



(11) **EP 3 896 360 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**20.10.2021 Patentblatt 2021/42**

(51) Int Cl.:  
**F24H 9/20 (2006.01) F24H 1/52 (2006.01)**  
**F24D 3/08 (2006.01) F24D 19/10 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **21165766.3**

(22) Anmeldetag: **30.03.2021**

(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**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

(71) Anmelder: **Bosch Termoteknik Isitmave Klima Sanayi Ticaret Anonim Sirketi**  
**45030 Manisa (TR)**

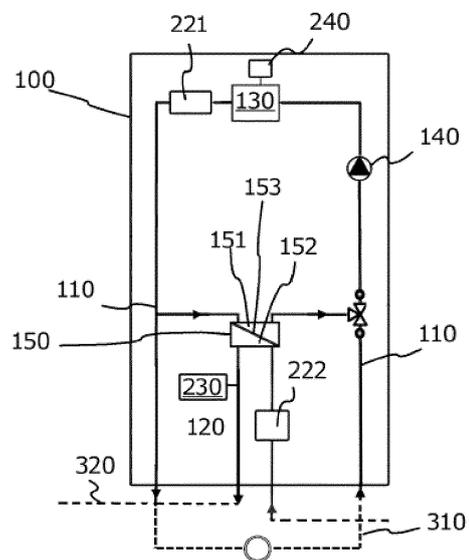
(72) Erfinder: **Pekguzelsu, Mustafa**  
**35590 Karsiyaka/Izmir (TR)**

(30) Priorität: **19.04.2020 TR 202006173**

(74) Vertreter: **Bee, Joachim**  
**Robert Bosch GmbH, C/IPE**  
**P.O. Box 30 02 20**  
**70442 Stuttgart (DE)**

(54) **EIN SYSTEM ZUR ERKENNUNG DER VERSTOPFUNG IM WÄRMETAUSCHER**

(57) Die Erfindung betrifft ein System (200) zur Erkennung einer Verstopfung des Wärmetauschers (150) in einem Wasserheizer (100), der eine erste Leitung (110), die hydraulisch mit einem Zentralheizkreislauf (310) verbunden ist, und eine zweite Leitung (120), die hydraulisch mit einer Hauswasserleitung (320) verbunden ist, eine Heizzelle (130), die mit der erwähnten ersten Leitung (110) zur Erwärmung der Flüssigkeit in der ersten Leitung (110) verbunden ist, ein erstes Volumen (151), das hydraulisch mit der ersten Leitung (110) verbunden ist, und ein zweites Volumen (152), das hydraulisch mit der erwähnten zweiten Leitung (120) verbunden ist, mindestens ein Wärmeübertragungsmittel (153), das zwischen dem erwähnten ersten Volumen (151) und dem erwähnten zweiten Volumen (152) vorgesehen ist, einen Wärmetauscher (150) zur Wärmeübertragung zwischen der ersten Leitung (110) und der zweiten Leitung (120), umfasst. Die Verstopfung im zweiten Volumen (152) wird erkannt.



**FIG. 1**

**EP 3 896 360 A1**

## Beschreibung

### TECHNISCHES GEBIET

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein System zur Erkennung einer Verstopfung im zweiten Volumen des Wärmetauschers in einem Wasserheizer, der eine erste Leitung, die hydraulisch mit einem Zentralheizkreislauf verbunden ist, und eine zweite Leitung, die hydraulisch mit einer Hauswasserleitung verbunden ist, eine Heizzelle, die mit der erwähnten ersten Leitung zur Erwärmung der Flüssigkeit in der erwähnten ersten Leitung verbunden ist, ein erstes Volumen, das hydraulisch mit der ersten Leitung verbunden ist, und ein zweites Volumen, das hydraulisch mit der erwähnten zweiten Leitung verbunden ist, mindestens ein Wärmeübertragungsmittel, das zwischen dem erwähnten ersten Volumen und dem erwähnten zweiten Volumen vorgesehen ist, einen Wärmetauscher zur Wärmeübertragung zwischen der ersten Leitung und der zweiten Leitung, umfasst.

### STAND DER TECHNIK

**[0002]** Wasserheizer, insbesondere Kombi-Wasserheizer, sind an einen Zentralheizkreislauf und an eine Hauswasserleitung angeschlossen. Sie sorgen für die Erwärmung der Flüssigkeit im Zentralheizkreislauf und des Wassers in der Hauswasserleitung. Das Wasser in dem Zentralheizkreislauf wird in den Wasserheizer eingeleitet, durch eine Heizzelle erwärmt und wieder in den Zentralheizkreislauf zurückgeleitet. Durch Heizkomponenten wie Heizkörper im Zentralheizkreislauf wird dafür gesorgt, dass die Räume geheizt werden.

**[0003]** Das Wasser in der Hauswasserleitung wird dadurch erwärmt, dass zwischen dem Wasser aus dem Zentralheizkreislauf nach dessen Erhitzen und dem Wasser aus der Hauswasserleitung anhand eines Wärmetauschers eine Wärmeübertragung durchgeführt wird. Der Wärmetauscher enthält ein erstes Volumen, durch welches das Wasser aus dem Zentralheizkreislauf fließt, und ein zweites Volumen, durch welches das Wasser der Hauswasserleitung fließt. Das erste Volumen und das zweite Volumen tauschen Wärme über ein Wärmeübertragungsmittel aus. Dabei erfolgt eine Wärmeübertragung aus dem durch eine Heizzelle erwärmten Wasser in dem ersten Volumen des Zentralheizkreislaufes auf das Wasser in dem zweiten Volumen der Hauswasserleitung.

**[0004]** Sollte in der Hauswasserleitung des Wärmetauschers eine Verstopfung vorkommen, würde das Wasser sich langsam vorwärts bewegen, was dazu führt, dass das Wasser in der Hauswasserleitung überhitzt wird und aus den Wasserhähnen nicht mit ausreichend hohem Durchfluss fließt. Dies führt dazu, dass der Komfort der Benutzer negativ beeinflusst wird. Die Verstopfung kann mit der Zeit zu einer Beschädigung des Wärmetauschers führen und einen Flüssigkeitsfluss aus dem Zentralheizkreislauf in die Hauswasserleitung verursachen.

**[0005]** In der deutschen Patentanmeldung DE102009042994 wird ein System offenbart, in dem an verschiedenen Stellen des Plattenwärmetauschers Temperaturmessungen durchgeführt und Warnsignale erzeugt werden, um mögliche Schäden des Wärmetauschers durch Hitze zu vermeiden, falls die Temperaturmessungen einen bestimmten Schwellenwert überschreiten sollten.

**[0006]** Letztlich führen alle oben erwähnten Probleme zur Notwendigkeit einer Neuerung auf dem relevanten technischen Gebiet.

### KURZE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

**[0007]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein System zur Beseitigung der oben erwähnten Nachteile und zur Erkennung von Verstopfungen in einem Wärmetauscher, um neue Vorteile auf dem relevanten technischen Gebiet zu erzielen.

**[0008]** Eine Aufgabe der Erfindung ist es ein System bereitzustellen, um die Verstopfung in der Hauswasserleitung des Wärmetauschers zu erkennen.

**[0009]** Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es ein System bereitzustellen, das ermöglicht, dass eine Verstopfung in der Hauswasserleitung des Wärmetauschers früher als in Systemen im Stand der Technik erkannt wird und so der Austausch des Ersatzteils sowie der Besuch des Servicetechnikers geplant werden können.

**[0010]** Um alle oben erwähnten und sich aus der nachstehenden detaillierten Beschreibung ergebenden Aufgaben zu erfüllen, betrifft die vorliegende Erfindung ein System zur Erkennung einer Verstopfung im erwähnten Wärmetauscher in einem Wasserheizer, der eine erste Leitung, die hydraulisch mit einem Zentralheizkreislauf verbunden ist, und eine zweite Leitung, die hydraulisch mit einer Hauswasserleitung verbunden ist, eine Heizzelle, die mit der ersten Leitung zur Erwärmung der Flüssigkeit in der erwähnten ersten Leitung verbunden ist, ein erstes Volumen, das hydraulisch mit der ersten Leitung verbunden ist, und ein zweites Volumen, das hydraulisch mit der erwähnten zweiten Leitung verbunden ist, mindestens ein Wärmeübertragungsmittel, das zwischen dem erwähnten ersten Volumen und dem erwähnten zweiten Volumen vorgesehen ist, einen Wärmetauscher zur Wärmeübertragung zwischen der ersten Leitung und der zweiten Leitung, umfasst. Dementsprechend besteht die Neuerung darin, dass es einen Temperatursensor zur Messung der Temperatur der Flüssigkeit in der ersten Leitung, einen Zähler zur Erfassung der Aktivierungs- oder Deaktivierungszustände der Heizzelle, eine erste Durchflussmeseinrichtung zur Messung des Volumenstroms der Flüssigkeit in der ersten Leitung, eine zweite Durchflussmeseinrichtung zur Messung des Volumenstroms von Wasser in der zweiten Leitung, eine Steuereinheit, welche mit dem Temperatursensor, der ersten Durchflussmeseinrichtung, der zweiten Durchflussmeseinrichtung und dem Zähler in Verbindung steht und somit die Temperatur-, Durchfluss- und

Zustandszählermessungen empfängt, umfasst, wobei die Steuereinheit derart konfiguriert ist, dass sie die Informationen über die empfangenen Temperaturmessungen, Durchflussmessungen sowie die Aktivierungs- und Deaktivierungszustände den Empfangszeiten zuordnet und in einer Speichereinheit aufzeichnet, und

- dass die aufgezeichneten Temperaturmessungen, Durchflussmessungen und Informationen über die Aktivierungszustände überwacht werden,
- dass ein Signal bezüglich einer Verstopfung im zweiten Volumen des Wärmetauschers erzeugt wird, wenn in einem ersten Zeitintervall ein Zunahmetrend der Temperaturmessungen aus dem Temperatursensor erkannt wird, wenn festgestellt wird, dass in dem erwähnten ersten Zeitintervall die von der ersten Durchflussmessenrichtung erhaltenen Durchflussmessungen innerhalb eines vorbestimmten Wertebereichs liegen, wenn im ersten Zeitintervall ein Abnahmetrend in den von der zweiten Durchflussmessenrichtung erhaltenen Durchflussmessungen festgestellt wird, und wenn im ersten Zeitintervall ein Zunahmetrend in der Häufigkeit von Informationen vom Zähler über den Aktivierungs- und Deaktivierungszustand festgestellt wird. Somit wird die Verstopfung in der Hauswasserleitung des Wärmetauschers erkannt und verhindert, dass der Benutzer übermäßig heißem Wasser ausgesetzt wird.

**[0011]** Das Merkmal einer möglichen Ausführungsform der Erfindung ist, dass die Verbrauchsmessenrichtung ein Zähler ist, der die Zyklen zählt, in denen die Heizzelle aktiviert und deaktiviert ist.

**[0012]** Das Merkmal einer anderen möglichen Ausführungsform der Erfindung ist, dass eine Benutzerschnittstelle zur Darstellung des erzeugten Signals vorgesehen ist, die von der Steuereinheit gesteuert wird.

**[0013]** Das Merkmal einer anderen möglichen Ausführungsform der Erfindung ist, dass die erwähnte Benutzerschnittstelle an dem Wasserheizer vorgesehen ist.

**[0014]** Das Merkmal einer anderen möglichen Ausführungsform der Erfindung ist, dass die erwähnte Benutzerschnittstelle vom Wasserheizer entfernt angeordnet und drahtgebunden oder drahtlos mit der Steuereinheit verbunden ist.

**[0015]** Das Merkmal einer anderen möglichen Ausführungsform der Erfindung ist, dass die erwähnte Benutzerschnittstelle auf einem elektronischen Terminal vorgesehen, und derart konfiguriert ist, dass sie drahtlos mit der Steuereinheit kommuniziert. Wenn es sich beim Terminal um einen Server handelt, werden zusätzliche Informationen über Wasserheizer erhalten, wodurch ermöglicht wird, dass der Austausch des Ersatzteils sowie der Besuch des Servicetechnikers geplant werden können und negative Auswirkungen auf den Benutzer reduziert werden.

**[0016]** Das Merkmal einer anderen möglichen Ausführungsform der Erfindung ist, dass die Steuereinheit derart konfiguriert ist, den Zunahmetrend zu erkennen, wenn sie feststellt, dass sich der Anfang und das Ende einer vorgegebenen Anzahl überwachter Messungen in einem ersten Wertebereich befinden, der über dem Anfang und Ende eines normalen Wertebereichs liegt, und den Abnahmetrend zu erkennen, wenn sie feststellt, dass sich der Anfang und das Ende einer vorgegebenen Anzahl überwachter Messungen in einem zweiten Wertebereich befinden, der unter dem Anfang und Ende eines normalen Wertebereichs liegt.

#### KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

**[0017]** In Fig. 1 ist eine Ansicht des Wasserheizers dargestellt.

**[0018]** In Fig. 2 ist eine schematische Ansicht des Systems dargestellt.

#### DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

**[0019]** In dieser detaillierten Beschreibung wird der Gegenstand der Erfindung anhand von Beispielen erläutert, die lediglich dem besseren Verständnis des Gegenstands dienen und nicht einschränkend sind.

**[0020]** Bei der Erfindung handelt es sich um ein System (200) zur Erkennung der Verstopfung im Wärmetauscher (150) in Wasserheizern (100). Bezugnehmend auf Fig.1 enthält der Wasserheizer (100) eine erste Leitung (110), die hydraulisch mit einem Zentralheizkreislauf (310) verbunden ist, sowie eine zweite Leitung (120), die hydraulisch mit der Hauswasserleitung verbunden ist. Die in dem Zentralheizkreislauf (310) zirkulierende Flüssigkeit tritt in die erste Leitung (110) ein, tritt nach dem Erhitzen wieder aus und wird wieder in den Zentralheizkreislauf (310) eingeführt. Das Leitungswasser, das aus einer Leitung wie der städtischen Wasserversorgung stammt, tritt in die zweite Leitung (120) ein und wird nach dem Erhitzen in die Hauswasserleitung eingeführt, damit Verbraucher es über Komponenten wie Wasserhähne u. Ä. nutzen können. Die Flüssigkeit in der erwähnten ersten Leitung (110) kann Wasser oder eine andere Flüssigkeit sein, die zu Heizzwecken verwendet wird.

**[0021]** Der Wasserheizer (100) enthält eine Heizzelle (130) zum Erhitzen der Flüssigkeit in der ersten Leitung (110). Die erwähnte Heizzelle (130) gibt durch den Verbrauch von Energieelementen wie Strom, Gas u. Ä. Wärme ab. Die Heizzelle (130) kann durch thermostatartige Elemente oder eine Steuereinheit (210) gesteuert werden. Mit anderen Worten können die Zyklen, in denen die Heizzelle (130) aktiviert und deaktiviert ist, von diesen Komponenten gesteuert werden. Zum Beispiel kann die Steuereinheit (210) je nach der Wassertemperatur in der Hauswasserleitung (120) die Heizzelle (130) einschalten oder ausschalten.

**[0022]** Die erste Leitung (110) kann auch eine Pumpe (140) zum Bewegen der Flüssigkeit enthalten.

**[0023]** Der Wasserheizer (100) enthält einen Wärmetauscher (150), um eine Wärmeübertragung zwischen der erwärmten Flüssigkeit in der ersten Leitung (110) und dem Wasser in der zweiten Leitung (120) zu ermöglichen, ohne dass diese sich miteinander vermischen. Der Wärmetauscher (150) kann ein erstes Volumen (151), das die Flüssigkeit in der ersten Leitung (110) aufnimmt, ein zweites Volumen (152), das die Flüssigkeit in der zweiten Leitung (120) aufnimmt, und ein Wärmeübertragungsmittel (153) zur Wärmeübertragung zwischen dem ersten Volumen (151) und dem zweiten Volumen (152) enthalten. Der Wärmetauscher (150) kann von einem Typ sein, der im Stand der Technik als Plattentyp bekannt ist. Die Neuerung in dem erfindungsgemäßen System (200) besteht darin, dafür zu sorgen, dass die Verstopfung in dem ersten Volumen (151) des Wärmetauschers (150) früh erkannt wird.

**[0024]** Bezugnehmend auf Fig. 1 und 2 umfasst das erfindungsgemäße System (200) eine erste Durchflussmessereinrichtung (221) zur Messung des Volumenstroms der Flüssigkeit in der ersten Leitung (110). Die erwähnte erste Durchflussmessereinrichtung (221) kann ein Durchflusssensor sein. Das System (200) umfasst eine zweite Durchflussmessereinrichtung (222) zur Messung der Volumenstromschnelligkeit der Flüssigkeit in der zweiten Leitung (120). Das System (200) umfasst einen Temperatursensor (230) zur Messung der Temperatur der Flüssigkeit in der zweiten Leitung (120), die den Wärmetauscher (150) verlässt. Das System (200) umfasst einen Zähler (240) zur Erfassung der Aktivierungs- oder Deaktivierungszustände der Heizzelle (130). Der erwähnte Zähler (240) kann, zum Beispiel wenn die Heizzelle (130) aktiviert und deaktiviert ist, ein Signal erzeugen, wobei in dem aktivierten Zustand in Abhängigkeit von dem Lastverhältnis, in dem es arbeitet, ein anderes Signal erzeugt werden kann.

**[0025]** Das System umfasst eine Steuereinheit (210) enthält eine Prozessoreinheit (211), welche von der ersten Durchflussmessereinrichtung (221), der zweiten Durchflussmessereinrichtung (222), dem Temperatursensor (230) und dem Zähler (240) die Durchfluss-, Temperaturmessungen sowie Informationen zum Aktivierungs- und Deaktivierungszustand empfängt. Die erwähnte Steuereinheit (210) umfasst eine Speichereinheit (212), die der Prozessoreinheit (211) derart zugeordnet ist, dass die Prozessoreinheit (211) die Daten lesen und schreiben kann. Die Prozessoreinheit (211) kann ein Mikroprozessor sein.

**[0026]** Die Prozessoreinheit (211) speichert die Durchfluss-, und Temperaturmessungen sowie Informationen zum Aktivierungs- und Deaktivierungszustand zugeordnet zu ihren Empfangszeiten in einer Speichereinheit (212).

**[0027]** Im Falle einer Verstopfung im zweiten Volumen (152) des Wärmetauschers (150) wird die Flüssigkeit im zweiten Volumen (152) sich langsamer bewegen und der erhitzten Flüssigkeit im ersten Volumen (151) mehr ausgesetzt, weshalb die Temperatur schneller steigt. Da ein

übermäßiger Temperaturanstieg dazu führt, dass die Heizzelle (130) häufiger eingeschaltet und ausgeschaltet wird, würde die Anzahl der Aktivierungen und Deaktivierungen der Heizzelle (130) zunehmen. Da im ersten Volumen (151) keine Verstopfung besteht, wird der Durchfluss der Flüssigkeit in der ersten Leitung nicht beeinflusst.

**[0028]** Demnach überwacht die Prozessoreinheit (211) die Messungen und Informationen, die in der Speichereinheit (212) gespeichert sind. Als Neuerungaspekt der Erfindung erzeugt die Prozessoreinheit (211) ein Signal über die Verstopfung im zweiten Volumen (152), wenn ein Zunahmetrend der in einem ersten Zeitintervall aus dem Temperatursensor (230) empfangenen Temperaturmessungen erkannt wird, wenn festgestellt wird, dass die in dem ersten Zeitintervall von der ersten Durchflussmessereinrichtung (221) erhaltenen Durchflussmessungen innerhalb eines vorbestimmten Wertebereichs liegen, wenn ein Abnahmetrend in den von der zweiten Durchflussmessereinrichtung (222) erhaltenen Durchflussmessungen festgestellt wird, und wenn ein Zunahmetrend in der Häufigkeit der Aktivierungs- und Deaktivierungszustände der vom Zähler (240) erhaltenen Informationen festgestellt wird.

**[0029]** Die Prozessoreinheit (211) erkennt den Zunahmetrend und den Abnahmetrend beispielhaft wie folgt, ohne einschränkend zu wirken: Die Prozessoreinheit (211) erkennt den Zunahmetrend, wenn sie feststellt, dass sich die Anfangswerte und Endwerte einer vorgegebenen Anzahl überwachter Messungen in einem ersten Wertebereich befinden, welcher der Reihe nach über den Anfangswerten und Endwerten eines normalen Wertebereichs liegt, erkennt den Abnahmetrend, wenn sie feststellt, dass sich die Anfangswerte und Endwerte einer vorgegebenen Anzahl überwachter Messungen in einem ersten Wertebereich befinden, welcher der Reihe nach unter dem Anfang und Ende eines normalen Wertebereichs liegt. Als Alternative kann der Zunahmetrend erkannt werden, wenn festgestellt wird, dass die Mehrzahl der aufeinanderfolgenden Messungen entsprechend der Zeit zunimmt, und dass sie über bestimmten Schwellenwerten liegt; der Abnahmetrend kann erkannt werden, wenn festgestellt wird, dass die Mehrzahl der aufeinanderfolgenden Messungen abnimmt, und dass sie unter bestimmten Schwellenwerten liegt. In einer möglichen Ausführung kann der Zunahme- oder Abnahmetrend durch Berücksichtigung der in bestimmten Intervallen beobachteten Maximal- und/oder Minimalwerte erkannt werden. Der Zunahmetrend im Aktivierungs- und Deaktivierungszustand kann durch Beobachtung der Zunahme der Häufigkeit von Aktivierungs- und Deaktivierungszuständen in einem bestimmten Zeitraum erkannt werden.

**[0030]** Das System kann auch eine der Prozessoreinheit (211) zugeordnete Benutzerschnittstelle (250) umfassen, um zu gewährleisten, dass das genannte Signal an den Benutzer gesendet wird. Die erwähnte Benutzerschnittstelle (250) kann an dem Wasserheizer (100) vor-

gesehen sein. Die Benutzerschnittstelle (250) kann in einer möglichen Ausführungsform in einem vom Wasserheizer (100) entfernten Raum angeordnet sein und drahtgebunden oder drahtlos für Datenaustausch mit der Prozessoreinheit (211) sorgen. In einer möglichen Ausführungsform kann die Benutzerschnittstelle (250) auf einem elektronischen Terminal vorgesehen sein. Die Prozessoreinheit (211) kann die Daten drahtlos mit dem elektronischen Terminal austauschen. Das elektronische Terminal kann ein Server, ein mobiles Gerät, ein Computer usw. sein. Falls es sich beim Terminal um einen Server handelt, kann die Verstopfung vom Technik-Service des Wasserheizers (100) im Voraus erkannt und Ersatzteile besorgt werden, so dass eine frühe Maßnahmenplanung vorgenommen werden kann.

**[0031]** Der Schutzzumfang der Erfindung ist in den Ansprüchen in der Anlage angegeben und kann nicht auf das beschränkt werden, was in dieser detaillierten Beschreibung zum Zweck der Angabe von Beispielen erläutert wird. Es ist offensichtlich, dass der Fachmann auf dem technischen Gebiet im Lichte der obigen Erläuterungen ähnliche Ausführungsformen erstellen kann.

#### DIE IN DEN FIGUREN ANGEGEBENEN BEZUGSZEICHEN

##### [0032]

100 Wasserheizer  
 110 Erste Leitung  
 120 Zweite Leitung  
 130 Heizzelle  
 140 Pumpe  
 150 Wärmetauscher  
 151 Erstes Volumen  
 152 Zweites Volumen  
 153 Wärmeübertragungsmittel  
 200 System  
 210 Steuereinheit  
 211 Prozessoreinheit  
 212 Speichereinheit  
 221 Erste Durchflussmesseinrichtung  
 222 Zweite Durchflussmesseinrichtung  
 230 Temperatursensor  
 240 Zähler  
 250 Benutzerschnittstelle  
 310 Zentralheizkreislauf  
 320 Hauswasserleitung

#### Patentansprüche

1. Ein System (200) zur Erkennung einer Verstopfung des Wärmetauschers (150) in einem Wasserheizer (100), der eine erste Leitung (110), die hydraulisch mit einem Zentralheizkreislauf (310) verbunden ist, und eine zweite Leitung (120), die hydraulisch mit einer Hauswasserleitung (320) verbunden ist, eine

Heizzelle (130), die mit der erwähnten ersten Leitung (110) zur Erwärmung der Flüssigkeit in der ersten Leitung (110) verbunden ist, ein erstes Volumen (151), das hydraulisch mit der ersten Leitung (110) verbunden ist, und ein zweites Volumen (152), das hydraulisch mit der erwähnten zweiten Leitung (120) verbunden ist, mindestens ein Wärmeübertragungsmittel (153), das zwischen dem erwähnten ersten Volumen (151) und dem erwähnten zweiten Volumen (152) vorgesehen ist, einen Wärmetauscher (150) zur Wärmeübertragung zwischen der ersten Leitung (110) und der zweiten Leitung (120), umfasst, **gekennzeichnet dadurch, dass** es einen Temperatursensor (230) zur Messung der Temperatur der Flüssigkeit in der ersten Leitung (110), einen Zähler (240) zur Erfassung der Aktivierungs- und Deaktivierungszustände der erwähnten Heizzelle (130), eine erste Durchflussmesseinrichtung (221) zur Messung des Volumenstroms der Flüssigkeit in der ersten Leitung (110), eine zweite Durchflussmesseinrichtung (222) zur Messung des Volumenstroms von Wasser in der zweiten Leitung (120), eine Steuereinheit (210), welche mit dem Temperatursensor (230), der ersten Durchflussmesseinrichtung (221), der zweiten Durchflussmesseinrichtung (222) und dem Zähler (240) in Verbindung steht und somit die Temperatur-, Durchfluss- und Zustandszählermessungen empfängt, umfasst, wobei die Steuereinheit (210) derart konfiguriert ist, dass sie die empfangenen Temperaturmessungen, Durchflussmessungen sowie die Informationen über Aktivierungs- und Deaktivierungszustände deren Empfangszeiten zuordnet und in einer Speichereinheit (212) gespeichert, und

- dass die gespeicherten Temperaturmessungen, Durchflussmessungen und Informationen über die Aktivierungszustände überwacht werden,

- dass ein Signal über die Verstopfung im zweiten Volumen (152) des Wärmetauschers (150) erzeugt wird, wenn in einem ersten Zeitintervall ein Zunahmetrend der Temperaturmessungen aus dem Temperatursensor (230) erkannt wird, wenn festgestellt wird, dass in dem erwähnten ersten Zeitintervall die von der ersten Durchflussmesseinrichtung (221) erhaltenen Durchflussmessungen innerhalb eines vorbestimmten Wertebereichs liegen, wenn im ersten Zeitintervall ein Abnahmetrend in den von der zweiten Durchflussmesseinrichtung (221) erhaltenen Durchflussmessungen festgestellt wird, und wenn im ersten Zeitintervall ein Zunahmetrend in der Häufigkeit von Informationen vom Zähler (240) über die Aktivierungs- und Deaktivierungszustände festgestellt wird.

2. Ein System (200) nach Anspruch 1, **gekennzeichnet**

**net dadurch, dass** es sich bei der erwähnten Verbrauchsmesseinrichtung um einen Zähler (240) handelt, der die Zyklen zählt, in denen die Heizzelle (130) aktiviert und deaktiviert ist.

5

3. Ein System (200) nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch, dass** es eine Benutzerschnittstelle (250) zur Bereitstellung des erzeugten Signals enthält, die von der Steuereinheit (210) gesteuert wird.

10

4. Ein System (200) nach Anspruch 3, **gekennzeichnet dadurch, dass** die erwähnte Benutzerschnittstelle (250) an dem Wasserheizer (100) vorgesehen ist.

15

5. Ein System (200) nach Anspruch 3, **gekennzeichnet dadurch, dass** die erwähnte Benutzerschnittstelle (250) vom Wasserheizer (100) entfernt angeordnet und drahtgebunden oder drahtlos mit der Steuereinheit (210) verbunden ist.

20

6. Ein System (200) nach Anspruch 3, **gekennzeichnet dadurch, dass** die erwähnte Benutzerschnittstelle (250) auf einem elektronischen Terminal vorgesehen, und derart konfiguriert ist, dass sie drahtlos mit der Steuereinheit (210) kommuniziert.

25

7. Ein System (200) nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch, dass** die Steuereinheit (210) derart konfiguriert ist, den Zunahmetrend zu erkennen, wenn sie feststellt, dass sich der Anfang und das Ende einer vorgegebenen Anzahl überwachter Messungen in einem ersten Wertbereich befinden, der über dem Anfang und Ende eines normalen Wertbereichs liegt, und den Abnahmetrend zu erkennen, wenn sie feststellt, dass sich der Anfang und das Ende einer vorgegebenen Anzahl überwachter Messungen in einem zweiten Wertbereich befinden, der unter dem Anfang und Ende eines normalen Wertbereichs liegt.

30

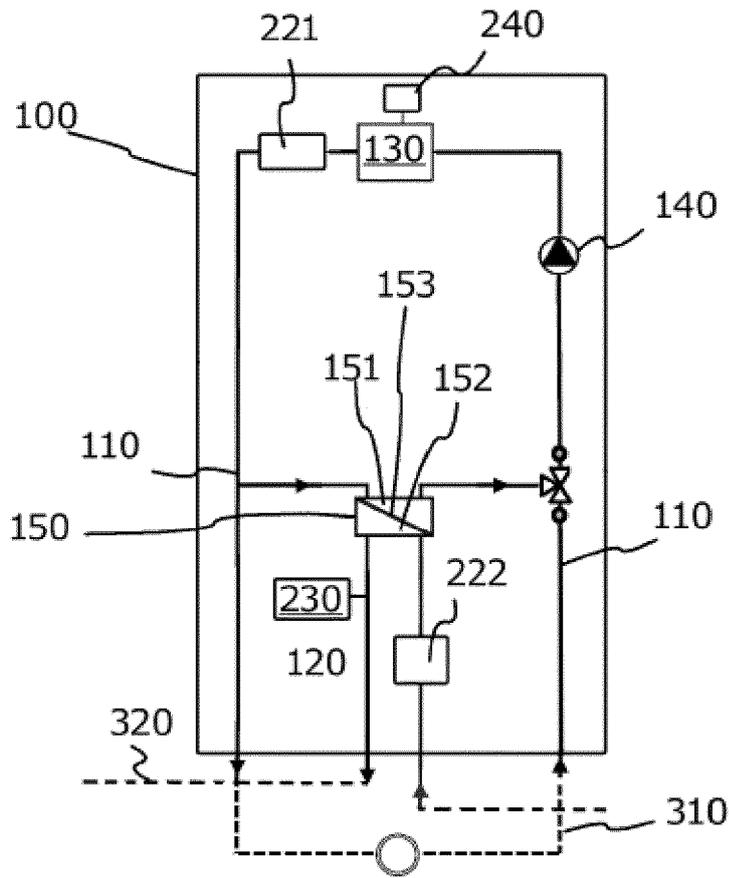
35

40

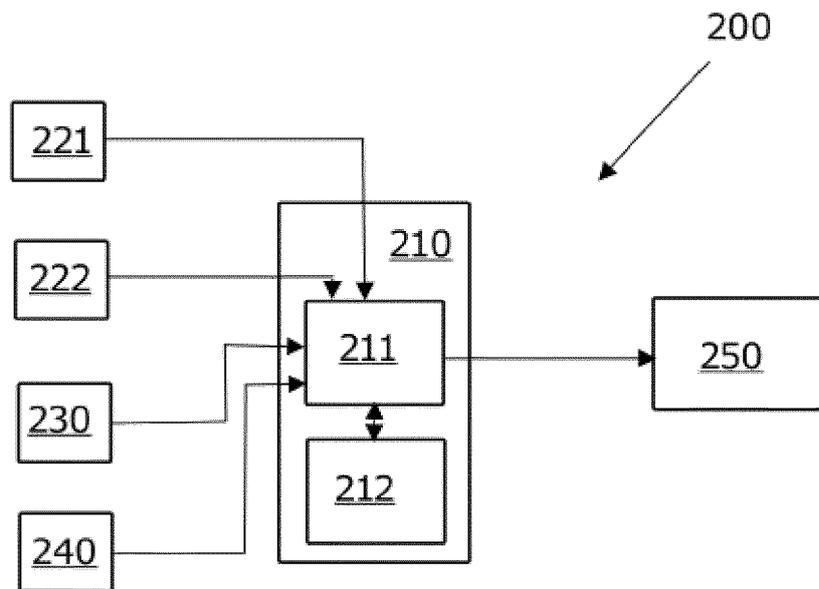
45

50

55



**FIG. 1**



**FIG. 2**



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 21 16 5766

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 2018/073749 A1 (GAGNE CURTIS GEORGE [US]) 15. März 2018 (2018-03-15) * Absätze [0035] - [0081]; Abbildung 1 * -----	1-7	INV. F24H9/20 F24H1/52 F24D3/08 F24D19/10
A	EP 2 966 367 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 13. Januar 2016 (2016-01-13) * das ganze Dokument *	1-7	
A	JP 2010 091181 A (CORONA CORP) 22. April 2010 (2010-04-22) * das ganze Dokument * -----	1-7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F24H F24D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>10. September 2021</b>	Prüfer <b>Schwaiger, Bernd</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 21 16 5766

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

10-09-2021

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	US 2018073749 A1	15-03-2018	CA 3031928 A1	22-03-2018
			CN 109690205 A	26-04-2019
			EP 3513132 A1	24-07-2019
			EP 3825624 A1	26-05-2021
			US 2018073749 A1	15-03-2018
			US 2021123610 A1	29-04-2021
			WO 2018052524 A1	22-03-2018
20	EP 2966367 A1	13-01-2016	CN 105276654 A	27-01-2016
			CN 204704908 U	14-10-2015
			EP 2966367 A1	13-01-2016
			JP 6370136 B2	08-08-2018
			JP 2016017664 A	01-02-2016
			US 2016003486 A1	07-01-2016
25	JP 2010091181 A	22-04-2010	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**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 102009042994 [0005]