



⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
19.04.95 Patentblatt 95/16

⑤① Int. Cl.⁶ : **F24D 19/10, F24D 3/08**

②① Anmeldenummer : **90902208.9**

②② Anmeldetag : **18.01.90**

⑧⑥ Internationale Anmeldenummer :
PCT/EP90/00094

⑧⑦ Internationale Veröffentlichungsnummer :
WO 90/08292 26.07.90 Gazette 90/17

⑤④ **VORRICHTUNG ZUR WARMWASSERBEREITUNG.**

③⑩ Priorität : **21.01.89 DE 3901781**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
06.11.91 Patentblatt 91/45

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
19.04.95 Patentblatt 95/16

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
AT CH DE FR GB LI NL

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
EP-A- 0 178 351
BE-A- 353 938
FR-A- 1 251 229

⑦③ Patentinhaber : **STRAGIES, Volker**
Bonhöferstrasse 16
D-63477 Maintal (DE)
Patentinhaber : **SOFFNER, Karl**
Sodenerstrasse 5
D-63454 Hanau (DE)

⑦② Erfinder : **STRAGIES, Volker**
Bonhöferstrasse 16
D-63477 Maintal (DE)
Erfinder : **SOFFNER, Karl**
Sodenerstrasse 5
D-63454 Hanau (DE)

⑦④ Vertreter : **Stoffregen, Hans-Herbert, Dr.**
Dipl.-Phys.
Patentanwalt
Salzstrasse 11 a
Postfach 21 44
D-63411 Hanau (DE)

EP 0 454 744 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Warmwasserbereitung durch in einem Behälter erfolgenden Wärmeübergang von Heizwasser zum zu erwärmenden Trinkwasser, wobei in dem Behälter zumindest eine vorzugsweise schlangenförmig verlaufende an eine Trinkwasserleitung angeschlossene Durchflußeinrichtung angeordnet ist, deren Längsachse im wesentlichen vertikal verläuft, und wobei der Durchflußeinrichtung ein vom Heizwasser beaufschlagter innerhalb des Behälters angeordneter vertikal verlaufender Säulenkörper zugeordnet ist.

Die benötigte Trinkwassertemperatur liegt im privaten Haushalt für Körperpflege bei knapp 40°C und bei Putz- und Reinigungsvorgängen bei rund 50°C. Durch diese Temperaturvorgaben wurden Speicher-Warmwassererzeuger gefertigt, in denen das Trinkwasser gespeichert wird, um über von Heizwasser durchströmten Heizwendeln im gewünschten Umfang erwärmt zu werden. Durch das große Speichervolumen ist die Verweilzeit des Trinkwassers recht hoch. Die Fließgeschwindigkeiten selbst sind überaus gering und können in der Größenordnung von 1 m/sec betragen. Speichervolumen und Fließgeschwindigkeit ermöglichen dabei eine Wärmeschichtung innerhalb des Boilers mit Temperaturen, die die Vermehrung von im Trinkwasser vorhandenen Bakterien in einem Umfang ermöglicht, daß gesundheitliche Gefahren erwachsen. Unter diesen Bakterien sind besonders die Legionella pneumophila zu nennen, die bei Temperaturen zwischen 30 und 45°C eine außergewöhnlich hohe Vermehrungsgeschwindigkeit zeigen, so daß Keimzahlen erreicht werden, die eine Infektion auslösen können. Nach derzeitigem Kenntnisstand werden die Krankheitserreger durch Inhalation lungengängiger Aerosole übertragen. Folglich muß darauf geachtet werden, daß das verwendete Trinkwasser keine zu hohe Anzahl von Legionellen Bakterien aufweist. Mit anderen Worten muß sichergestellt sein, daß eine Vermehrung der Legionellen unterbleibt und vorhandene Bakterien im erforderlichen Umfang abgetötet werden. Dies bedeutet, daß das Wasser auf mehr als 60°C zu erwärmen ist. Gleichzeitig sollte sichergestellt werden, daß das zu erwärmende Wasser eine hohe Fließgeschwindigkeit aufweist, so daß sich keine Verweilzeiten einstellen, die eine Vermehrung der Bakterien begünstigen würden.

Durchlauferhitzer würden die zuvor aufgestellten Forderungen erfüllen. Bekannt sind Elektro- und Gasdurchlauferhitzer. Insbesondere die Gasdurchlauferhitzer ermöglichen eine sofortige Heißwasserlieferung. In der Regel werden sie jedoch nur für Küche oder Waschbecken benutzt, da sie wegen ihres hohen Anschlußwertes in der Anwendung beschränkt sind. Bei Gasdurchlauferhitzern ist es erforderlich,

daß ein Gasanschluß vorliegt.

Aus der EP-A-0 178 351 ist ein Behälter zur Warmwasserbereitung der eingangs beschriebenen Art bekannt. Die schlangenförmig verlaufende Durchflußeinrichtung umgibt einen Zylinderraum, der kopfseitig geöffnet ist. Hierdurch ist eine fortwährende Zirkulation von Heizwasser durch den Zylinderraum hindurch möglich, wobei ein Ansammeln von Wasser hoher Temperatur im Kopfbereich des Zylinderraums nicht möglich ist.

Eine vom Aufbau ähnliche Anordnung ist der BE-A-353 938 zu entnehmen. Auch bei diesem Vorschlag erfolgt eine fortwährende, eine Speichern von Heizwasser nicht ermöglichende Zirkulation in einem Zylinderraum, in dem eine schlangenförmig ausgebildete Durchflußeinrichtung verläuft.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art so auszubilden, daß eine Trinkwassererwärmung im erforderlichen Umfang erfolgt, so daß eine weitgehende Abtötung von insbesondere Legionellen Bakterien erfolgt. Ferner soll eine hohe Durchflußgeschwindigkeit in dem Behälter erfolgen, um hierdurch zusätzlich sicherzustellen, daß ein Bakterienwachstum unterbleibt. Dabei soll gleichzeitig das Speichern von großen Mengen von Trinkwassern ausgeschlossen werden.

Die Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen. Durch die erfindungsgemäße Lehre wird mit einfachen Maßnahmen sichergestellt, daß die zu der sogenannten Legionärs-Krankheit führenden Legionellen Bakterien innerhalb des kritischen Temperaturbereichs keinen Bereich in dem Behälter vorfinden, in dem das Trinkwasser in größerer Menge gespeichert wird. Vorhandene Bakterien werden dadurch abgetötet, daß das Trinkwasser zumindest im Entnahmebereich eine Zone des Heizwassers durchströmt, in der Temperaturen oberhalb von 60°C, vorzugsweise um 80°C herrschen, also die Temperatur, die der maximalen Temperatur des Heizwassers entspricht.

Erfindungsgemäß wird folglich ein Durchlauferhitzer zur Verfügung gestellt, bei dem das das Behältnis durchströmende Trinkwasser von dem in dem Behältnis gespeicherten Heizwasser erwärmt wird. Da das Trinkwasser allein innerhalb der Durchflußeinrichtung den Behälter durchströmt, sind folglich bei nicht erfolgter Trinkwasserentnahme nur geringe Trinkwassermengen in dem Behälter gespeichert. 1 bis 5 l für ein Ein- oder Mehrfamilienhaus dürften ausreichen. Hierdurch bedingt wird schon bei kleinsten Zapfvorgängen stets Frischwasser entnommen, das mit einer hohen Durchflußgeschwindigkeit die in dem Behälter angeordnete Durchflußeinrichtung durchströmt.

Durch die eine hohlzylinderförmige Geometrie aufweisende Wandung ist des weiteren sicherge-

stellt, daß stark erhitztes Heizwasser in einer Säule angesammelt, also gespeichert wird, in der die Durchlaufeinrichtung verläuft. Um in der Säule das Heizwasser stets im erforderlichen Umfang aufzuheizen zu können, weist die Wandung Durchtrittsöffnungen auf, um so das in der Säule vorhandene Heizwasser auf die gewünschte Temperatur aufzuheizen bzw. Heizwasser entsprechender Temperatur in den Säulenraum einzuleiten. Um die Heizwasserzuführung in diesen zu erleichtern, sind Leitelemente wie Leitbleche im Bereich der oberen Ränder der Durchtrittsöffnungen vorhanden, wodurch an der Außenfläche der Wandung strömendes Heizwasser in den Innenraum, also den die Durchflußeinrichtung aufnehmenden Säulenbereich gelenkt wird.

Vorzugsweise sind die Durchtrittsöffnungen schlitzförmig ausgebildet, wobei sie in bezug auf ihre Längsrichtung einem Schraubenlinienverlauf folgen. Entsprechend verlaufen die Leitelemente, die wie ein schraubenförmig verlaufendes Dach ausgebildet sind.

Die Durchflußeinrichtung selbst besteht vorzugsweise aus einem einem schraubenlinien- oder wendelförmigen Verlauf folgenden Rohr, welches seinerseits an der Umfangsfläche eines Zylinderelementes wie Leerrohr verläuft. Hierdurch wird zusätzlich eine Wärmekonzentration unmittelbar im Bereich der Durchflußeinrichtung sichergestellt, wodurch die Erwärmung des durchströmenden Trinkwassers auf die erforderliche hohe Temperatur sichergestellt ist.

Zusätzlich kann im Bereich der Trinkwasseraustrittsöffnung die Durchflußeinrichtung isoliert sein, um die hohe Temperatur gegen unkontrolliertes Abkühlen abzuschirmen.

Weitere Einzelheiten, Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich nicht nur aus den Ansprüchen, den diesen zu entnehmenden Merkmalen -für sich und/oder in Kombination-, sondern auch aus der nachfolgenden Beschreibung eines in der Zeichnung dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispiels.

In einem Behälter (10) wird über eine Leitung (12) mittels einer Pumpe (14) zugeführtes Heizungswasser (16) gespeichert, das wahlweise über Leitungen (18) und (20) mittels Pumpen (22) und (24) von der Behälteroberseite (26) in den unteren Teil (28) gepumpt oder über eine Entnahmeleitung (30) dem Heizungskreislauf zugeführt wird. Das Heizwasser (16) wird in gewohnter Weise erhitzt. In der Leitung (12) befindet sich des weiteren ein Durchflußmengengerät (32), durch das die Pumpen (22) und (24) betätigt werden können, um das Heizwasser (16) im Kreislauf zu führen. Das in den unteren Teil (28) zurückgeführte Heizwasser kann dabei über ein rechenförmiges Verteilelement (34) gleichmäßig verteilt in den Behälter (10) zurückgeführt werden.

In dem Behälter (10) sind im Ausführungsbeispiel zwei schlangenförmig ausgebildete Durchlaufeinrichtungen (36) und (38) angeordnet, die von Trinkwasser

durchströmt werden. Selbstverständlich können auch nur eine Durchlaufeinrichtung oder auch mehr als zwei in dem Behälter (10) angeordnet sein. Das Trinkwasser wird dabei über eine Leitung (40) über innerhalb des Behälters (10) verlaufende Leitungen (42) und (44) in den Tiefpunkt der Durchlaufeinrichtung (36) und (38) geführt, um dann über die schrauben- bzw. wendelförmig ausgebildete Durchlaufeinrichtung (36) bzw. (38) durch den Behälter (10) nach oben geführt zu werden, um sodann der Leitung (46) im erforderlichen Umfang erwärmt Trinkwasser entnehmen zu können. Die Durchlaufeinrichtung (36) und (38) verläuft dabei in einem säulenförmig ausgebildeten Bereich (48) bzw. (50) des Heizwassers. In diesem Bereich weist das Heizwasser insbesondere im Kopfbereich (26) Temperaturen auf, die der maximalen Heizwassertemperatur entsprechen, also in der Größenordnung von 80°C. Hierdurch bedingt weist das über die Leitung (40) durch die Durchlaufeinrichtungen (36) und (38) strömende Trinkwasser zumindest zu Beginn eines Zapfvorganges eine Temperatur auf, bei der eine Vermehrung von Legionellen Bakterien nicht erfolgen kann. Aber auch bei größerer Trinkwasserentnahme, also bei Durchflußmengen, bei der die im Behälter (10) gespeicherte Wärme nicht ausreicht, um das Trinkwasser auf mehr als 60°C zu erwärmen, besteht keine Gefahr, daß sich Legionellen Bakterien vermehren. Ursächlich hierfür ist, daß das Trinkwasser mit hoher Fließgeschwindigkeit die Durchflußeinrichtung (36) bzw. (38) durchströmt, sich also geringe Verweilzeiten ergeben.

Um eine Konzentration heißen Heizwassers um die Durchflußeinrichtung (36) und (38), also in den säulenförmigen Bereichen (48) und (50) zu gewährleisten, ist jede Durchflußeinrichtung (36), (38) von einem eine hohlzylinderförmige Geometrie aufweisenden Körper (52) bzw. (54) umgeben, der seinerseits zumindest im unteren Bereich (53) bzw. (55) mit Durchtrittsöffnungen versehen ist, die beispielhaft mit den Bezugszeichen (56) bzw. (58) gekennzeichnet sind. Durch die vorzugsweise schlitzförmigen und einer Schraubenlinie folgenden Durchtrittsöffnungen (56) und (58) kann von der Außenseite der Körper (52) und (54) Heizwasser in den Säulenraum (48) und (50) strömen, um dort angesammelt und die erforderliche Erwärmung des Trinkwassers sicherzustellen. Um im oberen Bereich (26) einen Hitzestau zu erzeugen, der eine Erwärmung gestauten Trinkwassers von mehr als 60°C sicherstellt, weist das Rohr (52) bzw. (54) im oberen Bereich (64) bzw. (66) zum einen keine Durchbrechungen auf und kann zum anderen isoliert sein.

Um das Strömen in den säulenartigen Bereichen (48) und (50) zu unterstützen, sind oberhalb der Öffnungen (56) und (58) Leitelemente angeordnet, die beispielhaft mit den Bezugszeichen (60) und (62) gekennzeichnet sind. Die Leitelemente (60) und (62) weisen folglich eine Dachform auf, wobei sich ein ins-

gesamt schraubenförmiger Verlauf ergibt.

Durch diese Ausgestaltung ist gewährleistet, daß sich in dem oberen Bereich oder Kopfbereich (64) bzw. (66) im Inneren des Körpers (52) bzw. (54) eine Heizwassertemperatur einstellt, die der Maximaltemperatur des zugeführten Heizwasser entspricht. Dies wiederum bedeutet, daß in diesem Bereich das angesammelte Trinkwasser eine Temperatur erfährt, bei der Legionellen Bakterien abgetötet werden.

Die Zuführung des Heizwassers (16) erfolgt über die Leitung (12), von der im Ausführungsbeispiel Rohrabschnitte (68) und (70) in den Innenraum der hohlzylinderförmigen Körper (52) und (54) ragen. Dabei ist eine Art Venturiausbildung gewählt, um die gewünschte Zirkulation zu ermöglichen. Diese wird ergänzend dadurch verstärkt, daß die Pumpen (22) und (24) dann den Heizwasserkreislauf durch den Behälter (10) erzwingen, wenn über das Durchflußmengen- gerät (32) angezeigt ist, daß Trinkwasser entnommen wird, was erforderlich macht, daß das in den säulen- artigen Bereichen (48) und (50) befindliche Heizwas- ser aufgeheizt wird.

Die Zeichnung verdeutlicht des weiteren, daß sich das schraubenlinig verlaufende die Durchfluß- einrichtung (36) bzw (38) bildende Rohr um ein Leer- rohr (68), (70) erstreckt. Hierdurch erfolgt eine weite- re Konzentration erwärmten Heizwassers unmittel- bar im Rohrbereich.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Warmwasserbereitung durch in einem Behälter (10) erfolgenden Wärmeüber- gang von Heizwasser (16) zum zu erwärmenden Trinkwasser, wobei in dem Behälter zumindest ei- ne vorzugsweise schlangenförmig verlaufende an eine Trinkwasserleitung (40, 46) angeschlos- sene Durchflußeinrichtung (36, 38) angeordnet ist, deren Längsachse im wesentlichen vertikal verläuft, und wobei der Durchflußeinrichtung ein vom Heizwasser beaufschlagter innerhalb des Behälters (10) angeordneter vertikal verlaufen- der Säulenkörper (52, 54) zugeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Säulenkörper ein im Kopfbereich (62, 64) geschlossener Hohlzylinderkörper (52, 54) ist, daß zur Erzeugung einer Heizwassersäule (48, 50) hoher Temperatur der Säulenkörper zumin- dest im unteren Bereich Verbindungen zum Durchströmen von Heizwasser herstellende Durchtrittsöffnungen (56, 58) aufweist und daß innerhalb des Säulenkörpers die Durchflußein- richtung (36, 38) verläuft.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß in bezug auf die Zuführströmung des Heiz-

wassers die oberen Ränder der Durchtrittsöff- nungen (56, 58) Leiteinrichtungen (60, 62) zum Führen des Heizwassers in den von der Wan- dung (52, 54) umgebenden, die Durchflußeinrich- tung (36, 38) umfassenden Bereich aufweisen.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Durchtrittsöffnungen (56, 58) schlitzfö- rmig ausgebildet sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Durchtrittsöffnungen (56, 58) einem Schraubenlinienverlauf folgen.
5. Vorrichtung nach zumindest Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Durchflußeinrichtung (36, 38) aus einem einem schraubenlinien- oder wendelförmigen Verlauf folgenden Rohr besteht.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Rohr (36, 38) entlang der Umfangsflä- che eines Zylinderelementes wie Leerrohr (68, 70) verläuft.
7. Vorrichtung nach zumindest Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wandung des Säulenkörpers (52, 54) im Kopfbereich (62, 64) isoliert ist.

Claims

1. Device for preparing hot water by means of heat transmission effected in a tank (10) from hot wa- ter (16) to the drinking water to be heated, there being disposed in the tank at least one preferably coiled throughflow device (36, 38), which is con- nected to a drinking water conduit (40, 46) and whose longitudinal axis extends substantially vertically, and there being associated with the throughflow device a vertically extending column body (52, 54), which is disposed inside the tank (10) and is acted upon by the hot water, characterized in that the column body is a hollow cylindrical body (52, 54) which is closed in the top region (62, 64), that, to produce a hot water column (48, 50) of a high temperature, the column body at least in the bot- tom region comprises through openings (56, 58) which establish connections for the throughflow of hot water and that the throughflow device (36, 38) extends inside the column body.
2. Device according to claim 1,

- characterized in that
in relation to the supply flow of the hot water, the
top edges of the through openings (56, 58) have
baffle devices (60, 62) for directing the hot water
into the region surrounded by the wall (52, 54) and encompassing the throughflow device (36, 38).
3. Device according to claim 2,
characterized in that
the through openings (56, 58) are slot-shaped.
4. Device according to claim 3,
characterized in that
the through openings (56, 58) follow a spiral
course.
5. Device according to at least claim 1,
characterized in that
the throughflow device (36, 38) comprises a pipe
following a spiral or helical course.
6. Device according to claim 5,
characterized in that
the pipe (36, 38) extends along the peripheral
surface of a cylindrical element such as empty
pipe (68, 70).
7. Device according to at least claim 1,
characterized in that
the wall of the column body (52, 54) is insulated
in the top region (62, 64).
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en
ce que pour l'arrivée de l'eau chaude, les bords
supérieurs des orifices de passage (56, 58)
comportent des organes de guidage (60, 62) pour
guider l'eau chaude dans la zone de la direction
de passage (36, 38) entourée par la paroi (52,
54).
3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en
ce que les orifices de passage (56, 58) sont en
forme de fentes.
4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en
ce que les orifices de passage (56, 58) ont un tracé
hélicoïdal.
5. Dispositif selon au moins la revendication 1, ca-
ractérisé en ce que le dispositif de passage (36,
38) se compose d'un tube à tracé hélicoïdal ou en
forme de spire.
6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en
ce que le tube (36, 38) circule le long de la sur-
face périphérique d'un élément cylindrique tel
qu'un tube vide (68, 70).
7. Dispositif selon au moins la revendication 1, ca-
ractérisé en ce que la paroi du corps en forme de
colonne (52, 54) est isolée au niveau de la tête
(62, 64).

Revendications

1. Dispositif pour la préparation d'eau chaude par
échange de chaleur effectué dans un réservoir
(10) entre de l'eau chaude (16) et de l'eau potable
à chauffer, le réservoir comportant au moins un
dispositif à passage (36, 38), de préférence en
serpentin, raccordé à une conduite d'eau potable
(40, 46), et dont l'axe longitudinal est essentiel-
lement vertical et l'installation de passage
comporte un corps en forme de colonne (52, 54)
soumise à l'action de l'eau chaude à l'intérieur du
réservoir (10), caractérisé en ce que le corps en
forme de colonne est un corps cylindrique creux
(52, 54) fermé dans sa partie supérieure (62, 64)
et en ce que pour créer une colonne d'eau chau-
de (48, 50) de température plus élevée, le corps
en forme de colonne comporte au moins dans sa
partie inférieure, des orifices de passage (56, 58)
pour réaliser des liaisons pour la circulation de
l'eau chaude et en ce que l'installation de passa-
ge (36, 38) se trouve à l'intérieur du corps en for-
me de colonne.

