraustritt (6) des Schichtladespeichers (2) sperrt.

Fig. 1

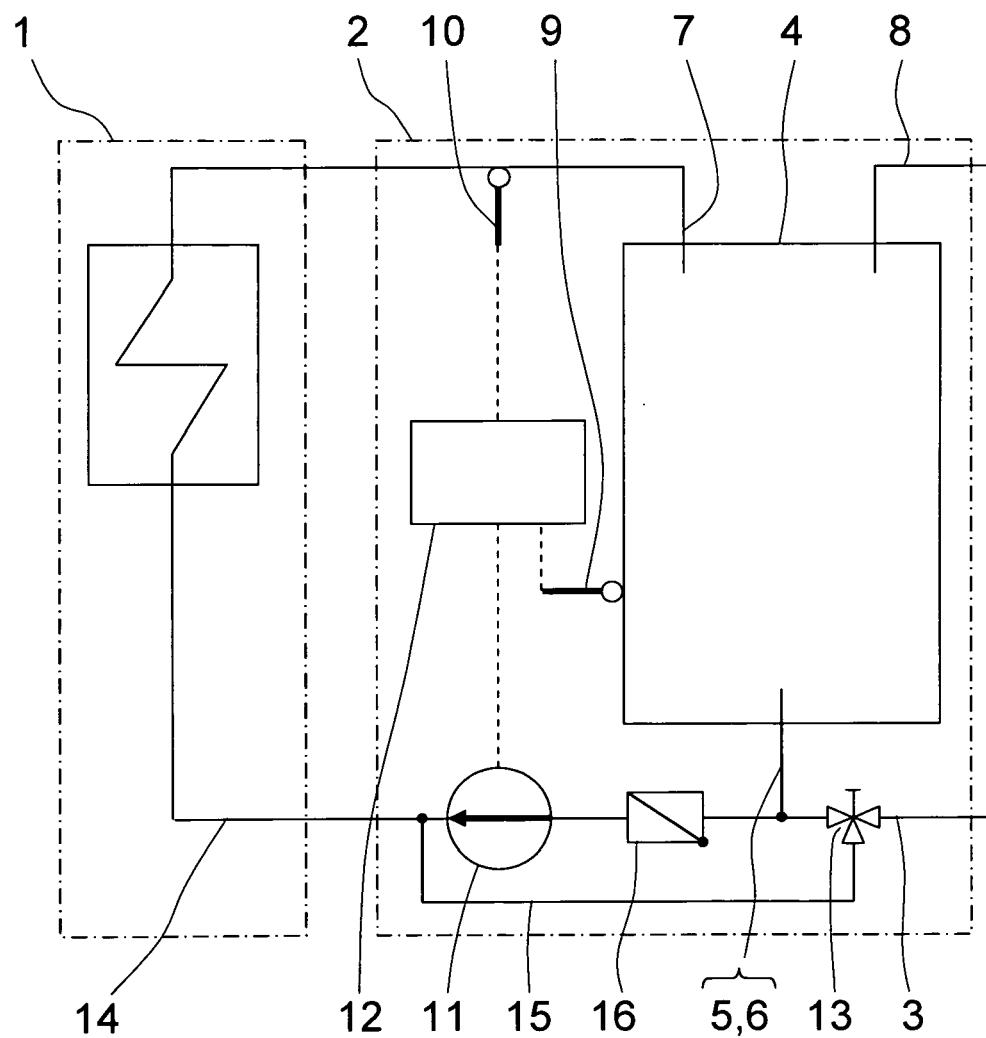


Fig. 2

