

(19)



(11)

EP 2 299 199 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
23.03.2011 Patentblatt 2011/12

(51) Int Cl.:
F24H 1/20 (2006.01) **F24H 9/12** (2006.01)
F24H 9/18 (2006.01) **F24H 9/20** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10175154.3**

(22) Anmeldetag: **03.09.2010**

(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 SE SI SK SM TR**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME RS

(71) Anmelder: **BSH Bosch und Siemens Hausgeräte
 GmbH**
81739 München (DE)

(72) Erfinder:
 • **An, Rongshuan**
Nanjing Jiangsu 210000 (CN)
 • **Schröder, Bernd**
Nanjing Jiangsu 210008 (CN)

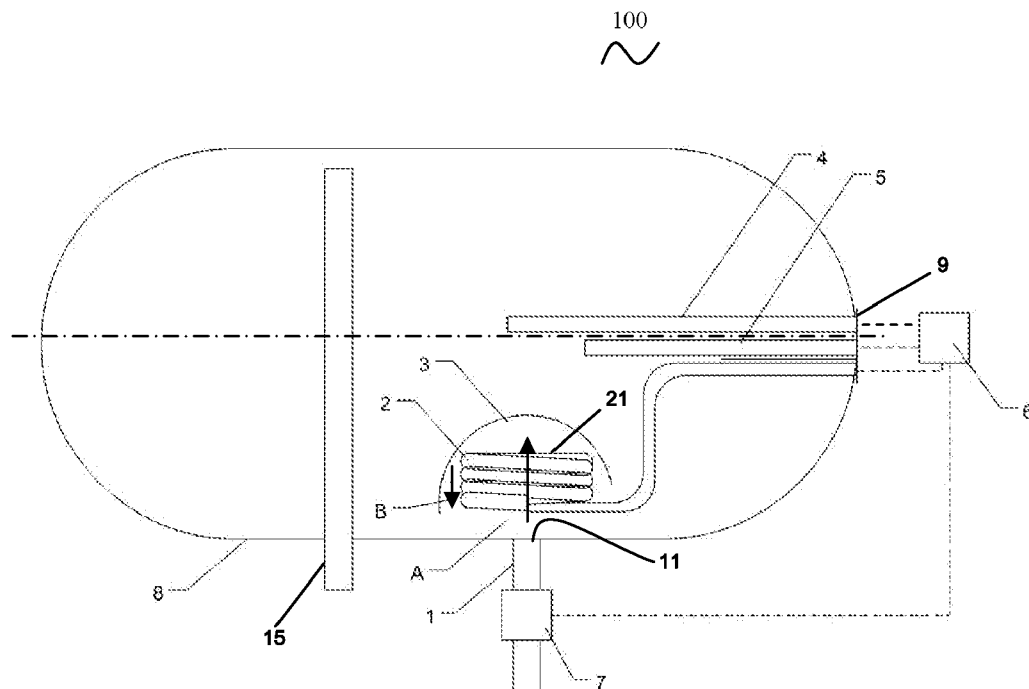
(30) Priorität: **04.09.2009 CN 200910182730**

(54) **Wassererwärmer, insbesondere Warmwasserspeicher**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft einen Wassererwärmer mit einem inneren Speichergefäß zur Aufnahme einer vorgegebenen Menge von erwärmbarem Wasser, einem Einlassrohr und einem Auslassrohr, welche mit dem inneren Speichergefäß verbunden sind und zum Überführen von ins innere Speichergefäß eintretendem bzw. aus dem inneren Speichergefäß austretendem Wasser dienen, und einem ersten Heizelement, das im

inneren Speichergefäß angeordnet ist und einen Heizkanal bildet, mit dem das durch das Einlassrohr ins innere Speichergefäß eingeleitete Wasser erwärmt werden kann.

Mit einem derartigen Aufbau kann die Aufheizzeit reduziert werden, wodurch nicht nur Wasser eingespart, sondern auch die Lebensdauer des Heizelements verlängert wird.

**FIG. 1****EP 2 299 199 A2**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Wassererwärmer, insbesondere einen Warmwasserspeicher gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Herkömmliche Warmwasserspeicher umfassen üblicherweise ein inneres Speichergefäß zur Wasserspeicherung, einem mit diesem verbundenen Einlass- und Auslassrohr, einem das innere Speichergefäß umschließenden Gehäuse und einer zwischen innerem Speichergefäß und Gehäuse befindlichen Wärmeisolationsschicht. Im inneren Speichergefäß ist ein Heizelement zum Erwärmen von gespeichertem Wasser auf eine vorgegebene Temperatur angebracht. Zusätzlich dazu ist im inneren Speichergefäß oft ein Temperaturfühler vorhanden, mit dem erfasst werden kann, ob die Wassertemperatur im inneren Speichergefäß den vorgegebenen Wert erreicht hat. Sobald das Wasser auf die eingestellte Temperatur erhitzt wird, wird das Heizelement ausgeschaltet und der Benutzer kann dann den Wassererwärmer zum Duschen oder zu einem anderen Zweck verwenden. Beim Einsatz des Wassererwärmers fließt das Warmwasser aus dem Auslassrohr und wird über ein Mischventil mit Kaltwasser vermischt, um eine für den Benutzer geeignete Temperatur zu erzeugen. Gleichzeitig wird durch das Einlassrohr kontinuierlich Kaltwasser ins innere Speichergefäß eingeführt. Wenn die Wassertemperatur im inneren Speichergefäß einen Vorgabewert unterschreitet, kann dies durch den Temperaturfühler erfasst werden, so dass das Heizelement erneut eingeschaltet wird. Da aber Warmwasser und Kaltwasser unterschiedliche Dichte haben, sammelt sich das Warmwasser typischerweise im oberen Bereich und das Kaltwasser im unteren Bereich des inneren Speichergefäßes an, während sich der Temperaturfühler meistens im mittleren Bereich des inneren Speichergefäßes befindet. Aus diesem Grund kann der Temperaturfühler im Laufe des schnellen Warm-/Kaltwasser-Austausches keine aktuelle Veränderung der Wassertemperatur im Wassererwärmer wiedergeben. So ist es möglich, dass das Heizelement, wenn die Wassertemperatur bereits unterhalb eines vorbestimmten Werts liegt, noch nicht wieder eingeschaltet wird. Dies kann den Duschkomfort wegen zu kalten Wassers erniedrigen.

[0003] Zum Beheben dieser Probleme ist aus dem Stand der Technik bekannt, ein Doppelheizelement zur Aufheizung einzusetzen. So wird z.B. in der chinesischen Offenlegungsschrift CN 101055118A ein Wassererwärmer mit einer Hauptheizwendel und einer Zusatzheizwendel beschrieben, wobei die zusätzliche Heizwendel am Auslassrohr verläuft, um sicherzustellen, dass die Austrittstemperatur stets auf einem höheren Niveau liegt. Da durch die Zusatzheizwendel jedoch das Wasser im oberen Bereich, d.h. mit höherer Temperatur, erwärmt wird, kann als Folge davon eine etwas zu hohe Austrittstemperatur auftreten. Dies erfordert eine größere Menge an zu mischendem Kaltwasser und führt somit zu mehr Wasserverbrauch als notwendig. Überdies

muss die zusätzliche Heizwendel eine hohe Betriebstemperatur aufweisen bzw. aufrechterhalten, so dass ein langzeitiger Dauerbetrieb ihre Alterung beschleunigen und ihre Lebensdauer verkürzen würde.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist daher einen Wassererwärmer bereitzustellen, der einen langlebigen und sparsamen Betrieb gewährleistet.

[0005] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe mittels eines Wassererwärmers gemäß Patentanspruch 1. Der Wassererwärmer weist ein inneres Speichergefäß zur Aufnahme einer vorgegebenen Menge von erwärmbarem Wasser, ein Einlassrohr und ein Auslassrohr, welche mit dem inneren Speichergefäß verbunden sind und zum Überführen von ins innere Speichergefäß eintretendem bzw. aus dem inneren Speichergefäß austretendem Wasser dienen, auf. Weiter ist ein erstes Heizelement vorgesehen, das im inneren Speichergefäß angeordnet ist und einen Heizkanal bildet, mit dem das durch das Einlassrohr ins innere Speichergefäß eingeleitete Wasser erwärmt werden kann bzw. erwärmbar ist. Der Wassererwärmer verfügt über ein verbessertes Heizelement mit niedrigerer Betriebstemperatur, mit dem die Erwärmungsdauer verkürzt werden kann. Dies trägt einerseits zur Wassereinsparung bei und kann andererseits die Lebensdauer des Heizelements verlängern.

[0006] In einer Weiterbildung der vorliegenden Erfindung umfasst der Wassererwärmer ferner ein an einer Ausflussöffnung des Heizkanals angeordnetes Umlenkelement, mit dem die Fließrichtung des aus dem Heizkanal strömenden Wassers geändert werden kann bzw. umlenkbar ist.

[0007] In einer weiteren Weiterbildung der vorliegenden Erfindung ist das Umlenkelement dergestalt ausgebildet, dass die Wasserströmung aus der Ausflussöffnung des Heizkanals in eine entgegen gesetzte Richtung umlenkbar ist.

[0008] In einer weiteren Weiterbildung der vorliegenden Erfindung umfasst das erste Heizelement eine Heizwendel, wobei der Heizkanal durch die Heizwendel gebildet ist.

[0009] In einer weiteren Weiterbildung der vorliegenden Erfindung befindet sich die Heizwendel oberhalb eines Austrittsendes des Einlassrohrs, damit das aus dem Austrittsende austretende Wasser sofort in den Heizkanal einströmen kann.

[0010] In einer weiteren Weiterbildung der vorliegenden Erfindung ist die Heizwendel in einer unteren Hälfte des inneren Speichergefäßes angeordnet.

[0011] In einer weiteren Weiterbildung der vorliegenden Erfindung umfasst der Wassererwärmer zusätzlich ein oberhalb der Heizwendel angeordnetes Umlenkelement, mit dem die Fließrichtung des aus dem Heizkanal strömenden Wassers geändert werden kann.

[0012] In einer weiteren Weiterbildung der vorliegenden Erfindung erstreckt sich das Umlenkelement weiterhin am Außenrand der Heizwendel nach unten, so dass ein Spalt zwischen Umlenkelement und Heizwendel entsteht, wobei die Wasserströmung aus dem Heizkanal

durch den Spalt in eine entgegengesetzte Richtung gelenkt werden kann.

[0013] In einer weiteren Weiterbildung der vorliegenden Erfindung befindet sich das erste Heizelement an einer Querseite des inneren Speichergefäßes.

[0014] In einer weiteren Weiterbildung der vorliegenden Erfindung befindet sich das erste Heizelement an der Unterseite des inneren Speichergefäßes.

[0015] In einer weiteren Weiterbildung der vorliegenden Erfindung umfasst der Wassererwärmer zudem ein zweites Heizelement zum Erhitzen von im inneren Speichergefäß befindlichem Wasser.

[0016] In einer weiteren Weiterbildung der vorliegenden Erfindung befindet sich das zweite Heizelement oberhalb des ersten Heizelements.

[0017] In einer weiteren Weiterbildung der vorliegenden Erfindung umfasst der Wassererwärmer des Weiteren eine Strömungserfassungseinheit zur Erfassung von ins innere Speichergefäß einströmendem Wasser und eine Steuereinrichtung, die mit dem ersten Heizelement, dem zweiten Heizelement und der Strömungserfassungseinheit verbunden ist, um das erste und zweite Heizelement anzusteuern.

[0018] In einer weiteren Weiterbildung der vorliegenden Erfindung ist die Strömungserfassungseinheit am Einlassrohr angebracht bzw. angeordnet.

[0019] In einer weiteren Weiterbildung der vorliegenden Erfindung weist die Steuereinrichtung zusätzlich Mittel zum Empfang eines Signals von der Strömungserfassungseinheit, welches darauf hinweisen soll, dass Wasser ins innere Speichergefäß einströmt, Mittel zum Entscheiden, ob das zweite Heizelement eingeschaltet ist, und Mittel zum Einschalten des ersten Heizelements, wenn das zweite Heizelement ausgeschaltet ist, auf.

[0020] In einer weiteren Weiterbildung der vorliegenden Erfindung umfasst der Wassererwärmer überdies einen Temperaturfühler zur Messung der Wassertemperatur im inneren Speichergefäß, und die Steuereinrichtung weist außerdem Mittel zum Empfang eines Signals vom Temperaturfühler, bei dem es sich um einen Wassertemperaturwert handelt, und Mittel zum Einschalten des zweiten Heizelements, wenn der erfasste Wassertemperaturwert kleiner ist als ein erster voreingestellter Schwellenwert, oder Mittel zum Ausschalten des zweiten Heizelements, wenn der erfasste Wassertemperaturwert größer oder gleich einem zweiten voreingestellten Schwellenwert ist, wobei der zweite voreingestellte Schwellenwert größer ist als der erste voreingestellte Schwellenwert, auf.

[0021] Gegenüber dem Stand der Technik bietet die vorliegende Erfindung folgende Vorteile: Mit dem Heizkanal des ersten Heizelements kann das über das Einlassrohr ins innere Speichergefäß eingeleitete Kaltwasser vorgewärmt werden, so dass seine Temperatur einen schnellen Anstieg erfahren und damit die Aufheizzeit verringert werden kann. Im Gegensatz zu aus dem Stand der Technik bekannten Heizrohren, die sich üblicherweise im Bereich des Auslassrohrs befinden, dient das erste

Heizelement hauptsächlich zum Erhitzen von durch das Einlassrohr eingeführtem Kaltwasser und kann daher eine relativ niedrige Betriebstemperatur aufweisen, was die Lebensdauer des ersten Heizelements verlängert. Überdies wird das aus dem Auslassrohr strömende Wasser keiner unerwünschten Nachwärmung ausgesetzt, so dass keine zusätzliche Menge an zu mischendem Kaltwasser bereitgestellt werden muss, wodurch Wasser eingespart wird. Ferner ermöglicht es das erfindungsgemäß vorgesehene Umlenkelement, dass das vorgewärmte Wasser mit dem kalten Wasser aus der weiter unten liegenden Wasserschicht vermischt wird und sich dadurch die Wassertemperatur dieser Kaltwasserschicht erhöht, was zur weiteren Reduzierung der Erwärmdauer führt.

[0022] Nachfolgend wird die vorliegende Erfindung anhand der beigefügten Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen:

20 Fig. 1 einen schematischen Längsschnitt einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Wassererwärmers;

25 Fig. 2 einen schematischen Längsschnitt einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Wassererwärmers; und

30 Fig. 3 ein Kontrollflussdiagramm einer Ausführungsform einer Steuereinrichtung des erfindungsgemäßen Wassererwärmers.

[0023] In Fig. 1 ist eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Wassererwärmers dargestellt. Der Wassererwärmer 100 besteht aus einem inneren Speichergefäß 8 zum Speichern von erhitztem Wasser, einem das innere Speichergefäß 8 umschließenden Gehäuse (nicht dargestellt) und einer zwischen innerem Speichergefäß 8 und Gehäuse befindlichen, mit einem Schaumstoff (z.B. aus Polyurethanen) gefüllten Wärmeisolierschicht (nicht dargestellt).

[0024] Das innere Speichergefäß 8 weist eine im Wesentlichen zylindrische Form mit einer zylindrischen Wandung auf und ist in der Regel aus Eisenmetall wie Stahl oder Eisen hergestellt. In der vorliegenden Ausführungsform ist der Wassererwärmer 100 horizontal angebracht, d.h. die längliche Wandung des inneren Speichergefäßes erstreckt sich entlang einer horizontalen Achse in Fig. 1, wobei das innere Speichergefäß 8 durch die horizontale Achse in eine obere und eine untere Hälfte aufgeteilt ist. Für den Fachmann auf diesem Gebiet versteht es sich von selbst, dass sich der Wassererwärmer auch vertikal anbringen lässt, d.h. die längliche Wandung des inneren Speichergefäßes erstreckt sich senkrecht zur dargestellten horizontalen Achse.

[0025] Ein Einlassrohr 1 und ein Auslassrohr 15 sind mit dem inneren Speichergefäß 8 verbunden und dienen jeweils zum Einleiten von Kaltwasser ins innere Speichergefäß bzw. zum Ableiten von Warmwasser aus dem

inneren Speichergefäß. In dieser Ausführungsform ist das Einlassrohr 1 an der Wandung des inneren Speichergefäßes 8 angebracht und sein Austrittsende 11 befindet sich in der unteren Hälfte des inneren Speichergefäßes 8, während das Auslassrohr 15 durch die Wandung hindurch ins Innere des inneren Speichergefäßes 1 hineinragt und sich sein Eintrittsende (nicht bezeichnet) in der oberen Hälfte des inneren Speichergefäßes befindet. Es ist der Fachwelt bekannt, dass das Einlass- und Auslassrohr unterschiedlich ausgeführt werden können. So kann als Einlass- bzw. Auslassrohr eine einzelne Wasserleitung, eine zweiteilige Leitung oder aber auch eine mehrteilige Leitung mit Rohrverbindungen eingesetzt werden.

[0026] In der vorliegenden Ausführungsform ist an einer Querseite des inneren Speichergefäßes 1 ein Flansch 9 angeordnet, an dem ein erstes Heizelement 2, ein zweites Heizelement 4 und ein Temperaturfühler 5 angebracht sind, welche alle ins Wasser hineinragen. Darüber hinaus befindet sich eine Strömungserfassungseinheit 7 am Einlassrohr 1, und eine Steuereinrichtung 6 ist mit dem ersten Heizelement 2, dem zweiten Heizelement 4, dem Temperaturfühler 5 und der Strömungserfassungseinheit 7 elektrisch verbunden, um das erste und das zweite Heizelement anzusteuern. Auf die Strömungserfassungseinheit 7 und die Steuereinrichtung 6 wird weiter unten eingegangen. In der vorliegenden Ausführungsform sind das erste und das zweite Heizelement 2, 4 als elektrisches Heizrohr ausgebildet. Wie dem Fachmann geläufig ist, kann das elektrische Heizrohr einen Widerstandsdraht mit hoher Impedanz enthalten, wobei sich der Plus- und Minusanschluss des Widerstandsdrahts am Flansch befinden und mit einer 220V- oder 110V-Wechselstromversorgung verbunden sind, um die elektrische Energie zum Erwärmen von im inneren Speichergefäß gespeichertem Wasser in Wärme umzuwandeln. Beim Temperaturfühler 5, der zur Messung von im inneren Speichergefäß gespeichertem Wasser vorgesehen ist, kann es sich um ein temperaturempfindliches Element handeln. Als temperaturempfindliche oder temperaturabhängige Elemente werden solche Elemente bezeichnet, deren physikalische Eigenschaften sich mit der Temperatur verändern, so dass die erfasste Änderung der physikalischen Eigenschaften zeitnah einen entsprechenden Temperaturwechsel wiedergibt. Als Beispiel sind Thermistoren zu nennen, bei denen der Widerstandswert von der Temperatur abhängig ist. In dieser Ausführungsform erstreckt sich das erste Heizelement 2 aus dem Bereich des Flansches 9 in die untere Hälfte des inneren Speichergefäßes 8 und geht dort in eine Heizwendel über, wobei der von dieser umschlossene Bereich einen Heizkanal A bildet. Die Heizwendel befindet sich oberhalb des Einlassrohrs 1, und zwar in der Nähe dessen Austrittsendes 11. Damit kann das aus dem Austrittsende des Einlassrohrs 1 gesprühte bzw. austretende Kaltwasser sofort gemäß dem dargestellten Aufwärtspfeil in den Heizkanal A zum Erwärmen eingeleitet werden. Die Widerstandsdrähte des

ersten Heizelements 2 können sich zum größten Teil in der Heizwendel befinden, um vor allem das über das Einlassrohr 1 eingeführte Wasser zu erhitzen. Demgegenüber können die Widerstandsdrähte des zweiten Heizelements 4 über das ganze Heizrohr verteilt sein, damit sich das im inneren Speichergefäß gespeicherte Wasser insgesamt erwärmen lässt. In der vorliegenden Ausführungsform befindet sich das zweite Heizelement 4 oberhalb des ersten Heizelements 2. In anderen Ausführungen ist es aber auch denkbar, das zweite Heizelement 4 unter dem ersten Heizelement 2 anzuordnen, ohne dass die Heizwirkung beeinträchtigt wird.

[0027] In einer Weiterbildung der vorliegenden Erfindung ist an einer Ausflussöffnung 21 des Heizkanals A (hier also an der Oberseite der Heizwendel) ein Umlenkelement 3 vorgesehen, mit dem die Fließrichtung des aus dem Heizkanal A strömenden Wassers geändert werden kann. Eine derartige Anordnung ermöglicht es, dass dieser Wasserstrom nicht direkt in die obere Wasserschicht mit höherer Temperatur läuft, sondern zunächst mit der unteren Wasserschicht niedrigerer Temperatur vollständig vermischt wird. Dadurch kann ein Temperaturabfall der oberen warmen Wasserschicht vermieden und gleichzeitig ein schneller Temperaturanstieg der unteren, weniger warmen Wasserschicht erzielt werden, um somit die Erwärmdauer in ausreichendem Maße zu verkürzen. Bevorzugterweise kann das Umlenkelement 3 auch so ausgebildet sein, dass die Wasserströmung aus der Ausflussöffnung 21 des Heizkanals A in eine entgegengesetzte Richtung gelenkt wird, damit das durch den Heizkanal erhitze Wasser in die weiter unten liegende Wasserschicht zum Vermischen mit dieser strömen kann. Wie in der Fig. 1 dargestellt ist, stellt das Umlenkelement einen auf dem Kopf stehenden Becher dar, der die Heizwendel von oben abdeckt. Außerdem erstreckt sich die seitliche Wandung des Bechers am Außenrand der Heizwendel nach unten, so dass ein Spalt B zwischen Umlenkelement und Heizwendel entsteht. Unter Einwirkung dieses Umlenkelements kann die Wasserströmung aus dem Heizkanal in eine entgegengesetzte Richtung gemäß dem dargestellten Abwärtspfeil gelenkt werden. Durch Anpassen der Länge der sich nach unten erstreckenden Wandung des Bechers kann die Position der Wasserschicht, in der das durch den Heizkanal erwärmte Wasser mit kaltem Wasser vermischt werden soll, gesteuert werden. Das Umlenkelement 3 kann aus hitzebeständigem Werkstoff wie beispielsweise Metall bestehen und unmittelbar am ersten Heizelement 2 ortsfest angeordnet sein.

[0028] Mit dem Heizkanal des ersten Heizelements kann das über das Einlassrohr ins innere Speichergefäß eingeleitete Kaltwasser vorgewärmt werden, so dass seine Temperatur einen schnellen Anstieg erfahren und damit die Aufheizzeit verringert werden kann. Im Gegensatz zu aus dem Stand der Technik bekannten Heizrohren, die sich normalerweise im Bereich des Auslassrohrs befinden, dient das erste Heizelement hauptsächlich zum Erhitzen von durch das Einlassrohr eingeführtem Kalt-

wasser und kann daher eine relativ niedrige Betriebstemperatur aufweisen, was die Lebensdauer des ersten Heizelements verlängert. Überdies wird das aus dem Auslassrohr strömende Wasser keiner unerwünschten Nachwärmung ausgesetzt, so dass keine zusätzliche Menge an zu mischendem Kaltwasser bereitgestellt werden muss, wodurch Wasser eingespart wird. Ferner ermöglicht es das erfindungsgemäß vorgesehene Umlenkelement, dass das vorgewärmte Wasser mit dem kalten Wasser aus der weiter unten liegenden Wasserschicht vermischt wird und sich dadurch die Wassertemperatur dieser Kaltwasserschicht erhöht, was zur weiteren Reduzierung der Erwärmdauer führt. Alternativ kann das Einlassrohr auch ins Innere des inneren Speichergefäßes hineinragen, während die Heizwendel den hineinragenden Abschnitt des Einlassrohrs umschließt. Auf diese Weise lässt sich das noch im Einlassrohr befindliche Kaltwasser vorwärmen. Falls sich das Einlassrohr weiterhin in den oberen Bereich des inneren Speichergefäßes erstreckt, kann die Heizwendel auch in der oberen Hälfte des inneren Speichergefäßes angeordnet werden. Dabei muss sich das Umlenkelement lediglich nach unten in eine gewünschte Wasserschicht erstrecken, um das kalte Wasser in dieser Schicht mit dem vom Heizkanal erhitzten Wasser vermischen zu können. Da eine solche konstruktive Variation dem Fachmann auf diesem Gebiet naheliegend ist, wird hier nicht detaillierter darauf eingegangen.

[0029] Fig. 2 zeigt eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Wassererwärmers, die sich von der oben beschriebenen Ausführung vor allem dadurch unterscheidet, dass das erste Heizelement 25 am unteren Wandungsabschnitt des inneren Speichergefäßes 8 angebracht ist und sich seine Heizwendel immer noch oberhalb des Austrittsendes 11 des Einlassrohrs 1 befindet, um das durch dieses einströmende Kaltwasser zu erwärmen. Da die anderen Bauteile hinsichtlich Aufbau und Verbindungsart identisch mit der oben beschriebenen Ausführung sind, wird an dieser Stelle nicht mehr darauf eingegangen.

[0030] Im Folgenden wird in Zusammenhang mit der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform die Funktionsweise der Strömungserfassungseinheit und der Steuereinrichtung des erfindungsgemäßen Wassererwärmers näher erläutert und beschrieben. In dieser Ausführungsform besteht die Aufgabe der Strömungserfassungseinheit 7 darin, zu erfassen, ob Wasser ins innere Speichergefäß strömt. Sie kann am Einlassrohr (wie in Fig. 1 und 2 gezeigt) oder aber auch am Auslassrohr angebracht sein. Bei der Strömungserfassungseinheit kann es sich um einen herkömmlichen Sensor mit Hall-Element und Laufrad handeln. Die Hauptachse des Laufrads ist in der Regel senkrecht zur Strömungsrichtung ausgerichtet, und auf jede Schaufel des Laufrads ist ein Magnet geklebt. Das Hall-Element ist an der Außenwand der Rohrleitung befestigt und zugleich mit der Steuereinrichtung 6 elektrisch verbunden. Fließt ein Wasserstrom durch die Leitung, so wird das Laufrad durch den Wasserstrom

in Drehung versetzt und die Magneten auf den einzelnen Schaufeln drehen sich mit. Die Drehbewegung der Magneten ruft einen Magnetfeldwechsel hervor, welcher vom Hall-Element erfasst wird, das ein entsprechendes Impulssignal erzeugt und an die Steuereinrichtung 6 ausgibt. Die Steuereinrichtung 6 kann als Steuerschaltung mit mehreren elektronischen Bauteilen ausgebildet sein. So kann z.B. ein Stromkreis als Steuereinrichtung 6 verwendet werden, der elektronische Schaltelemente und eine speicherprogrammierbare Steuerung enthält. Diese speicherprogrammierbare Steuerung kann ein Mikrocontroller (Micro Controller Unit, MCU) oder eine anderweitige integrierte Schaltung, wie etwa anwendungsspezifische integrierte Schaltung (Application Specific Integrated Circuit, ASIC) oder feldprogrammierbare Gatteranordnung (Field Programmable Gate Array, FPGA) sein. Bei der vorliegenden Ausführungsform wird beispielhaft ein Mikrocontroller eingeführt. Es ist allgemein bekannt, dass ein Mikrocontroller üblicherweise eine Zentraleinheit (Central Processing Unit, CPU), einen Festwertspeicher (read-only memory, ROM), einen Schreib-Lese-Speicher (random access memory, RAM), einen Zeitgeber, einen Digital-Analog-Wandler (A/D converter) und mehrere Ein-/Ausgangsports umfasst.

[0031] Wie aus Fig. 1, 2 hervorgeht, ist die Steuereinrichtung 6 gemäß der vorliegenden Ausführungsform jeweils über eine elektrische Leitung (in Fig. 1 und 2 gestrichelt dargestellt) mit dem ersten Heizelement 2, dem zweiten Heizelement 4, dem Temperaturfühler 5 und der Strömungserfassungseinheit 7 elektrisch verbunden. Zuerst wird durch die Steuereinrichtung 6 die Wassertemperatur im inneren Speichergefäß 8 über den Temperaturfühler 5 überwacht und dann das zweite Heizelement 4 angesteuert. So kann der Mikrocontroller beispielsweise durch Ablesen des Temperaturfühlers 5 (Thermistor) eine Echtzeitüberwachung der Wassertemperatur im inneren Speichergefäß durchführen. Liegt die erfasste Temperatur unterhalb eines ersten voreingestellten Schwellenwerts T1, was darauf hinweist, dass das Wasser im inneren Speichergefäß zu kalt und nicht für einen Gebrauch geeignet ist, wird der zugeordnete Elektronenschalter durch den Mikrocontroller betätigt, um das zweite Heizelement zu aktivieren. Wenn der erfasste Wert im Laufe der Temperaturerhöhung größer oder gleich einem voreingestellten Schwellenwert T2 ist, was darauf hinweist, dass im inneren Speichergefäß bereits eine geeignete Wassertemperatur vorliegt, wird der dem zweiten Heizelement zugeordnete Elektronenschalter durch den Mikrocontroller geöffnet, um das zweite Heizelement zu deaktivieren. Der erste und zweite voreingestellte Schwellenwert T1, T2 lassen sich werkseitig oder nachträglich vom Benutzer seinen Gewohnheiten entsprechend einstellen.

[0032] Wie Fig. 3 zu entnehmen ist, fließt warmes Wasser beim Einsatz des Wassererwärmers der vorliegenden Erfindung aus dem Auslassrohr 15, und gleichzeitig wird kaltes Wasser durch das Einlassrohr 1 ins innere Speichergefäß 8 eingeleitet. Sobald die Strö-

mungserfassungseinheit 7 feststellt, dass ein Wasserstrom über das Einlassrohr 1 ins innere Speichergefäß 8 eintritt, wird ein Impulssignal durch die Strömungserfassungseinheit 7 erzeugt und an den Mikrocontroller übermittelt (Schritt 811). Dieser empfängt über einen entsprechenden Eingangsport das Signal und entscheidet daraufhin, ob das zweite Heizelement 4 eingeschaltet ist (Schritt 812). Dies erkennt der Mikrocontroller am Zustand des zwischen ihm und dem zweiten Heizelement 4 geschalteten Elektronenschalters. Aus einem geschlossenen Schalter kann erschlossen werden, dass das zweite Heizelement 4 eingeschaltet ist. Dagegen weist ein geöffneter Schalter darauf hin, dass das zweite Heizelement 4 ausgeschaltet ist. In diesem Fall wird das erste Heizelement 2 durch die Steuereinrichtung 6 eingeschaltet (Schritt 813), um eine zu schnelle Senkung der Wassertemperatur im inneren Speichergefäß zu vermeiden. Dies kann zum Beispiel durch ein vom Mikrocontroller betätigtes Schließen des mit dem ersten Heizelement 2 verbundenen Elektronenschalters erfolgen. Wenn aber das zweite Heizelement 4 eingeschaltet ist, findet keine Einschaltung des ersten Heizelements 2 durch den Mikrocontroller statt, sondern das zweite Heizelement 4 bleibt noch weiter im Einschaltzustand und wird ununterbrochen auf seinen Betriebszustand überwacht, um bei einem ausgeschalteten zweiten Heizelement 4 das erste Heizelement 2 einschalten zu können.

[0033] Das oben Beschriebene stellt bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung dar. In anderen Ausführungsformen kann auch auf das zweite Heizelement verzichtet und nur das erste Heizelement beibehalten werden. Alternativ dazu lassen sich im inneren Speichergefäß ein drittes, ein viertes oder mehr Heizelemente vorsehen, um eine gleichmäßige Temperatur in den einzelnen Wasserschichten zu erzielen. Zudem liegt der oben stehenden Ausgestaltung, in der das erste und das zweite Heizelement nicht gleichzeitig eingeschaltet werden sollen, die Betrachtung zugrunde, dass die verfügbare Energieversorgung möglicherweise nicht ausreicht. Steht ausreichend elektrische Leistung bereit, so können das erste und zweite Heizelement auch gleichzeitig eingeschaltet werden, womit die Aufheizzeit in erheblichem Maße reduziert werden kann.

Patentansprüche

1. Wassererwärmer (100):

mit einem inneren Speichergefäß (8) zur Aufnahme einer vorgegebenen Menge von erwärmbarem Wasser,
 mit einem Einlassrohr (1) und einem Auslassrohr (15), welche mit dem inneren Speichergefäß (8) verbunden sind und zum Überführen von ins innere Speichergefäß (8) eintretendem bzw. aus dem inneren Speichergefäß (8) austretendem Wasser dienen, und

mit einem ersten Heizelement (2), das im inneren Speichergefäß (8) angeordnet ist und einen Heizkanal (A) bildet, mit dem das durch das Einlassrohr (1) ins innere Speichergefäß (8) eingeleitete Wasser erwärmbar ist.

2. Wassererwärmer (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wassererwärmer (100) ferner ein an einer Ausflussöffnung (21) des Heizkanals (A) angeordnetes Umlenkelement (3) umfasst, mit dem die Fließrichtung des aus dem Heizkanal (A) strömenden Wassers umlenkbar ist.
3. Wassererwärmer (100) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Umlenkelement (3) dergestalt ausgebildet ist, dass die Wasserströmung aus der Ausflussöffnung (21) des Heizkanals (A) in eine entgegen gesetzte Richtung bezüglich der Fließrichtung im Heizkanal (A) umlenkbar ist.
4. Wassererwärmer (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Heizelement (2) eine Heizwendel (25) umfasst, wobei der Heizkanal (2) durch die Heizwendel (25) gebildet ist.
5. Wassererwärmer (100) gemäß Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizwendel (25) oberhalb eines Austrittsendes (11) des Einlassrohrs (1) angeordnet ist, damit das aus dem Austrittsende (11) austretende Wasser im Wesentlichen unmittelbar in den Heizkanal (A) einströmen kann.
6. Wassererwärmer (100) gemäß Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizwendel (25) in einer unteren Hälfte des inneren Speichergefäßes (8) angeordnet ist.
7. Wassererwärmer (100) gemäß Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wassererwärmer (100) zusätzlich ein oberhalb der Heizwendel (25) angeordnetes Umlenkelement (3) umfasst, mit dem die Fließrichtung des aus dem Heizkanal (A) strömenden Wassers umlenkbar ist.
8. Wassererwärmer (100) gemäß Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich das Umlenkelement (3) weiterhin am Außenrand der Heizwendel (25) nach unten erstreckt, so dass ein Spalt (B) zwischen Umlenkelement (3) und Heizwendel (25) entsteht, wobei die Wasserströmung aus dem Heizkanal (A) durch den Spalt (B) in eine entgegen gesetzten Richtung bezüglich der Fließrichtung im Heizkanal (A) umlenkbar ist.
9. Wassererwärmer (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Heizelement (2) an einer Querseite

des inneren Speichergefäßes (8) angeordnet ist.

10. Wassererwärmer (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Heizelement (2) an der Unterseite des inneren Speichergefäßes (8) angeordnet ist. 5
11. Wassererwärmer (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wassererwärmer (100) zudem ein zweites Heizelement (4) zum Erhitzen von im inneren Speichergefäß (2) befindlichem Wasser umfasst. 10
12. Wassererwärmer gemäß Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich das zweite Heizelement (4) oberhalb des ersten Heizelements (2) befindet. 15
13. Wassererwärmer (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wassererwärmer (100) weiter eine Strömungserfassungseinheit (7) zur Erfassung von ins innere Speichergefäß (8) einströmendem Wasser und eine Steuereinrichtung (6), die mit dem ersten Heizelement, dem zweiten Heizelement und der Strömungserfassungseinheit (7) verbunden ist, um das erste und zweite Heizelement (2, 4) anzusteuern, umfasst. 20 25
14. Wassererwärmer (100) gemäß Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strömungserfassungseinheit (7) am Einlassrohr (1) angebracht ist. 30
15. Wassererwärmer (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (6): 35

Mittel zum Empfang eines Signals von der Strömungserfassungseinheit (7), welches darauf hinweisen soll, ob Wasser ins innere Speichergefäß einströmt, 40

Mittel zum Entscheiden, ob das zweite Heizelement eingeschaltet ist, und

Mittel zum Einschalten des ersten Heizelements (2), wenn das zweite Heizelement (4) ausgeschaltet ist, aufweist. 45
16. Wassererwärmer (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wassererwärmer (100) ferner einen Temperaturfühler (5) zur Messung der Wassertemperatur im inneren Speichergefäß (8) umfasst und die Steuereinrichtung (6) außerdem: 50

Mittel zum Empfang eines Signals vom Temperaturfühler (5), bei dem es sich um einen Wassertemperaturwert handelt, und 55

Mittel zum Einschalten des zweiten Heizele-

ments, wenn der erfasste Wassertemperaturwert kleiner ist als ein erster voreingestellter Schwellenwert, oder Mittel zum Ausschalten des zweiten Heizelements, wenn der erfasste Wassertemperaturwert größer oder gleich einem zweiten voreingestellten Schwellenwert ist, wobei der zweite voreingestellte Schwellenwert größer ist als der erste voreingestellte Schwellenwert, aufweist.

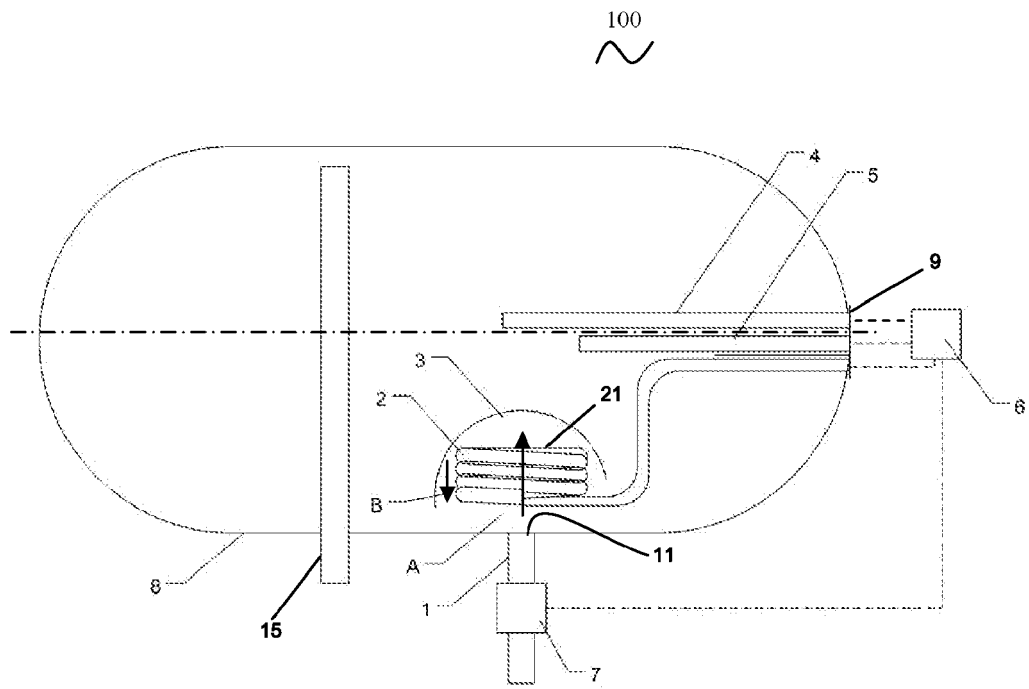


FIG. 1

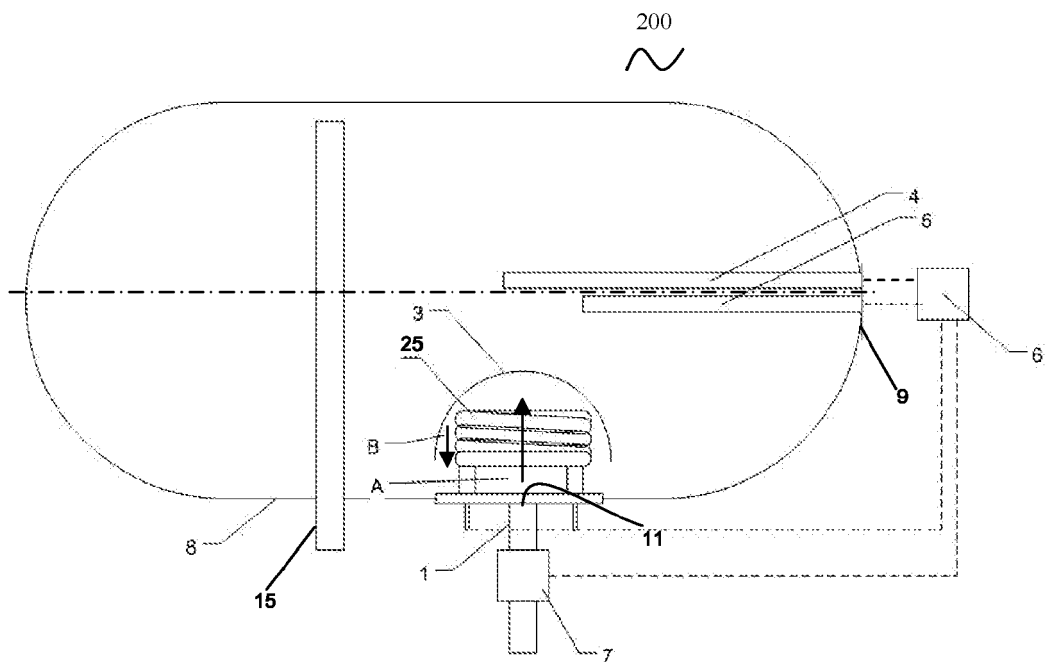


FIG. 2

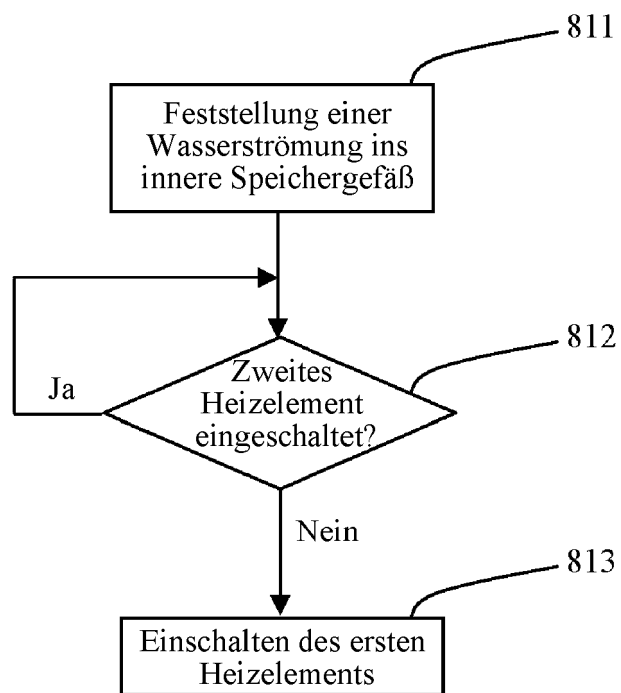


FIG. 3

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

- CN 101055118 A [0003]