

(19)



(11)

EP 3 896 360 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
27.12.2023 Patentblatt 2023/52

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F24H 9/20 ^(2022.01) **F24H 1/52** ^(2022.01)
F24D 3/08 ^(2006.01) **F24D 19/10** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21165766.3**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F24H 9/2007; F24D 3/08; F24D 19/1066;
F24H 1/52; F24D 2220/042; F24D 2220/044

(22) Anmeldetag: **30.03.2021**

(54) EIN SYSTEM ZUR ERKENNUNG DER VERSTOPFUNG IM WÄRMETAUSCHER

A SYSTEM FOR DETECTING CLOGGING IN A HEAT EXCHANGER

SYSTÈME DE DÉTECTION D'UN BLOCAGE DANS L'ÉCHANGEUR DE CHALEUR

(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

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.10.2021 Patentblatt 2021/42

(73) Patentinhaber: **Bosch Termoteknik Isitmave Klima Sanayi Ticaret Anonim Sirketi**
45030 Manisa (TR)

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

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 966 367 JP-A- 2010 091 181
US-A1- 2018 073 749

EP 3 896 360 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

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] Die US 2018/073749 A1 offenbart ein Kombinationsheizgerät zur Bereitstellung erwärmten Wassers an einen Heizkreis und von Trinkwarmwasser an einen Trinkwasserkreis, umfassend einen Sekundärwärmeübertrager zum Übertragen von Wärme aus dem Heizkreis auf den Trinkwasserkreis. Das Kombinationsheizgerät umfasst einen Controller zum Auslösen eines Vorwärmtriebs des Sekundärwärmeübertragers.

[0007] Letztlich führen alle oben erwähnten Probleme zur Notwendigkeit einer Neuerung auf dem relevanten technischen Gebiet.

KURZE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0008] 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.

[0009] Eine Aufgabe der Erfindung ist es ein System bereitzustellen, um die Verstopfung in der Hauswasserleitung des Wärmetauschers zu erkennen.

[0010] 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.

[0011] 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, wobei das System den Wasserheizer aufweist, der eine erste Leitung, die hydraulisch mit einem Zentralheizkreislauf verbindbar ist, und eine zweite Leitung, die hydraulisch mit einer Hauswasserleitung verbindbar 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, wobei das mindestens eine Wärmeübertragungsmittel, das erste Volumen und das zweite Volumen einen Wärmetauscher zur Wärmeübertragung zwischen der ersten Leitung und der zweiten Leitung bilden, umfasst. Das System umfasst einen Temperatursensor zur Messung der Temperatur der Flüssig-

keit in der zweiten Leitung, einen Zähler zur Erfassung der Aktivierungs- oder Deaktivierungszustände der Heizzelle, eine erste Durchflussmesseinrichtung zur Messung des Volumenstroms der Flüssigkeit in der ersten Leitung, eine zweite Durchflussmesseinrichtung zur Messung des Volumenstroms von Wasser in der zweiten Leitung, eine Steuereinheit, welche mit dem Temperatursensor, der ersten Durchflussmesseinrichtung, der zweiten Durchflussmesseinrichtung und dem Zähler in Verbindung steht und somit die Temperatur-, Durchfluss- und Zustandszählermessungen empfängt.

[0012] Es wird vorgeschlagen, die Steuereinheit derart zu konfigurieren, 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 Durchflussmesseinrichtung erhaltenen Durchflussmessungen innerhalb eines vorbestimmten Wertebereichs liegen, wenn im ersten Zeitintervall ein Abnahmetrend in den von der zweiten Durchflussmesseinrichtung 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.

[0013] Das Merkmal einer möglichen Ausführungsform der Erfindung ist, dass die Verbrauchsmesseinrichtung ein Zähler ist, der die Zyklen zählt, in denen die Heizzelle aktiviert und deaktiviert ist.

[0014] 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.

[0015] Das Merkmal einer anderen möglichen Ausführungsform der Erfindung ist, dass die erwähnte Benutzerschnittstelle an dem Wasserheizer vorgesehen ist.

[0016] 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.

[0017] 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.

[0018] 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

[0019] In Fig. 1 ist eine Ansicht des Wasserheizers dargestellt.

[0020] In Fig. 2 ist eine schematische Ansicht des Systems dargestellt.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0021] 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.

[0022] 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.

[0023] Der Wasserheizer (100) enthält eine Heizzelle (130) zum Erhitzen der Flüssigkeit in der ersten Leitung (110). Die erwähnte Heizzelle (130) gibt durch den Ver-

brauch von Energieelementen wie Strom, Gas u. Ä. Wärme ab. Die Heizzelle (130) kann durch thermostatarartige 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.

[0024] Die erste Leitung (110) kann auch eine Pumpe (140) zum Bewegen der Flüssigkeit enthalten.

[0025] 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) enthält 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). 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.

[0026] Bezugnehmend auf Fig. 1 und 2 umfasst das erfindungsgemäße System (200) eine erste Durchflussmesseinrichtung (221) zur Messung des Volumenstroms der Flüssigkeit in der ersten Leitung (110). Die erwähnte erste Durchflussmesseinrichtung (221) kann ein Durchflusssensor sein. Das System (200) umfasst eine zweite Durchflussmesseinrichtung (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.

[0027] Das System umfasst eine Steuereinheit (210) und eine Prozessoreinheit (211), welche von der ersten Durchflussmesseinrichtung (221), der zweiten Durchflussmesseinrichtung (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 Mi-

kroprozessor sein.

[0028] Die Prozessoreinheit (211) speichert die Durchfluss-, und Temperaturmessungen sowie Informationen zum Aktivierungs- und Deaktivierungszustand zugeordnet zu ihren Empfangszeiten in einer Speichereinheit (212).

[0029] 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.

[0030] Demnach überwacht die Prozessoreinheit (211) die Messungen und Informationen, die in der Speichereinheit (212) gespeichert sind. Als Neuerungsaspekt 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 Durchflussmesseinrichtung (221) erhaltenen Durchflussmessungen innerhalb eines vorbestimmten Wertebereichs liegen, wenn ein Abnahmetrend in den von der zweiten Durchflussmesseinrichtung (222) erhaltenen Durchflussmessungen festgestellt wird, und wenn ein Zunahmetrend in der Häufigkeit der Aktivierungs- und Deaktivierungszustände der vom Zähler (240) erhaltenen Informationen festgestellt wird.

[0031] 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 be-

obachteten 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.

[0032] 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) vorgesehen 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.

[0033] 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

[0034]

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 eines Wärmetauschers (150) in einem Wasserheizer (100), wobei das System den Wasserheizer (100) aufweist, der eine erste Leitung (110), die hydraulisch mit einem Zentralheizkreislauf (310) verbindbar ist, und eine zweite Leitung (120), die hydraulisch mit einer Hauswasserleitung (320) verbindbar 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, wobei das mindestens eine Wärmeübertragungsmittel (153), das erste Volumen (151) und das zweite Volumen (152) einen Wärmetauscher (150) zur Wärmeübertragung zwischen der ersten Leitung (110) und der zweiten Leitung (120) bilden, umfasst, wobei das System (200) einen Temperatursensor (230) zur Messung der Temperatur der Flüssigkeit in der zweiten Leitung (120), 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, **dadurch gekennzeichnet, dass** 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) speichert, 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 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.
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.
4. Ein System (200) nach Anspruch 3, **gekennzeichnet dadurch, dass** die erwähnte Benutzerschnittstelle (250) an dem Wasserheizer (100) vorgesehen ist.
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.
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.
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 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.

Claims

1. System (200) for detecting a blockage in a heat exchanger (150) in a water heater (100), wherein the system comprises the water heater (100), which comprises a first pipe (110), which is able to be connected hydraulically to a central heating circuit (310), and a second pipe (120), which is able to be connected hydraulically to a domestic water pipe (320), a heating cell (130), which is connected to the mentioned first pipe (110) to heat the liquid in the first pipe (110), a first volume (151), which is connected hydraulically to the first pipe (110), and a second volume (152), which is connected hydraulically to the mentioned second pipe (120), at least one heat transfer means (153), which is provided between the mentioned first volume (151) and the mentioned second volume (152), wherein the at least one heat transfer means (153), the first volume (151) and the second volume (152) form a heat exchanger (150) to transfer heat between the first pipe (110) and the second pipe (120), wherein the system (200) comprises a temperature sensor (230) to measure the temperature of the liquid in the second pipe (120), a meter (240) to record the activation and deactivation states of the mentioned heating cell (130), a first flow measuring device (221) to measure the volume flow of the liquid in the first pipe (110), a second flow measuring device (222) to measure the volume flow of water in the second pipe (120), a control unit (210), which is connected to the temperature sensor (230), the first flow measuring device (221), the second flow measuring device (222) and the meter (240) and therefore receives the temperature, flow and state meter measurements, **characterized in that** the control unit (210) is configured in such a way that it assigns the received temperature measurements, flow measurements and the information about activation and deactivation states to the reception times thereof and stores them in a memory unit (212), and
 - **in that** the stored temperature measurements, flow measurements and information about the activation states are monitored,
 - **in that** a signal about the blockage in the second volume (152) of the heat exchanger (150) is generated if an upward trend in the temperature measurements from the temperature sensor (230) is detected in a first time interval, if it is determined that the flow measurements obtained from the first flow measuring device (221) are within a predetermined range of values in the mentioned first time interval, if a downward trend in the flow measurements obtained from the second flow measuring device (221) is determined in the first time interval, and if an upward trend in the frequency of information from

the meter (240) about the activation and deactivation states is determined in the first time interval.

2. System (200) according to Claim 1, **characterized in that** the mentioned consumption measuring device is a meter (240) that counts the cycles in which the heating cell (130) is activated and deactivated. 5
3. System (200) according to Claim 1, **characterized in that** it contains a user interface (250) to provide the generated signal, said user interface being controlled by the control unit (210). 10
4. System (200) according to Claim 3, **characterized in that** the mentioned user interface (250) is provided on the water heater (100). 15
5. System (200) according to Claim 3, **characterized in that** the mentioned user interface (250) is arranged remotely from the water heater (100) and is connected by wire or wirelessly to the control unit (210). 20
6. System (200) according to Claim 3, **characterized in that** the mentioned user interface (250) is provided on an electronic terminal, and is configured in such a way that it communicates wirelessly with the control unit (210). 25
7. System (200) according to Claim 1, **characterized in that** the control unit (210) is configured in such a way as to detect the upward trend if it determines that the start and end of a predefined number of monitored measurements are in a first range of values that is above the start and end of a normal range of values, and to detect the downward trend if it determines that the start and end of a predefined number of monitored measurements are in a second range of values that is below the start and end of a normal range of values. 30 35 40

Revendications

1. Système (200) de reconnaissance d'une obstruction d'un échangeur de chaleur (150) dans un chauffe-eau (100), le système possédant le chauffe-eau (100), lequel comporte une première conduite (110), qui peut être reliée hydrauliquement à un circuit de chauffage central (310), et une deuxième conduite (120), qui peut être reliée hydrauliquement à une conduite d'eau domestique (320), une cellule chauffante (130), qui est reliée à ladite première conduite (110) pour chauffer le liquide dans la première conduite (110), un premier volume (151), qui est relié hydrauliquement à la première conduite (110), et un deuxième volume (152), qui est relié hydraulique- 45 50 55

ment à ladite deuxième conduite (120), au moins un moyen de transmission de chaleur (153), qui est disposé entre ledit premier volume (151) et ledit deuxième volume (152), l'au moins un moyen de transmission de chaleur (153), le premier volume (151) et le deuxième volume (152) formant un échangeur de chaleur (150) destiné à la transmission de chaleur entre la première conduite (110) et la deuxième conduite (120), le système (200) comportant un capteur de température (230) destiné à mesurer la température du liquide dans la deuxième conduite (120), un compteur (240) destiné à acquérir les états d'activation et de désactivation de ladite cellule chauffante (130), un premier dispositif de mesure du débit (221) destiné à mesurer le débit volumique du liquide dans la première conduite (110), un deuxième dispositif de mesure du débit (222) destiné à mesurer le débit volumique de l'eau dans la deuxième conduite (120), une unité de commande (210), laquelle est en liaison avec le capteur de température (230), le premier dispositif de mesure du débit (221), le deuxième dispositif de mesure du débit (222) et le compteur (240) et reçoit ainsi les mesures de la température, du débit et du compteur d'états,

caractérisé en ce que l'unité de commande (210) est configurée de telle sorte qu'elle associe les mesures de température, les mesures de débit ainsi que les informations à propos des états d'activation et de désactivation reçues à leurs moments de réception et les mémorise dans une unité de mémoire (212), et

- **en ce que** les mesures de température, les mesures de débit et les informations à propos des états d'activation mémorisées sont surveillées,

- **en ce qu'un** signal à propos de l'obstruction dans le deuxième volume (152) de l'échangeur de chaleur (150) est généré lorsqu'une tendance à l'augmentation des mesures de température provenant du capteur de température (230) est reconnue dans un premier intervalle de temps, lorsqu'il est constaté que, dans ledit premier intervalle de temps, les mesures de débit obtenues par le premier dispositif de mesure de débit (221) se situent à l'intérieur d'une plage de valeurs prédéterminée, lorsque, dans le premier intervalle de temps, une tendance à la diminution est constatée dans les mesures de débit obtenues par le deuxième dispositif de mesure de débit (222), et lorsque, dans le premier intervalle de temps, une tendance à l'augmentation est constatée dans la fréquence des informations du compteur (240) à propos des états d'activation et de désactivation.

2. Système (200) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ledit dispositif de mesure de la consom-

mation est un compteur (240) qui compte les cycles dans lesquels la cellule chauffante (130) est activée et désactivée.

3. Système (200) selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** contient une interface utilisateur (250) destinée à fournir le signal généré, laquelle est commandée par l'unité de commande (210). 5
4. Système (200) selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** ladite interface utilisateur (250) se trouve sur le chauffe-eau (100). 10
5. Système (200) selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** ladite interface utilisateur (250) est disposée éloignée du chauffe-eau (100) et reliée de manière filaire ou sans fil à l'unité de commande (210). 15
6. Système (200) selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** ladite interface utilisateur (250) se trouve sur un terminal électronique et est configurée de telle sorte qu'elle communique sans fil avec l'unité de commande (210). 20
7. Système (200) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'unité de commande (210) est configurée de manière à reconnaître la tendance à l'augmentation lorsqu'elle constate que le début et la fin d'un nombre prédéfini de mesures surveillées se trouvent dans une première plage de valeurs, qui se trouve au-dessus du début et de la fin d'une plage de valeurs normale, et reconnaître la tendance à la baisse lorsqu'elle constate que le début et la fin d'un nombre prédéfini de mesures surveillées se trouvent dans une deuxième plage de valeurs, qui se trouve au-dessous du début et de la fin d'une plage de valeurs normale. 25
30
35

40

45

50

55

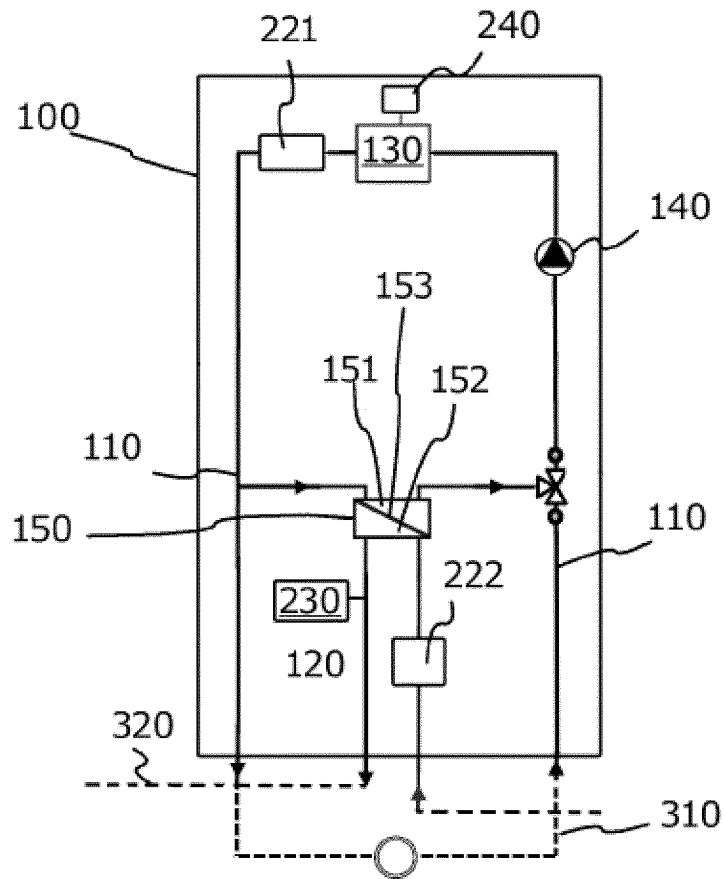


FIG. 1

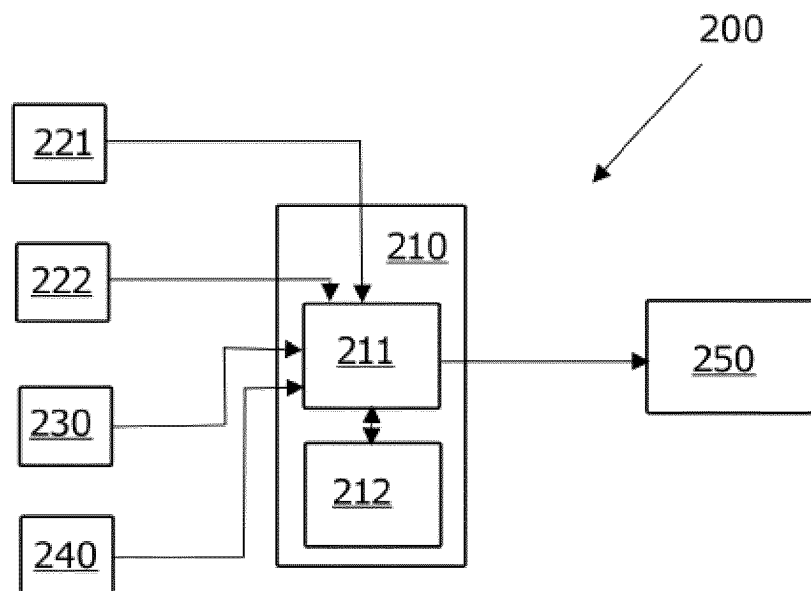


FIG. 2

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 102009042994 [0005]
- US 2018073749 A1 [0006]