

(19)



(11)

EP 2 233 858 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
27.06.2018 Patentblatt 2018/26

(51) Int Cl.:
F24H 1/20 ^(2006.01)
F24H 1/18 ^(2006.01)

F24H 9/20 ^(2006.01)

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
23.10.2013 Patentblatt 2013/43

(21) Anmeldenummer: **10153917.9**

(22) Anmeldetag: **18.02.2010**

(54) **Warmwasserspeicher mit Sensorsystem**

Warm water reservoir with sensor system

Accumulateur d'eau chaude doté d'un système de capteur

(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 MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **13.03.2009 DE 102009001557**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.09.2010 Patentblatt 2010/39

(73) Patentinhaber: **BSH Hausgeräte GmbH**
81739 München (DE)

(72) Erfinder: **Schröder, Bernd**
Nanjing Jiangsu 210008 (CN)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 536 109 EP-A1- 2 216 610
WO-A1-00/58668 WO-A1-2006/053386
WO-A2-2006/038109 JP-A- 61 046 841
US-A1- 2004 161 227 US-B2- 6 959 599

EP 2 233 858 B2

Beschreibung

Hintergrund der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Warmwasserspeicher zur Erwärmung von Wasser, mit einem Sensorsystem zur Temperaturmessung, das zumindest drei Temperatursensoren aufweist.

Stand der Technik

[0002] Aus dem Stand der Technik ist beispielsweise die deutsche Offenlegungsschrift DE 851 99 21 U1 bekannt, in der ein Temperaturfühler eines Warmwasserbereiters mit zwei in ein einziges Schutzrohr von dessen offenen Ende eingeschobenen Temperaturfühlerpatronen offenbart ist. Durch die eine Temperaturfühlerpatrone wird ein Temperaturregler geschaltet. Die andere Temperaturfühlerpatrone schaltet einen Temperaturbegrenzer. Die Patronen sind übereinander im Schutzrohr angeordnet.

[0003] Weiter ist aus der deutschen Patentschrift DE 44 01 539 C2 eine Erfassungseinrichtung für den nutzbaren Ladezustand eines Warmwasserspeicher-Heizgeräts mit einer Temperaturmessung über die Höhe des Speicherbehälters bekannt. Über die Höhe des Speicherbehälters sind mehrere Temperaturfühler verteilt, wobei der oberste beim Laden und der unterste beim Entladen weggeschaltet wird. Im oder am Speicherbehälter ist ein an die Steueraschaltung angeschlossener, langgestreckter Temperaturfühler angeordnet, der nach Art eines Rohrheizkörpers aufgebaut ist, wobei ein einem metallischen Mantelrohr ein Widerstandsdraht mit temperaturabhängigem Widerstand eingebettet ist. Ein weiterer Temperaturfühler ist nahe bei dem Warmwasserauslauf angeordnet.

[0004] Ein weiterer Speicher ist in der EP 2216610 A1 offenbart.

Der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen gegenüber dem Stand der Technik verbesserten Warmwasserspeicher zur Erwärmung von Wasser mittels elektrischer Energie bereitzustellen. Insbesondere soll ein Sensorsystem zur Temperaturmessung bereitgestellt werden, das sowohl die Messung einer gemittelten Temperatur des Warmwasserspeicherinhalts als auch die Messung der Temperaturen von Teilmengen des Warmwasserspeicherinhalts ermöglichen soll. Außerdem soll das Sensorsystem leicht für Warmwasserspeicher mit verschiedenen Fassungsvermögen anpassbar sein.

Erfindungsgemäße Lösung

[0006] Die Bezugszeichen in sämtlichen Ansprüchen haben keine einschränkende Wirkung, sondern sollen

lediglich deren Lesbarkeit verbessern.

[0007] Die Lösung der gestellten Aufgabe gelingt durch einen Warmwasserspeicher mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

5 **[0008]** Unter einem Warmwasserspeicher zur Erwärmung von Wasser mittels elektrischer Energie ist ein Gerät zu verstehen, in denen Wasser erwärmt und gespeichert werden kann, wobei beispielsweise Untertisch-, Übertisch- als auch Wandgeräte eingeschlossen sind.
10 Hierzu kann der Warmwasserspeicher zumindest einen Wassertank aufweisen. Ein erfindungsgemäßer Warmwasserspeicher kann sowohl druckfest als auch drucklos ausgeführt sein. Unter einem Sensorsystem zur Temperaturmessung ist ein System aus Temperatursensoren zu verstehen, das zur Ermittlung einer Wassertemperatur einsetzbar ist.

15 **[0009]** Die Erfindung eignet sich insbesondere für die Erwärmung von Frischwasser. Es sind aber beispielsweise auch Ausführungen der Erfindung für die Verwendung von Brauchwasser denkbar. Das erwärmte Wasser kann beispielsweise zur Körperreinigung, Geschirreinigung oder als Trinkwasser verwendet werden. Die Erfindung eignet sich insbesondere für Warmwasserspeicher, die Wasser auf eine Temperatur von mindestens
20 15°C (Grad Celsius), besonders vorzugsweise mindestens 50°C, besonders vorzugsweise mindestens 60°C erwärmen können. Die Erfindung eignet sich insbesondere für Warmwasserspeicher, die Wasser auf eine Temperatur von nicht mehr als 100°C, besonders vorzugsweise nicht mehr als 75°C, besonders vorzugsweise nicht mehr als 65°C erwärmen können.

25 **[0010]** Es ist ein erreichbarer Vorteil des erfindungsgemäßen Warmwasserspeichers, dass eine Gesamttemperatur des in dem Warmwasserspeicher enthaltenen Wassers ermittelt werden kann. Dies kann über die Temperatursensoren erfolgen, die in verschiedenen Bereichen innerhalb des Wassertanks des Warmwasserspeichers angeordnet sind, und die in einer Sensorkette beginnend mit einem ersten Temperatursensor bis hin
30 zu einem letzten Temperatursensor der Sensorkette in Serie hintereinander verschaltet sind. Hierbei kann durch ein serielles Auslesen der Temperaturen ein Mittelwert der Einzeltemperaturen ermittelt werden.

35 **[0011]** Die erfindungsgemäße Lösung ermöglicht ebenfalls die Temperatur des Wassers von den Bereichen zu ermitteln, in denen zumindest ein Temperatursensor angeordnet ist. Hierzu kann die von einem einzelnen Sensor, der auch in der Sensorkette angeordnet sein kann, ermittelte Temperatur ausgelesen werden.
40 Das Auslesen der einzelnen Temperatursensoren kann auch als paralleles Auslesen der Temperatursensoren bezeichnet werden. Vorteilhafterweise kann hierzu ein Anschluss des Temperatursensors, z.B. der erste Anschluss verwendet werden. So kann insbesondere die
45 Wassertemperatur an dem Wasserauslass oder dem Wassereinfluss ausgegeben werden, wodurch eine verbesserte Steuerung der Heizelemente ermöglicht werden kann.

[0012] Weiter ist ein erreichbarer Vorteil der Erfindung, dass das Sensorsystem für Warmwasserspeicher mit unterschiedlichen Fassungsvermögen einsetzbar ist, da die Temperatursensoren der Sensorkette an unterschiedlichste geometrische Vorgaben des Warmwasserspeichers angepasst werden können. Hierzu bedarf es lediglich einer Anpassung der mechanischen Befestigung der Temperatursensoren, bei gleichbleibendem Anschluss des Sensorsystems.

Bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung

[0013] Vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen, welche einzeln oder in Kombination miteinander eingesetzt werden können, sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0014] Erfindungsgemäß weist das Sensorsystem zumindest drei Temperatursensoren auf. Besonders vorzugsweise weist das Sensorsystem zumindest vier, fünf oder sechs Temperatursensoren auf. Die Temperatursensoren einer bevorzugten Ausführung der Erfindung sind in einer Sensorkette in Serie geschaltet, wobei der erste und der letzte Temperatursensor an eine Ausleseeinheit anschließbar sind. Hierzu weist das Sensorsystem außerhalb des Wassertanks Anschlüsse auf, über die die Ausleseeinheit, die außerhalb des Wassertanks angeordnet sein kann, mit den Temperatursensoren verbindbar ist. Insbesondere sind die Temperatursensoren der Sensorkette so angeordnet, dass die Sensorkette keine Ringform aufweist. In der Sensorkette können besonders vorzugsweise beliebig viele Temperatursensoren angeordnet sein. Durch die Sensorkette ist eine Anpassung an unterschiedliche Tankformen und/oder Tankvolumina eines Warmwasserspeichers möglich. Vorteilhafterweise können verschiedene Temperaturzonen des Warmwasserspeichers erreicht werden. So kann das Sensorsystem bei einer vertikalen Erstreckung des Warmwasserspeichers sich ebenfalls vertikal erstrecken. Unter einer vertikalen Erstreckung eines Warmwasserspeichers, ist ein Warmwasserspeicher mit einem Wassertank zu verstehen, der höher als breit ist. Bei einer solchen Anordnung kann sich erwärmtes Wasser in höheren Lage als kaltes Wasser befinden, wodurch Wasserschichten unterschiedlicher Temperatur entstehen können, die von einzelnen Temperatursensoren der Sensorkette erfasst werden können. Bei einem erfindungsgemäßen Warmwasserspeicher können die Temperatursensoren des Sensorsystems im Innenraum des Wassertanks des Warmwasserspeichers angeordnet sein.

[0015] Besonders vorzugsweise kann das Sensorsystem weitere Temperatursensoren aufweisen, die nicht in der Sensorkette angeordnet sind. Hierdurch kann vorteilhafterweise erreicht werden, dass das Sensorsystem an unterschiedlichste Ausgestaltungen des Wassertanks des Warmwasserspeichers angepasst werden kann.

[0016] So könnte z.B. die Wassertemperatur in einer

Ausbuchtung des Wassertanks durch weitere zusätzliche Temperatursensoren, die an einer beliebigen Stelle der Sensorkette angeordnet sein können, erfasst werden. Weitere Temperatursensoren, die nicht Teil der Sensorkette sind, können die Funktionalität des Sensorsystems vorteilhafterweise erweitern. So könnten beispielsweise Temperatursensoren für eine Sicherheitsabschaltung eingesetzt werden, die eine Überhitzung bei Leerlaufen des Tanks durch eine Leckage verhindern kann.

[0017] Erfindungsgemäß sind zumindest die Temperatursensoren der Sensorkette in einem Fühlerrohr angeordnet. Besonders vorzugsweise ist das Fühlerrohr geschlossen. In einem erfindungsgemäßen Warmwasserspeicher können auch sämtliche Temperatursensoren des Sensorsystems in dem Fühlerrohr angeordnet sein. Durch das Fühlerrohr können die Temperatursensoren vor äußeren Einflüssen geschützt werden. Das Fühlerrohr kann die Temperatursensoren beispielsweise vor mechanischer Belastung, die beim Einsetzen in den Warmwasserspeicher während der Montage auftreten kann, oder vor Korrosion durch das in dem Warmwasserspeicher befindliche Wasser schützen. Hierzu ist das Fühlerrohr vorteilhafterweise mechanisch stabil und wasserdicht ausgelegt.

[0018] Erfindungsgemäß sind die Temperatursensoren innerhalb des Fühlerrohrs miteinander verbunden. Die Temperatursensoren der Sensorkette sind innerhalb des Fühlerrohrs in Serie miteinander verbunden. Hierdurch kann die Verschaltung der Sensoren ohne Herausführung von Anschlüssen aus dem Fühlerrohr ermöglicht werden, was eine Minimierung der Anschlüsse des Sensorsystems ermöglicht.

[0019] Vorzugsweise sind die Temperatursensoren der Sensorkette in Längsrichtung des Fühlerrohrs angeordnet. Hierbei erstreckt sich die Sensorkette vorteilhafterweise entlang des Fühlerrohrs, so dass die Stellen, an denen eine Wassertemperatur ermittelt werden kann, durch die Form des Fühlerrohrs bestimmbar sind. Besonders vorzugsweise weist das Fühlerrohr die Form eines geraden Stabes auf. Hierdurch kann das Sensorsystem auch für bereits existierende Warmwasserspeicher eingesetzt werden. Des Weiteren ermöglicht ein Fühlerrohr mit einer geraden Form eine leichte Herstellung sowie Montage, da die Temperatursensoren beispielsweise nur in das Fühlerrohr eingeschoben werden müssen oder das Fühlerrohr mit enthaltenen Temperatursensoren leicht in einen handelsüblichen Warmwasserspeicher integrierbar ist. Es sind auch Ausführungsformen der Erfindung denkbar, in denen das Fühlerrohr eine beliebige Geometrie annehmen kann.

[0020] Erfindungsgemäß ist der erste Anschluss jedes Temperatursensors der Sensorkette an eine Ausleseeinheit anschließbar. Hierdurch wird vorteilhafterweise ermöglicht, dass jeder Temperatursensor einzeln auslesbar ist, wodurch die von jedem Temperatursensor erfasste Temperatur ermittelbar ist. Erfindungsgemäß sind die Anschlüsse der Temperatursensoren an eine Auslese-

inheit anschließbar, indem sie durch eine Leitung zu einem Anschluss aus dem Wassertank herausgeführt werden. Die ermittelte Temperatur dieser Messung kann einer Mittelung der Temperaturen entsprechen, die von den einzelnen Temperatursensoren erfasst werden. Indem weitere Anschlüsse von Temperatursensoren, die zwischen dem ersten und dem letzten Temperatursensor der Sensorkette angeordnet sind, an eine Ausleseeinheit anschließbar sind, kann vorteilhafterweise ermöglicht werden, dass die von einzelnen Temperatursensoren ermittelten Temperaturen ausgelesen werden können. Vorteilhafterweise kann hierdurch die Messung der Temperatur von Teilvolumina des in dem Warmwasserspeicher enthaltenen Wassers, wie z.B. von Wasserschichten ermöglicht werden. So kann beispielsweise die Temperatur am Wasserauslass des Wassertanks ermittelt werden, um über einen Vergleich mit der gemittelten Wassertemperatur auf die verfügbare Wassermenge an warmem Wasser schließen zu können. Ist beispielsweise die Temperatur am Wasserauslass hoch, die gemittelte Temperatur jedoch gering, lässt sich daraus auf eine geringere Menge an verfügbarem heißem Wasser schließen, als bei hoher Temperatur des Wassers am Wasserauslass und hoher gemittelter Gesamtemperatur.

[0021] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform erstreckt sich die Strecke, an der Temperatursensoren angeordnet sind, von einer ersten Hälfte eines Wassertanks des Warmwasserspeichers in eine zweite Hälfte des Wassertanks. Besonders vorzugsweise erstreckt sich die Strecke, an der Temperatursensoren angeordnet sind, von einem ersten Drittel, vorzugsweise Viertel, vorzugsweise Achtel bis zu einem letzten Drittel, vorzugsweise Viertel, vorzugsweise Achtel der Höhe des Wassertanks des Warmwasserspeichers. Unter der Höhe des Wassertanks ist die längste Erstreckung des Innenraums des Warmwassertanks zu verstehen. Unter der Strecke, an der Temperatursensoren angeordnet sind, ist die Strecke zu verstehen, die mit dem ersten Temperatursensor der Sensorkette beginnt und mit dem letzten Temperatursensor der Sensorkette endet. Vorteilhafterweise können die Abstände zwischen den Temperatursensoren der Sensorkette so gewählt werden, dass die Strecke, an der Temperatursensoren angeordnet sind, für Warmwasserspeicher mit unterschiedlichen Fassungsvermögen angepasst werden kann.

[0022] Bei einem Sensorsystem mit drei Temperatursensoren, die in der Sensorkette in Serie geschaltet sind, ist der mittlere Sensor besonders vorzugsweise in der Mitte des Warmwasserspeichers, der erste Sensor besonders vorzugsweise an dem Wassereinlass, und der letzte Sensor besonders vorzugsweise an dem Wasserauslass angeordnet, wobei z.B. der Wassereinlass in dem ersten Viertel und der Wasserauslass in dem letzten Viertel des Wassertanks angeordnet sein kann. Vorteilhafterweise ist eine Verlängerung der Sensorkette des Sensorsystems einfach möglich.

[0023] Erfindungsgemäß bevorzugte Temperatursensoren sind aus einem Widerstandsdraht mit temperatur-

abhängigem Widerstand gefertigt. Besonders vorzugsweise sind die Temperatursensoren aus Kaltleiterwiderständen, sogenannten PCT Widerständen, gefertigt, bei denen sich der Widerstand mit steigender Temperatur erhöht. Es sind auch Ausführung der Erfindung denkbar, in denen die Temperatursensoren aus Heißleiterwiderständen, sogenannten NTC-Widerständen, gefertigt sind, bei denen sich der Widerstand mit steigender Temperatur verringert. Bei Einsatz eines temperaturabhängigen Widerstands kann eine Temperaturmessung mittels einer elektrischen Messung vorteilhafterweise ermöglicht werden, was die Weiterverarbeitung der ermittelten Messergebnisse in einem elektronischen System ermöglichen kann.

[0024] Erfindungsgemäß ist vorzugsweise vorgesehen, dass das Sensorsystem getrennt von einem Heizelement an dem Warmwasserspeicher angeordnet ist. Hierdurch kann ein nötiger Sicherheitsabstand zwischen dem Sensorsystem und einem Heizelement eingehalten werden, sodass eine Überhitzung des Sensorsystems vermieden werden kann. Des Weiteren können die Temperatursensoren des Sensorsystems unabhängig von dem Heizelement an dem Warmwasserspeicher angeordnet werden.

[0025] In einer weiteren erfindungsgemäß bevorzugten Ausführungsform weist der Warmwasserspeicher einen Heizflansch auf, an dem das Sensorsystem angeordnet ist.

[0026] Dies ermöglicht den vorteilhaften Einsatz des Sensorsystems für bereits auf dem Markt erhältliche Warmwasserspeicher. Außerdem wird der Einsatz in einer Baugruppe ermöglicht, die eine kostengünstige Herstellung sowie eine einfache Montage ermöglicht.

[0027] Die vorliegende Erfindung ermöglicht mit einfachen konstruktiven und kostengünstigen Mitteln das Erfassen der Wassertemperatur eines Warmwasserspeichers, wobei sowohl eine Gesamtemperatur als auch Temperaturen von Teilvolumina erfasst werden können. Hierdurch kann ein Sensorsystem bereitgestellt werden, dass für Warmwasserspeicher mit verschiedenen Fassungsvermögen einsetzbar ist.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0028] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen werden nachfolgend an Hand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels, auf welches die Erfindung jedoch nicht beschränkt ist, näher beschrieben.

[0029] Es zeigen schematisch:

Fig. 1 einen Warmwasserspeicher in einer Schnittansicht von einer Seite; und

Fig. 2 ein Sensorsystem für einen Warmwasserspeicher gemäß Fig. 1 in einer Schnittansicht.

Ausführliche Beschreibung anhand von einem Ausführungsbeispiel

[0030] Bei der nachfolgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche oder vergleichbare Komponenten.

[0031] Das Ausführungsbeispiel wird im Folgenden anhand der Fig. 1 und 2 erläutert. In Fig. 1 dargestellt ist ein Warmwasserspeicher 1 zur Erwärmung von Wasser in einer Schnittansicht von einer Seite. Fig. 2 zeigt ein Sensorsystem 2 zur Temperaturmessung für den Warmwasserspeicher 1 aus Fig. 1 in einer Schnittansicht. Das Sensorsystem 2 ist an einem Heizflansch 12 des Warmwasserspeichers 1 getrennt von dem Heizelement 11 angeordnet, so dass zwischen Heizelement 11 und Sensorsystem 2 ein Sicherheitsabstand eingehalten wird, um eine Überhitzung des Sensorsystems 2 zu vermeiden. Das Sensorsystem 2 weist drei aus einem Widerstandsdraht mit temperaturabhängigem Widerstand gefertigte Temperatursensoren 5, 6, 14 auf. Die drei Temperatursensoren 5, 6, 14 sind in einer Sensorkette in Serie geschaltet und sind in einem Fühlerrohr 7 angeordnet, wobei sie innerhalb des Fühlerrohrs 7 miteinander verbunden und in Längsrichtung des Fühlerrohrs 7 angeordnet sind. Das Fühlerrohr 7 weist die Form eines geraden Stabes auf.

[0032] Der erste Anschluss 3 des ersten Temperatursensors 5 ist, wie sämtliche weitere Anschlüsse über die Anschlusskontakte 13 des Sensorsystems 2 an eine aus Darstellungsgründen nicht gezeigte Ausleseeinheit anschließbar. Der zweite Anschluss 4 des ersten Temperatursensors 5 ist an den ersten Anschluss 3 des nächsten, also des zweiten Temperatursensors 14 angeschlossen, der ebenfalls an die nicht gezeigte Ausleseeinheit anschließbar ist. Ebenso ist der zweite Anschluss 4 des zweiten Temperatursensors 14 an den ersten Anschluss 3 des nächsten, also des letzten Temperatursensors 6 angeschlossen, der an die nicht gezeigte Ausleseeinheit anschließbar ist. Der zweite Anschluss 4 des letzten Temperatursensors 6 ist ebenfalls an die nicht gezeigte Ausleseeinheit anschließbar. Somit können die Sensoren sowohl seriell als auch parallel ausgelesen werden. Bei dem seriellen Auslesen der Sensoren kann eine Temperatur ermittelt werden, die der Mittelung der Temperaturen entspricht, die von den einzelnen Temperatursensoren erfasst werden. Hierzu kann der Widerstand der gesamten, in Serie geschalteten Sensoren ermittelt werden. Bei dem parallelen Auslesen der Sensoren kann die von den einzelnen Temperatursensoren erfasste Temperatur ermittelt werden. Hierzu kann der Widerstand jedes einzelnen Temperatursensors ermittelt werden.

[0033] Die Temperatursensoren 5, 6, 14 der Sensorkette definieren eine Strecke, die mit dem ersten Temperatursensor 5 beginnt und mit dem letzten Temperatursensor 6 endet. Diese Strecke erstreckt sich von der ersten Hälfte 8 des Wassertanks 9 bis in die zweite Hälfte

10 des Wassertanks 9. Der erste Temperatursensor 5 ist an dem Wassereinlass 15 in dem ersten Viertel 16 des Wassertanks, der letzte Temperatursensor 6 ist an dem Wasserauslass 17 in dem letzten Viertel 18 des Wassertanks 9 angeordnet. Durch diese Anordnung kann über einen Vergleich der gemittelten Wassertemperaturen auf die verfügbare Menge an warmem Wasser geschlossen werden. Ist beispielsweise die Temperatur am Wasserauslass 17 hoch, die gemittelte Temperatur jedoch gering, lässt sich daraus auf eine geringere Menge an verfügbarem heißen Wasser schließen, als bei hoher Temperatur des Wassers am Wasserauslass 17 und hoher gemittelter Gesamttemperatur. Außerdem kann das Heizelement 11 über den ersten Temperatursensor 5 gesteuert werden.

[0034] Die vorliegende Erfindung ermöglicht mit einfachen konstruktiven und kostengünstigen Mitteln das Erfassen der Wassertemperatur eines Warmwasserspeichers, wobei sowohl eine Gesamttemperatur als auch Temperaturen von Teilvolumina erfasst werden können. Hierdurch kann ein Sensorsystem bereitgestellt werden, dass für Warmwasserspeicher mit verschiedenen Fassungsvermögen einsetzbar ist.

25 Bezugszeichenliste

[0035]

1	Warmwasserspeicher
2	Sensorsystem
3	erster Anschluss
4	zweiter Anschluss
5	erster Temperatursensor
6	letzter Temperatursensor
7	Fühlerrohr
8	erste Hälfte
9	Wassertank
10	zweite Hälfte
11	Heizelement
12	Heizflansch
13	Anschlusskontakte
14	zweiter Temperatursensor
15	Wassereinlass
16	erstes Viertel
17	Wasserauslass
18	letztes Viertel

50 Patentansprüche

1. Warmwasserspeicher (1) zur Erwärmung von Wasser, mit einem Sensorsystem (2) zur Temperaturmessung, das zumindest drei Temperatursensoren aufweist, wobei die Temperatursensoren in einer Sensorkette in Serie geschaltet sind, wobei jeder Temperatursensor einen ersten (3) und einen zweiten Anschluss (4) aufweist, und zwischen dem ersten (5) und dem letzten Temperatursensor (6) der

Sensorkette der erste Anschluss (3) eines Temperatursensors an den zweiten Anschluss (4) eines nächsten Temperatursensors angeschlossen ist, und zumindest der erste Anschluss (3) des ersten Temperatursensors (5) und der zweite Anschluss (4) des letzten Temperatursensors (6) der Sensorkette an eine Ausleseeinheit anschließbar sind, wobei zumindest die Temperatursensoren der Sensorkette in einem Fühlerrohr (7) in Serie miteinander verbunden angeordnet sind, wobei die im Fühlerrohr (7) angeordneten Temperatursensoren (5, 6) innerhalb eines Wassertanks des Warmwasserspeichers (1) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Anschluss (3) jedes Temperatursensors der Sensorkette an eine Ausleseeinheit über Anschlusskontakte (13) des Sensorsystems (2) anschließbar ist, dergestalt dass die Anschlüsse (3) jedes Temperatursensors (5, 6) der Sensorkette durch jeweils eine Leitung zu einem Anschluss aus dem Wassertank herausgeführt werden.

2. Warmwasserspeicher (1) zur Erwärmung von Wasser, nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperatursensoren innerhalb des Fühlerrohrs (7) miteinander verbunden sind.
3. Warmwasserspeicher (1) zur Erwärmung von Wasser, nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperatursensoren der Sensorkette in Längsrichtung des Fühlerrohrs (7) angeordnet sind.
4. Warmwasserspeicher (1) zur Erwärmung von Wasser, nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fühlerrohr (7) die Form eines geraden Stabes aufweist.
5. Warmwasserspeicher (1) zur Erwärmung von Wasser, nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strecke, an der Temperatursensoren angeordnet sind, sich von einer ersten Hälfte (8) eines Wassertanks (9) des Warmwasserspeichers (1) in eine zweite Hälfte (10) des Wassertanks (9) erstreckt.
6. Warmwasserspeicher (1) zur Erwärmung von Wasser, nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperatursensoren aus einem Widerstandsdraht mit temperaturabhängigem Widerstand gefertigt sind.
7. Warmwasserspeicher (1) zur Erwärmung von Wasser, nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sensorsystem (2) getrennt von einem Heizelement (11) an dem Warmwasserspeicher (1) angeordnet ist.
8. Warmwasserspeicher (1) zur Erwärmung von Was-

ser, nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Warmwasserspeicher (1) einen Heizflansch (12) aufweist, an dem das Sensorsystem (2) angeordnet ist.

Claims

1. Warm water storage unit (1) for heating water, having a sensor system (2) for measuring temperature, which has at least three temperature sensors, wherein the temperature sensors are connected in series in a sensor chain, each temperature sensor having a first (3) and a second connector (4), and between the first (5) and the last temperature sensor (6) of the sensor chain the first connector (3) of a temperature sensor is connected to the second connector (4) of a next temperature sensor and at least the first connector (3) of the first temperature sensor (5) and the second connector (4) of the last temperature sensor (6) of the sensor chain can be connected to a read-out unit, wherein at least the temperature sensors of the sensor chain are disposed, connected to one another in series, in a probe tube (7), wherein the temperature sensors (5, 6) disposed in the probe tube (7) are disposed inside a water tank of the warm water storage unit (1), **characterized in that** the first connector (3) of each temperature sensor of the sensor chain can be connected to a read-out unit by means of connector contacts (13) of the sensor system (2) in such a way that the connectors (3) of each temperature sensor (5, 6) of the sensor chain are routed out of the water tank by in each case one line to a connector.
2. Warm water storage unit (1) for heating water according to claim 1, **characterised in that** the temperature sensors are connected to one another within the probe tube (7).
3. Warm water storage unit (1) for heating water according to one of claims 1 or 2, **characterised in that** the temperature sensors of the sensor chain are disposed in the longitudinal direction of the probe tube (7).
4. Warm water storage unit (1) for heating water according to one of claims 1 to 3, **characterised in that** the probe tube (7) has the form of a straight rod.
5. Warm water storage unit (1) for heating water according to one of the preceding claims, **characterised in that** the section along which temperature sensors are disposed extends from a first half (8) of a water tank (9) of the warm water storage unit (1) into a second half (10) of the water tank (9).

6. Warm water storage unit (1) for heating water according to one of the preceding claims, **characterised in that** the temperature sensors are made from a resistance wire with temperature-resistant resistor.
7. Warm water storage unit (1) for heating water according to one of the preceding claims, **characterised in that** the sensor system (2) is disposed on the warm water storage unit (1) separate from a heating element (11).
8. Warm water storage unit (1) for heating water according to one of the preceding claims, **characterised in that** the warm water storage unit (1) has a heating flange (12), on which the sensor system (2) is disposed.

Revendications

1. Chauffe-eau à accumulation (1) destiné à échauffer de l'eau, comprenant un système de capteurs (2) pour mesurer la température, lequel présente au moins trois capteurs de température, les capteurs de température étant connectés en série dans une chaîne de capteurs, chaque capteur de température présentant une première (3) et une deuxième connexion (4), et, entre le premier (5) et le dernier capteur de température (6) de la chaîne de capteurs, la première connexion (3) d'un capteur de température étant connectée à la deuxième connexion (4) d'un prochain capteur de température, et au moins la première connexion (3) du premier capteur de température (5) et la deuxième connexion (4) du dernier capteur de température (6) de la chaîne de capteurs pouvant être connectées à une unité de lecture, au moins les capteurs de température de la chaîne de capteurs sont disposés en étant reliés en série entre eux dans un tube de sonde (7), les capteurs de température (5, 6) disposés dans le tube de sonde (7) étant disposés à l'intérieur d'un réservoir d'eau du chauffe-eau à accumulation (1), **caractérisé en ce que** la première connexion (3) de chaque capteur de température de la chaîne de capteurs est connectable à une unité de lecture par le biais de contacts de raccordement (13) du système de capteurs (2), de sorte que les connexions (3) de chaque capteur de température (5, 6) de la chaîne de capteurs sont guidées à chaque fois à travers une conduite hors du réservoir d'eau jusqu'à une connexion.
2. Chauffe-eau à accumulation (1) destiné à échauffer de l'eau, selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les capteurs de température sont reliés entre eux à l'intérieur du tube de sonde (7).
3. Chauffe-eau à accumulation (1) destiné à échauffer de l'eau, selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les capteurs de température de la chaîne de capteurs sont disposés en sens longitudinal du tube de sonde (7).
4. Chauffe-eau à accumulation (1) destiné à échauffer de l'eau, selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le tube de sonde (7) présente la forme d'une barre droite.
5. Chauffe-eau à accumulation (1) destiné à échauffer de l'eau, selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le trajet sur lequel les capteurs de température sont disposés s'étend d'une première moitié (8) d'un réservoir d'eau (9) du chauffe-eau à accumulation (1) à une deuxième moitié (10) du réservoir d'eau (9).
6. Chauffe-eau à accumulation (1) destiné à échauffer de l'eau, selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les capteurs de température sont fabriqués à partir d'un fil de résistance avec résistance dépendant de la température.
7. Chauffe-eau à accumulation (1) destiné à échauffer de l'eau, selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le système de capteurs (2) est disposé sur le chauffe-eau à accumulation (1) de manière séparée d'un élément chauffant (11).
8. Chauffe-eau à accumulation (1) destiné à échauffer de l'eau, selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le chauffe-eau à accumulation d'eau (1) présente une bride de chauffage (12) sur laquelle est disposé le système de capteurs (2).

Fig. 1

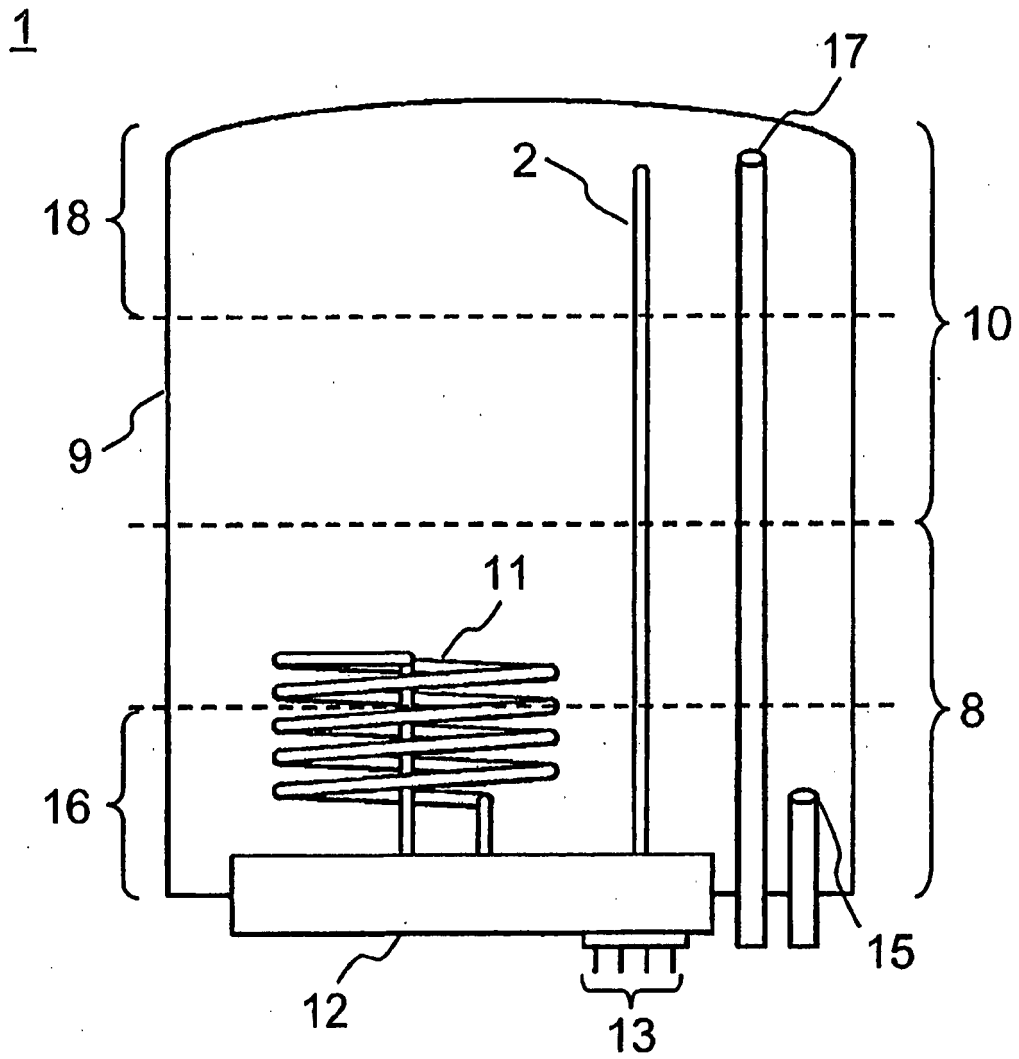
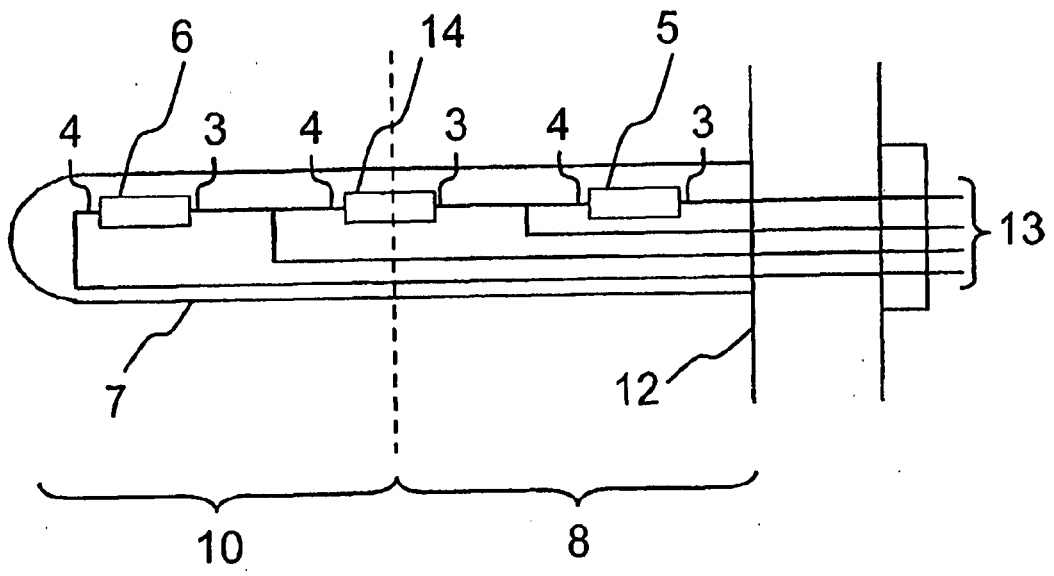


Fig. 2



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 8519921 U1 **[0002]**
- DE 4401539 C2 **[0003]**
- EP 2216610 A1 **[0004]**