

(19)



(11)

EP 2 604 946 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

19.06.2013 Patentblatt 2013/25

(51) Int Cl.:

F24H 9/20 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12196516.4**

(22) Anmeldetag: **11.12.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

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

Benannte Erstreckungsstaaten:

BA ME

(71) Anmelder: **BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH**

81739 München (DE)

(72) Erfinder:

- **Burghardt, Stefan**
83253 Rimsting (DE)
- **Englisch, Christian**
83324 Ruhpolding (DE)

(30) Priorität: **16.12.2011 DE 102011088913**

(54) **Warmwasserspeicher mit Bereitschaftstemperatureinstellung auf Basis von Durchflussinformation**

(57) Es wird ein Warmwasserspeicher (100) zum Bereitstellen von Warmwasser mit einer Einrichtung (150) zur Einstellung einer Bereitschaftstemperatur des Warmwassers und mit einer Durchflusserfassungseinrichtung

(160) zum Bereitstellen von Durchflussinformation bereitgestellt, wobei die Einrichtung (150) zur Einstellung der Bereitschaftstemperatur ausgebildet ist, um Durchflussinformation auszuwerten und infolgedessen die Bereitschaftstemperatur einzustellen.

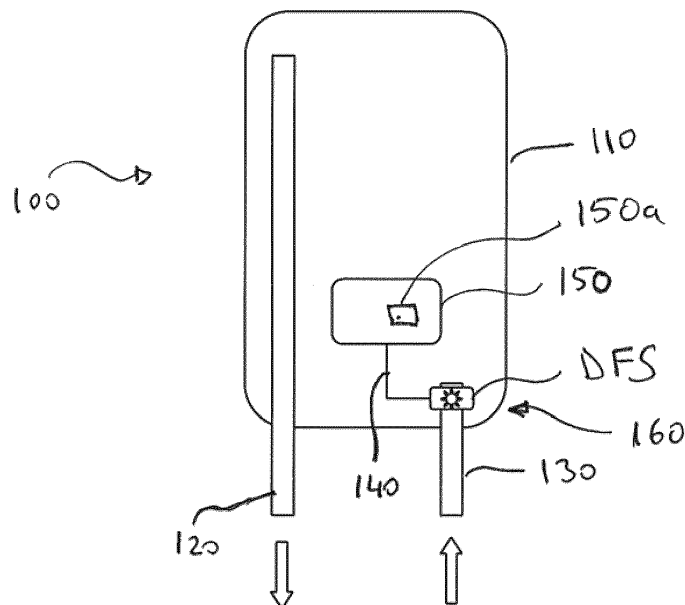


Fig. 1

EP 2 604 946 A2

Beschreibung

Hintergrund der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Warmwasserspeicher gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und weiter ein Verfahren zur Regelung der Bereitschaftstemperatur eines Warmwasserspeichers.

Stand der Technik

[0002] Aus dem Stand der Technik sind verschiedene Konzepte zur Regelung von Warmwasserspeichern, z.B. zur Versorgung von Haushalten mit Warmwasser, bekannt. Zur Bereitstellung des warmen Wassers, beispielsweise als warmes Brauch- oder Heizungswasser, wird dabei in einem Warmwasserspeicher warmes Wasser bereitgehalten. Der Warmwasserspeicher kann z.B. einem Boiler oder einem Kessel entsprechen. Die Größe des Warmwasserspeichers wird dabei durch den jeweiligen Bedarf an Warmwasser bestimmt, für einzelne Haushalte liegen gängige Größen z.B. bei ca. 120-150 l.

[0003] Die Bereitschaftstemperatur des Wassers in dem Warmwasserspeicher wird dabei auf einen zumeist einstellbaren Wert geregelt, der beispielsweise um 60°C liegen kann. Zum Aufheizen des Wassers kommen häufig Wärmetauscher zum Einsatz, die primärseitig durch einen Gas- oder Ölbrenner, Fernwärme, o. ä. erwärmt werden. Die Bereitschaftstemperatur wird dann, evtl. mit einer Hysterese von wenigen °C, in dem Wasserspeicher aufrechterhalten. Entnommenes warmes Wasser wird dann durch nachlaufendes kaltes Wasser ersetzt, wobei dann entsprechend nachgeheizt wird.

[0004] Aus dem Stand der Technik ist beispielsweise die DE 103 00 041 A1 bekannt, welche einen Heizkessel zum Erwärmen von Heizungswasser und/oder Brauchwasser mit einem beheizten Raum, einem Brenner, einer Steuereinheit, einem Temperaturfühler für Heizungswasser und/oder einem Temperaturfühler für Brauchwasser, die jeweils mit der Steuereinheit verbunden sind, offenbart. Die Steuereinheit erzeugt nach Abfall der Temperatur des Heizungswassers unter eine in der Steuereinheit hinterlegten ersten Einschalttemperatur oder nach Abfall der Temperatur des Brauchwassers unter eine in der Steuereinheit hinterlegte zweite Einschalttemperatur, jeweils einen Einschaltbefehl zum Einschalten des Brenners.

[0005] Dokument DE 44 44 987 C1 offenbart ein Verfahren zur Regelung der Brauchwasseraufheizung in einer Heizungsanlage. In der Heizungsanlage mit einem Heizkessel und einem Speicherbrauchwassererwärmer erfolgt das Abschalten des Brenners nicht erst beim Erreichen der Brauchwassersolltemperatur, sondern bereits bei einer niedriger liegenden Abschalttemperatur. Diese liegt um so viel niedriger als die Brauchwassertemperatur, dass Letztere während der üblichen Nachlaufzeit der Speicherladepumpe durch weitere Energieübertragung vom Kesselwasser an das Brauchwasser

erreicht wird. Eine Übertemperierung des Brauchwassers wird dadurch vermieden und gleichzeitig die hohe Kesseltemperatur über die weitere Brauchwasserladung abgebaut.

[0006] An bekannten Systemen ist nachteilig, dass durch das Bereithalten von warmem Wasser in dem Warmwasserspeicher ständig Energie verloren geht, da die Warmwasserspeicher nicht beliebig gut isoliert werden können. In anderen Worten kühlt das warme Wasser in einem Warmwasserspeicher auch ohne Entnahme ab, so dass Energie nachgeführt werden muss, um die Bereitschaftstemperatur aufrecht zu erhalten.

Der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen verbesserten Warmwasserspeicher bereitzustellen, der eine effiziente Regelung der Bereitschaftstemperatur aufweist und ferner kosteneffektiv betrieben werden kann.

Erfindungsgemäße Lösung

[0008] Die Lösung der gestellten Aufgabe gelingt durch einen Warmwasserspeicher und ein Verfahren mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche.

[0009] Der Warmwasserspeicher gemäß der Erfindung weist eine Einrichtung zur Einstellung einer Bereitschaftstemperatur des Warmwassers und eine Durchflussfassungseinrichtung zum Bereitstellen von Durchflussinformation auf. Die Einrichtung zur Einstellung der Bereitschaftstemperatur ist ausgebildet, um Durchflussinformation auszuwerten und infolgedessen die Bereitschaftstemperatur einzustellen. Folglich kann das Benutzerverhalten anhand der Wasserentnahmecharakteristik beim Betrieb des Warmwasserspeichers beachtet werden. Die Wasserentnahmecharakteristik kann anhand von Durchflussinformation bestimmt werden. Die Durchflussinformation umfasst den Wert des Wasserdurchflusses im Zu- und/oder Ablauf des Warmwasserspeichers. So kann immer bzw. kontinuierlich erfasst werden, wann ein Benutzer Warmwasser entnimmt bzw. zapft so dass folglich das Benutzerverhalten in die Steuerung des Warmwasserspeichers berücksichtigt werden kann.

[0010] Weiter wird ein Verfahren zur Regelung einer Bereitschaftstemperatur eines Warmwasserspeichers bereitgestellt. Das Verfahren umfasst ein Einstellen einer Bereitschaftstemperatur des Warmwassers in dem Warmwasserspeicher, ein Erfassen eines Entnahmevorgangs aus dem Warmwasserspeicher auf Basis von Durchflussinformation; und ein Absenken der Bereitschaftstemperatur, wenn in einem vorbestimmten Zeitintervall kein Entnahmevorgang erfasst wird. Das Zeitintervall wird zwischen zwei Wasserentnahmevorgängen ermittelt, und zwar auf Basis von Durchflussinformation in den Wasser führenden Leitungen des Warmwasserspeichers.

[0011] Demgemäß kann mit einfachen konstruktiven

und kostengünstigen Mitteln eine Energieersparnis ermöglichen, da die Bereitschaftstemperatur eines Warmwasserspeichers an ein Nutzungsverhalten angepasst werden kann und so längere Phasen von Nichtentnahmen und Aufrechterhaltung einer hohen Bereitschaftstemperatur vermieden werden können. Die Phasen von Nichtentnahmen werden anhand von Durchflussinformationen in den Wasser führenden Leitungen des Warmwasserspeichers bestimmt.

[0012] Vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen, welche einzeln oder in Kombination miteinander eingesetzt werden können, sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche. Die Bezugszeichen in den Ansprüchen haben keine einschränkende Wirkung, sondern sollen lediglich deren Lesbarkeit verbessern.

Bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung

[0013] Es ist bevorzugt, dass die Einrichtung zur Einstellung einer Bereitschaftstemperatur ein Zeitmodul aufweist. Somit kann das Zeitintervall zwischen zwei Entnahmevorgängen bestimmt werden. Das Zeitmodul kann die Zeit zwischen zwei Entnahmevorgängen erfassen, und dieser Wert kann beispielsweise mit einem vorgebestimmten Schwellwert verglichen werden.

[0014] Zur Bereitstellung von Durchflussinformation weist die Durchflusserfassungseinrichtung eine Vielzahl an Durchflusssensoren, die im Zulauf und/oder Ablauf des Warmwasserspeichers angeordnet werden können. So kann ermittelt werden zu welchem Zeitpunkt ein Entnahmevorgang stattgefunden hat bzw. stattfindet.

[0015] Die Regelung der Warmwassertemperatur von herkömmlichen Warmwasserspeichern unabhängig von einem Nutzerverhalten erfolgt. Herkömmliche Systeme regeln die Wassertemperatur in einem Warmwasserspeicher unabhängig von einer Entnahmecharakteristik d.h. unabhängig von denen auf Basis von Durchflussinformation erfassten Entnahmevorgängen. Dies führt dazu, dass die Temperatur des Warmwasserspeichers auch hochgehalten wird, wenn gar keine Entnahmen erfolgen. Ausführungsbeispiele beruhen beispielsweise auf der Erkenntnis, dass eine Bereitschaftstemperatur eines Warmwasserspeichers abgesenkt werden kann, wenn über eine gewisse Zeit keine Entnahme erfolgt ist. Wenn beispielsweise die Personen eines Haushalts in den Urlaub fahren, so macht es wenig Sinn, die Bereitschaftstemperatur des Warmwasserspeichers über die Zeitspanne ihrer Abwesenheit hinweg aufrechtzuerhalten. Aus diesem Grund können Ausführungsbeispiele vorsehen, dass die Bereitschaftstemperatur eines Warmwasserspeichers abgesenkt wird, wenn über eine gewisse Zeit hinweg keine Warmwasserentnahme erfolgt ist.

[0016] Die Einrichtung zur Einstellung ist angepasst, um bei der Einstellung der Bereitschaftstemperatur eine Entnahmecharakteristik von Warmwasser aus dem Warmwasserspeicher zu berücksichtigen derart, dass die Bereitschaftstemperatur des Warmwassers in einem

Zeitintervall, in dem keine Entnahme detektiert wurde, abgesenkt wird und nach einer darauffolgenden Entnahme wieder angehoben wird. In anderen Worten berücksichtigen Ausführungsbeispiele die Entnahmecharakteristik, d.h. das Nutzungsverhalten, an einem Warmwasserspeicher bei der Bereitschaftstemperaturregelung.

[0017] Ausführungsbeispiele können somit einen automatischen, energiesparenden, nutzungsabhängigen und effizienten Betrieb eines Warmwasserspeichers ermöglichen. Dies wird dadurch erreicht, dass die Bereitschaftstemperatur des Warmwasserspeichers bei bestimmten Betriebsweisen abgesenkt wird. Wenn beispielsweise über eine gewisse Zeit keine Warmwasserentnahme detektiert wird kann die Energie die zum Erhalt der Bereitschaftstemperatur notwendig wäre, eingespart werden. Dazu wird das Nutzerverhalten an dem Warmwasserspeicher erfasst und bei der Einstellung der Bereitschaftstemperatur berücksichtigt.

[0018] In einem Ausführungsbeispiel wird die Bereitschaftstemperatur des Warmwasserspeichers um wenigstens 10° abgesenkt, wenn über ein Zeitintervall von mindestens 24h keine Entnahmen detektiert wurden. In anderen Worten können Ausführungsbeispiele so den Vorteil liefern, dass eine Bereitschaftstemperatur automatisch abgesenkt wird, damit eine Energieersparnis erzielt wird, sobald Entnahmen über einen längeren Zeitraum ausbleiben. Beispielsweise in einer Urlaubsphase kann dann während der Abwesenheit eine Energieersparnis erzielt werden. In weiteren Ausführungsbeispielen kann die Einrichtung zur Einstellung angepasst sein, um die Bereitschaftstemperatur in regelmäßigen zeitlichen Abständen auf eine Mindesttemperatur anzuheben. In anderen Worten können Ausführungsbeispiele vorsehen, dass zur Vermeidung der Bildung von Bakterien oder Legionellen, das Wasser in dem Warmwasserspeicher in regelmäßigen Abständen auf eine Mindesttemperatur, wie beispielsweise 60°, gebracht wird. In solchen Ausführungsbeispielen kann die Bereitschaftstemperatur des Wassers abgesenkt werden, wobei die Absenkung dann durch die o.g. regelmäßigen Intervalle, während derer eine Abtötung von Keimen oder Legionellen vorgenommen wird, unterbrochen wird.

[0019] Darüber hinaus kann die Einrichtung zur Einstellung in Ausführungsbeispielen angepasst sein, um die Bereitschaftstemperatur des Warmwasserspeichers auf eine minimale Bereitschaftstemperatur abzusenken, wenn über ein Zeitintervall von beispielsweise mindestens 72 h keine Entnahmen detektiert wurden. Dieses Ausführungsbeispiel richtet sich beispielsweise auf das oben beschriebene Urlaubszenario. Wird über ein Zeitintervall hinweg, beispielsweise 72 h, keine Entnahme detektiert, so kann die Einrichtung zur Einstellung angepasst sein, um die Temperatur dann auf eine Mindesttemperatur, d.h. eine kleinstmögliche Temperatur abzusenken. Dies hat den Vorteil, dass während der Abwesenheit keine Energie an dieser Stelle verloren geht. Die Einrichtung zur Einstellung kann darüber hinaus angepasst sein, um im Anschluss bei Detektion einer Entnah-

me, zunächst die Mindesttemperatur anzufahren, um wie bereits oben beschrieben Bakterien und Keime abzutöten.

[0020] In Ausführungsbeispielen kann die Einrichtung zur Einstellung ferner angepasst sein, um die Bereitschaftstemperatur nicht unter eine minimale Frostschutztemperatur abzusenken. Dies bietet den Vorteil, dass keine Schäden durch Frost usw. hervorgerufen werden. In anderen Worten kann die Einrichtung zur Einstellung in Ausführungsbeispielen eine untere Temperaturgrenze vorsehen, die nicht unterschritten wird. Ausführungsbeispiele liefern darüber hinaus einen Warmwasserspeicher mit einer der oben genannten Vorrichtungen.

[0021] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen werden nachfolgend anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele, auf welche die Erfindung jedoch nicht beschränkt ist, näher beschrieben.

Kurzbeschreibung der Zeichnung

[0022] Es zeigen schematisch:

Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel eines Warmwasserspeichers mit einer Vorrichtung zur Regelung einer Bereitschaftstemperatur des Warmwasserspeichers.

[0023] Bei der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche oder vergleichbare Komponenten.

Ausführliche Beschreibung anhand eines Ausführungsbeispiels

[0024] Fig. 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung 150 zur Regelung einer Bereitschaftstemperatur eines Warmwasserspeichers 100. Darüber hinaus zeigt die Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel des Warmwasserspeichers 100, der die Vorrichtung 10 umfasst. Der Warmwasserspeicher 100 umfasst ferner einen Kessel 110, in dem das warme Wasser gespeichert wird. Über einen Warmwasserablauf 120 kann warmes Wasser aus dem Kessel entnommen werden. Zum Nachfüllen von kaltem Wasser umfasst der Warmwasserspeicher 100 ferner einen Kaltwasserzulauf 130.

[0025] Die Vorrichtung 150 befindet sich in der Figur 1 aus Gründen der einfacheren Darstellung mittig auf dem Kessel 110 innerhalb des Gehäuses (nicht gezeigt) des Warmwasserspeichers 100. In anderen Ausführungsbeispielen kann die Vorrichtung 150 auch an anderer Stelle oder verteilt, d.h. mit örtlich separaten Komponenten, ausgebildet sein.

[0026] Gemäß der Fig. 1 umfasst die Vorrichtung eine Einrichtung 150 zur Einstellung einer Bereitschaftstemperatur des Warmwassers in dem Warmwasserspeicher 100. Die Einrichtung 150 zur Einstellung ist angepasst,

um bei der Einstellung der Bereitschaftstemperatur eine Entnahmecharakteristik von Warmwasser aus dem Warmwasserspeicher 100 zu berücksichtigen. Die Entnahmecharakteristik wird mittel Durchflussinformation des zulaufenden und/oder ablaufenden Wassers bestimmt. Dazu können Durchflusssensoren DFS vorgesehen werden, die den Wasserstrom erfassen und die Information in Form elektrischer Signale an die Einrichtung zur Einstellung 150 der Bereitschaftstemperatur weitergeben. In diesem Ausführungsbeispiel ist der Durchflusssensor DFS im Wasserzulauf angeordnet, so dass in den Kessel 110 hineinströmendes Wasser bzw. Kaltwasser erfasst werden kann. Dies würde einem Entnahmevorgang von Warmwasser bzw. Brauchwasser am Ablauf 120 des Warmwasserspeichers entsprechen.

[0027] Somit würde dieser Entnahmevorgang von der Einrichtung zur Regelung 150 der Bereitschaftstemperatur detektiert werden und entsprechend die Heizung (nicht gezeigt) des Warmwasserspeichers steuern.

[0028] Die Bereitschaftstemperatur des Warmwassers wird in einem Zeitintervall, in dem keine Entnahme detektiert wurde, abgesenkt und nach einer darauffolgenden Entnahme wieder angehoben. Es besteht nun die Möglichkeit den Warmwasserspeicher 100 abhängig vom Nutzerverhalten zu betreiben. Wie Fig. 1 zeigt, dient der Durchflusssensor DFS zur Bestimmung des Kaltwasserzuflusses im Zulauf 130, der mit der Einrichtung zur Einstellung 150 der Bereitschaftstemperatur gekoppelt ist. Somit erhält die Einrichtung zur Einstellung kontinuierlich Durchflussinformation, so dass eine genaue Steuerung bzw. Regelung der Bereitschaftstemperatur erfolgen kann.

[0029] Die Einrichtung zur Regelung 150 der Bereitschaftstemperatur weist ferner ein Zeitmodul (nicht dargestellt), das eingerichtet ist, um die Zeit zwischen möglichen Entnahmevorgängen zu erfassen und auszuwerten. Das Zeitmodul kann die Zeit zwischen zwei möglichen Entnahmevorgängen erfassen und folglich einen Zeitintervall bestimmen. Dieser Zeitintervall kann beispielsweise als Schwellwert verwendet werden, um zu entscheiden, ob der Warmwasserspeicher in einen Frostschutzmodus geregelt werden soll, d.h. die Temperatur kann auf einen niedrigen, minimalen Wert geregelt werden, welches zu einer Energieeinsparung führen kann. Bei einer erneuten Erfassung eines Entnahmevorganges auf Basis der Durchflusssignale vom Durchflusssensor DFS kann der Warmwasserspeicher 100 in den Normalbetrieb geregelt werden, so dass der Benutzer die gewünschte Warmwassertemperatur erhalten kann.

[0030] Gemäß eines Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zur Regelung der Temperatur des Warmwasserspeichers 100 offenbart. Zunächst umfasst das Verfahren ein Einstellen einer Bereitschaftstemperatur (BT) des Warmwassers in dem Warmwasserspeicher 100.

[0031] In der oben beschriebenen Art schließt sich dann ein Detektieren einer Entnahmecharakteristik aus

dem Warmwasserspeicher 100 an. Die Entnahmekarakteristik wird auf Basis von Durchflussinformation bestimmt, die mittels der Durchflusserfassungseinrichtung 160 bzw. deren Sensoren DFS bereitgestellt wird.

[0032] Wenn in einem Zeitintervall keine Entnahme detektiert wird, erfolgt ein Absenken der Bereitschaftstemperatur. Das Zeitintervall kann beispielsweise mit einem Zeitschwellwert verglichen werden, der von einem Benutzer voreinstellbar ist. Nach einer darauffolgenden Entnahme kann ein Anheben der Bereitschaftstemperatur erfolgen. Dies kann einem Anheben auf den ursprünglichen Wert entsprechen.

[0033] In Ausführungsbeispielen kann die Einrichtung 150 zur Einstellung angepasst sein, um die Bereitschaftstemperatur des Warmwasserspeichers linear bis zu einer minimalen Bereitschaftstemperatur abzusenken, solange keine Entnahme detektiert wird. Wird die Bereitschaftstemperatur anfänglich auf $T_{0,soll}$ eingestellt, so ergibt sich eine aktuelle Bereitschaftstemperatur T_{soll} beispielsweise aus

$$T_{soll} = T_{0,soll} - a \times \Delta t,$$

wobei a den Linearitätskoeffizienten darstellt, der darüber entscheidet, wie schnell die Bereitschaftstemperatur abgesenkt werden soll. Die Bereitschaftstemperatur T_{soll} des Warmwasserspeichers 100 kann z.B. um wenigstens 10°C abgesenkt werden, wenn über ein Zeitintervall von mindestens 24 Stunden keine Entnahmen detektiert wurde. So ist es möglich den Warmwasserspeicher 100 bei längerer Nichtbenutzung in einen Energiesparmodus zu versetzen, indem nach einer definierten Zeit der Sollwert der Speichertemperatur (Bereitschaftstemperatur) erniedrigt wird, z.B. um 10°C pro Tag.

[0034] Das Ausführungsbeispiel der Fig. 1 verfügt darüber hinaus über eine Frostschutzbegrenzung, um etwaigen Schäden vorzubeugen. Die Einrichtung 150 zur Einstellung ist insofern angepasst, um die Bereitschaftstemperatur T_{soll} nicht unter eine minimale Frostschutztemperatur T_{min} abzusenken. Folglich ist

$$T_{soll} = \max(T_{min}, T_{0,soll} - a \times \Delta t).$$

[0035] In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die Einrichtung 150 zur Einstellung angepasst, um die Bereitschaftstemperatur des Warmwasserspeichers 100 auf die minimale Bereitschaftstemperatur T_{min} abzusenken, wenn über ein Zeitintervall von mindestens 72 Stunden keine Entnahme detektiert wurde. Dies entspricht der bereits oben beschriebenen Urlaubsschaltung, die beispielsweise nach 3-tägiger Nichtbenutzung in den Frostschutzmodus wechselt.

[0036] Darüber hinaus ist die Einrichtung 150 zur Ein-

stellung angepasst, um die Bereitschaftstemperatur T_{soll} in regelmäßigen zeitlichen Abständen auf eine Mindesttemperatur anzuheben, um so der Bildung von Bakterien, Keimen, Legionellen usw. vorzubeugen.

[0037] Das beschriebene Verfahren ist in dem Ausführungsbeispiel z.B. mittels eines Mikrocontrollers, eines Mikroprozessors o. ä. implementiert. Insofern umfasst das Ausführungsbeispiel auch ein Computerprogramm zur Durchführung eines der oben genannten Verfahren, wenn das Computerprogramm auf einer programmierbaren Hardwarekomponente, wie z.B. einem Computer oder einem Prozessor, ausgeführt wird.

[0038] Die in der vorstehenden Beschreibung, den Ansprüchen und den Zeichnungen offenbarten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausgestaltungen von Bedeutung sein.

[0039] Die oben beschriebenen Ausführungsbeispiele stellen lediglich eine Veranschaulichung der Prinzipien der vorliegenden Erfindung dar. Es versteht sich, dass Modifikationen und Variationen der hierin beschriebenen Anordnungen und Einzelheiten anderen Fachleuten einleuchten werden. Deshalb ist beabsichtigt, dass die Erfindung lediglich durch den Schutzbereich der nachstehenden Patentansprüche und nicht durch die spezifischen Einzelheiten, die anhand der Beschreibung und der Erläuterung der Ausführungsbeispiele hierin präsentiert wurden, beschränkt sei.

30 Bezugszeichenliste

[0040]

100	Warmwasserspeicher
110	Kessel
120	Warmwasserablauf bzw. Brauchwasserentnahmestelle
130	Kaltwasserzulauf
140	Signalverbindung zwischen DFS und Einrichtung zur Regelung
150	Einrichtung zur Regelung der Bereitschaftstemperatur
150a	Zeitmodul
160	Durchflusserfassungseinrichtung
DFS	Durchflusssensoren

Patentansprüche

1. Warmwasserspeicher (100) zum Bereitstellen von Warmwasser mit einer Einrichtung (150) zur Einstellung einer Bereitschaftstemperatur des Warmwassers und mit einer Durchflusserfassungseinrichtung (160) zum Bereitstellen von Durchflussinformation, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung (150) zur Einstellung der Bereitschaftstemperatur derart ausgebildet ist, um Durchflussinformation auszuwerten und infolgedessen die Bereitschaft-

stemperatur einzustellen.

2. Warmwasserspeicher (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung (150) zur Einstellung der Bereitschaftstemperatur ausgebildet ist, um einen Entnahmevorgang von Warmwasser auf Basis von Durchflussinformation zu erfassen. 5
3. Warmwasserspeicher (100) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung (150) zur Einstellung einer Bereitschaftstemperatur ein Zeitmodul (150a) aufweist. 10
4. Warmwasserspeicher (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchflusserfassungseinrichtung (160) mindestens einen Durchflusssensor (DFS) aufweist. 15
5. Warmwasserspeicher (100) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Durchflusssensor (DFS) in einem Wasserzulauf (130) und/oder Wasserablauf (120) des Warmwasserspeichers angeordnet ist. 20
6. Warmwasserspeicher (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei der die Einrichtung (150) zur Einstellung ausgebildet ist, um die Bereitschaftstemperatur des Warmwasserspeichers (100) um wenigstens 10°C abzusenken, wenn über ein Zeitintervall von mindestens 24 Stunden keinen Entnahmevorgang erfasst wurde. 25 30
7. Warmwasserspeicher (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei der die Einrichtung (150) zur Einstellung ausgebildet ist, um die Bereitschaftstemperatur des Warmwasserspeichers (100) auf eine minimale Bereitschaftstemperatur abzusenken, wenn über ein Zeitintervall von mindestens 72 Stunden keinen Entnahmevorgang erfasst wurde. 35 40
8. Warmwasserspeicher (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei der die Einrichtung (150) zur Einstellung ausgebildet ist, um die Bereitschaftstemperatur nicht unter eine minimale vorbestimmte Frostschutztemperatur abzusenken. 45
9. Verfahren zur Regelung einer Bereitschaftstemperatur eines Warmwasserspeichers (100) umfassend: 50
 - Einstellen einer Bereitschaftstemperatur des Warmwassers in dem Warmwasserspeicher (100);
 - Erfassen eines Entnahmevorgangs aus dem Warmwasserspeicher (100) auf Basis von Durchflussinformation; und 55
 - Absenken der Bereitschaftstemperatur, wenn

in einem vorbestimmten Zeitintervall kein Entnahmevorgang erfasst wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, ferner umfassend:

- Anheben der Bereitschaftstemperatur nach einem erfassten Entnahmevorgang.

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchflussinformation von einer Durchflusserfassungseinrichtung (160) des Warmwasserspeichers (100) empfangen wird.

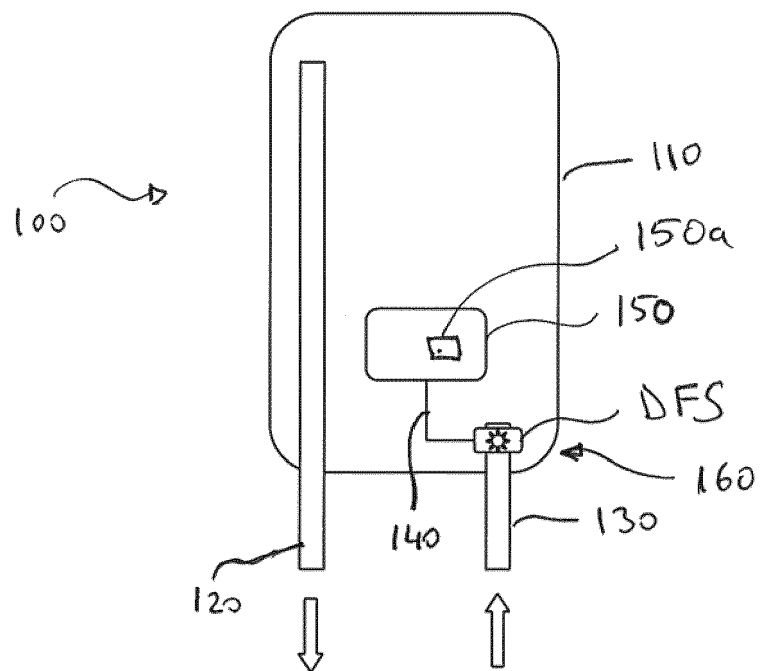


Fig. 1

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10300041 A1 [0004]
- DE 4444987 C1 [0005]