



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.06.2022 Patentblatt 2022/25

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F28G 15/00^(2006.01) F28G 9/00^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21212710.4**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F04D 15/0066; F28G 9/00; F28G 15/003

(22) Anmeldetag: **07.12.2021**

(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 MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Kuzucanli, Seyit Ahmet**
45030 Manisa (TR)
• **Yasar, Alp Emre**
45030 Manisa (TR)

(30) Priorität: **15.12.2020 TR 202020591**

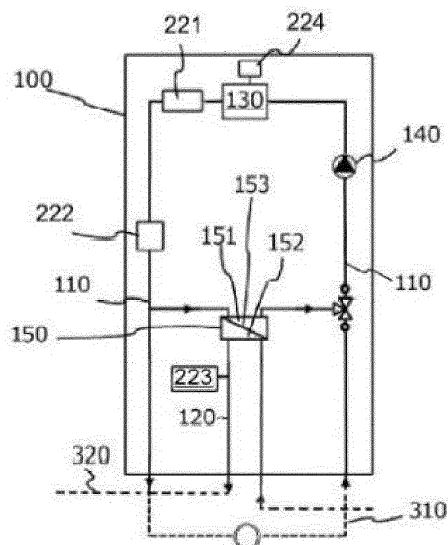
(74) Vertreter: **Bee, Joachim**
Robert Bosch GmbH
Zentralabteilung Patente
Postfach 30 02 20
70442 Stuttgart (DE)

(71) Anmelder: **Bosch TermotekniksitmaveKlima**
Sanayi Ticaret
Anonim Sirketi
45030 Manisa (TR)

(54) **SYSTEM UND METHODE ZUR BEHEBUNG DER VERSTOPFUNG IM WASSERHEIZER**

(57) Die Erfindung betrifft ein System (200) zur zumindest partiellen Behebung einer zumindest partiellen Verstopfung im ersten Volumen (151) eines Wasserheizers (100), umfassend eine erste Leitung (110), einen Wärmetauscher (150), umfassend ein erstes Volumen (151), das mit der genannten ersten Leitung (110) hydraulisch verbunden ist, und eine Pumpe (140) zum Pumpen des Wassers im genannten ersten Volumen

(151). Dementsprechend ist die Erfindung dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Steuereinheit (210) zum Steuern der genannten Pumpe (140) umfasst und die genannte Steuereinheit (210) so konfiguriert ist, dass sie die Pumpe (140) im Falle einer zumindest partiellen Verstopfung im ersten Volumen (151) so steuert, dass das Wasser im ersten Volumen (151) turbulent fließt.



Figur 1

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die Erfindung betrifft ein System und eine Methode zur zumindest partiellen Behebung einer zumindest partiellen Verstopfung im ersten Volumen eines Wasserheizers, umfassend eine erste Leitung, einen Wärmetauscher, umfassend ein erstes Volumen, das mit der genannten ersten Leitung hydraulisch verbunden ist, und eine Pumpe zum Pumpen des Wassers im genannten ersten Volumen.

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 im 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 umfasst 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] Bei einer Verstopfung auf der Zentralheizungsseite des Wärmetauschers wird das Wasser in der Hauswasserleitung nicht ausreichend erwärmt und der Komfort der Benutzer wird negativ beeinflusst. Eine Verstopfung kann in den nachfolgenden Schritten auch den Wärmetauscher schädigen und für einen Flüssigkeitsstrom aus dem Zentralheizkreislauf in die Hauswasserleitung sorgen.

[0005] Im Stand der Technik kann die Verstopfung im ersten Volumen des Wärmetauschers erkannt werden. In der türkischen Patentanmeldung 2020/06174 werden ein System und eine Methode offenbart, die das Erkennen einer Verstopfung im ersten Volumen ermöglichen.

[0006] Im Stand der Technik wird nach Erkennung der Verstopfung der Austausch von Ersatzteilen beispielsweise durch den Technik-Service gewährleistet. Der Komfort des Benutzers wird beeinträchtigt, da dieser den verstopften Wärmetauscher bis zur Behebung der Pro-

bleme weiterhin nutzt.

[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 und eine Methode zur Beseitigung der oben erwähnten Nachteile und zum Erzielen neuer Vorteile auf dem relevanten technischen Gebiet.

[0009] Eine Aufgabe der Erfindung ist, ein System und eine Methode bereitzustellen, die erlauben, die Verstopfung im Wärmetauscher des Wasserheizers zu beheben.

[0010] Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist, ein System und eine Methode bereitzustellen, die ermöglichen, die Zeit, in der der Benutzer den verstopften Wasserheizer nutzen muss, zu verkürzen.

[0011] Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist, ein System und eine Methode bereitzustellen, die ermöglichen, die Verstopfung im Wärmetauscher des Wasserheizers früher festzustellen als jene im Stand der Technik.

[0012] Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist, ein System und eine Methode bereitzustellen, die ermöglichen, die Verstopfung im Wärmetauscher zu beheben, ohne zusätzliche Vorrichtungen zu benötigen.

[0013] Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist, ein System und eine Methode bereitzustellen, die ermöglichen, die Lebensdauer der Komponenten der Wasserheizer zumindest teilweise zu verlängern.

[0014] Um alle oben erwähnten und sich aus der nachstehenden detaillierten Beschreibung ergebenden Aufgaben zu erfüllen, betrifft die vorliegende Erfindung ein System zur zumindest partiellen Behebung einer zumindest partiellen Verstopfung im ersten Volumen eines Wasserheizers, umfassend eine erste Leitung, einen Wärmetauscher, umfassend ein erstes Volumen, das mit der genannten ersten Leitung hydraulisch verbunden ist, und eine Pumpe zum Pumpen des Wassers im genannten ersten Volumen. Dementsprechend besteht die Neuerung darin, dass die Erfindung eine Steuereinheit zum Steuern der genannten Pumpe umfasst und die genannte Steuereinheit so konfiguriert ist, dass sie die Pumpe im Falle einer zumindest partiellen Verstopfung im ersten Volumen so steuert, dass das Wasser im ersten Volumen turbulent fließt. So wird durch die zumindest partielle Behebung der Verstopfung im ersten Volumen die unkomfortable Benutzung des verstopften Wärmetauschers seitens des Benutzers verringert und verhindert, dass die Teile des Geräts durch die Verstopfung Schaden nehmen. Die Verstopfung wird zudem behoben, ohne dass zusätzliche Komponenten genutzt werden oder Teile entfernt oder hinzugefügt werden müssen.

[0015] Das Merkmal einer möglichen Ausführungsform der Erfindung ist, dass die Steuereinheit die Pumpe so steuert, dass die Umdrehungen pro Minute (UpM) mindestens eines Pumpenflügels der Pumpe Werte annehmen, die während des ersten Teils einer ersten Pe-

riode zwischen einem Maximalwert und einem Minimalwert periodisch steigen und sinken und die Umdrehungen pro Minute des genannten Pumpenflügels während des zweiten Teils der genannten ersten Periode bei einem ersten Wert liegen, um zu gewährleisten, dass das Wasser im ersten Volumen turbulent fließt.

[0016] Das Merkmal einer weiteren möglichen Ausführungsform der Erfindung ist, dass der genannte erste Wert in genügend gleichem Abstand zum genannten Maximalwert und zum genannten Minimalwert gewählt wird.

[0017] Das Merkmal einer möglichen Ausführungsform der Erfindung ist, dass die Steuereinheit so konfiguriert ist, dass sie die Pumpe so steuert, dass die Umdrehungen pro Minute des Pumpenflügels im genannten ersten Teil Werte annehmen, die sinusförmig variieren.

[0018] Das Merkmal einer weiteren möglichen Ausführungsform der Erfindung ist, dass die Steuereinheit so konfiguriert ist, dass sie die Pumpe so steuert, dass die Umdrehungen pro Minute des Pumpenflügels im genannten ersten Teil Werte annehmen, die so variieren, dass sie die Sinuswelle, deren Amplitude stufenweise steigt, kennzeichnen. So wird gewährleistet, dass die Verstopfung schneller behoben werden kann.

[0019] Das Merkmal einer weiteren möglichen Ausführungsform der Erfindung ist, dass die Steuereinheit so konfiguriert ist, dass sie bestimmt, ob die erkannte Verstopfung zu mindestens einer ersten Kategorie oder mindestens einer zweiten Kategorie gehört, und den Schritt "um zu gewährleisten, dass das Wasser im ersten Volumen turbulent fließt, wird die Pumpe so gesteuert, dass die Umdrehungen pro Minute (UpM) mindestens eines Pumpenflügels der Pumpe Werte annehmen, die während des ersten Teils einer ersten Periode zwischen einem Maximalwert und einem Minimalwert periodisch steigen und sinken und die Umdrehungen pro Minute des genannten Pumpenflügels während des zweiten Teils der genannten ersten Periode einen ersten Wert annehmen" je nachdem, welche Kategorie bestimmt wurde, in einer vorherbestimmten Anzahl wiederholt. So wird gewährleistet, dass die Verstopfungen durch Wiederholen der Vorgänge je nach Grad der Verstopfung behoben werden.

[0020] Das Merkmal einer weiteren möglichen Ausführungsform der Erfindung ist, dass sie eine Benutzerschnittstelle zur Bereitstellung von Informationen an den Benutzer umfasst, die durch die Steuereinheit gesteuert wird.

[0021] Das Merkmal einer weiteren möglichen Ausführungsform der Erfindung ist, dass die erwähnte Benutzerschnittstelle an dem Wasserheizer vorgesehen ist.

[0022] Das Merkmal einer weiteren 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.

[0023] Die Erfindung betrifft außerdem eine Methode zur zumindest partiellen Behebung einer zumindest partiellen Verstopfung im ersten Volumen eines Wasserhei-

zers, umfassend eine erste Leitung, einen Wärmetauscher, umfassend ein erstes Volumen, das mit der genannten ersten Leitung hydraulisch verbunden ist, und eine Pumpe zum Pumpen des Wassers im genannten ersten Volumen. Dementsprechend besteht die Neuerung darin, dass die Steuereinheit so konfiguriert ist, dass sie die genannte Pumpe so steuert, dass bei Erkennung einer zumindest partiellen Verstopfung im ersten Volumen seitens der die genannte Pumpe steuernden Steuereinheit, das Wasser im ersten Volumen turbulent fließt.

[0024] Das Merkmal einer weiteren möglichen Ausführungsform der Erfindung ist, dass die Pumpe so gesteuert wird, dass die Umdrehungen pro Minute (UpM) mindestens eines Pumpenflügels der Pumpe Werte annehmen, die während des ersten Teils einer ersten Periode zwischen einem Maximalwert und einem Minimalwert periodisch steigen und sinken und die Umdrehungen pro Minute des genannten Pumpenflügels während des zweiten Teils der genannten ersten Periode einen ersten Wert annehmen, um zu gewährleisten, dass das Wasser im ersten Volumen turbulent fließt.

[0025] Das Merkmal einer weiteren möglichen Ausführungsform der Erfindung ist, dass der genannte erste Wert in genügend gleichem Abstand zum genannten Maximalwert und zum genannten Minimalwert gewählt wird.

[0026] Das Merkmal einer weiteren möglichen Ausführungsform der Erfindung ist, dass die Pumpe so gesteuert wird, dass die Umdrehungen pro Minute des Pumpenflügels im genannten ersten Teil Werte annehmen, die sinusförmig variieren.

[0027] Das Merkmal einer weiteren möglichen Ausführungsform der Erfindung ist, dass die Pumpe so gesteuert wird, dass die Umdrehungen pro Minute des Pumpenflügels im genannten ersten Teil Werte annehmen, die so variieren, dass sie die Sinuswelle, deren Amplitude stufenweise steigt, kennzeichnen.

[0028] Das Merkmal einer weiteren möglichen Ausführungsform der Erfindung ist, dass bestimmt wird, ob die erkannte Verstopfung zu mindestens einer ersten Kategorie oder mindestens einer zweiten Kategorie gehört, und der Schritt "um zu gewährleisten, dass das Wasser im ersten Volumen turbulent fließt, wird die Pumpe so gesteuert, dass die Umdrehungen pro Minute (UpM) mindestens eines Pumpenflügels der Pumpe Werte annehmen, die während des ersten Teils einer ersten Periode zwischen einem Maximalwert und einem Minimalwert periodisch steigen und sinken und die Umdrehungen pro Minute des genannten Pumpenflügels während des zweiten Teils der genannten ersten Periode einen ersten Wert haben" je nachdem, welche Kategorie bestimmt wurde, in einer vorherbestimmten Anzahl wiederholt wird.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0029]

In Fig. 1 ist eine repräsentative Ansicht des Systems

dargestellt.

In Fig. 2 ist eine schematische Ansicht des Systems dargestellt.

In Fig. 3 sind die Werte der den Pumpenflügel der Pumpe in der ersten Periode steuernden Steuereinheit je nach Zeit dargestellt.

In Fig. 4 sind die repräsentativen Ansichten des laminaren und turbulenten Flusses dargestellt.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0030] In dieser ausführlichen Beschreibung wird der Gegenstand der Erfindung anhand von Beispielen erläutert, die lediglich dem besseren Verständnis des Gegenstands dienen und nicht einschränkend sind.

[0031] Bei der Erfindung handelt es sich bezugnehmend auf Fig. 1 um ein System (200) zur zumindest partiellen Behebung der Verstopfung in einem ersten Volumen eines mit einer ersten Leitung (110) eines Wasserheizers (100) verbundenen Wärmetauschers. Die Erfindung ist zudem eine Methode, die dieses System (200) ausführt und ein Wasserheizer (100), vorzugsweise ein Kombi-Wasserheizer, der dieses System (200) umfasst.

[0032] Der Wasserheizer (100) umfasst eine erste Leitung (110), die hydraulisch mit einem Zentralheizkreislauf (310) verbunden ist, sowie eine zweite Leitung (120), die hydraulisch mit einer 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) geleitet. 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.

[0033] Der Wasserheizer (100) enthält eine Heizzelle zum Erwärmen der Flüssigkeit in der ersten Leitung (110). Die erwähnte Heizzelle gibt durch den Verbrauch von Energiearten 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.

[0034] Die erste Leitung (110) kann auch eine Pumpe (140) zum Pumpen der Flüssigkeit in die erste Leitung (110) enthalten. Die Pumpe (140) kann auch einen Pumpenflügel umfassen. Die Steuereinheit (210) ist so konfiguriert, dass sie auch die Pumpe (140) steuert. Diese Steuerung kann erfolgen, indem die Anzahl der Umdrehungen pro Minute des Pumpenflügels oder der Drehmoment des Pumpenflügels verändert werden.

[0035] Der Wasserheizer (100) umfasst einen Wärmetauscher, um eine Wärmeübertragung zwischen der erwärmten Flüssigkeit in der ersten Leitung (110) und dem Wasser in der zweiten Leitung (120) zu gewährleisten, ohne dass diese sich miteinander vermischen. Der Wärmetauscher (150) kann ein erstes Volumen, das die Flüssigkeit in der ersten Leitung (110) aufnimmt, ein zweites Volumen, das die Flüssigkeit in der zweiten Leitung (120) aufnimmt, und ein Wärmeübertragungsmittel zur Wärmeübertragung zwischen dem ersten Volumen (151) und dem zweiten Volumen (152) umfassen. Der Wärmetauscher kann von einem Typ sein, der im Stand der Technik als Plattentyp bekannt ist. Die Neuerung in dem erfindungsgemäßen System (200) besteht darin, zu gewährleisten, dass die zumindest partielle Verstopfung in dem ersten Volumen des Wärmetauschers zumindest teilweise behoben wird.

[0036] Die Steuereinheit (210) kann eine Prozessoreinheit (211) und eine der genannten Prozessoreinheit (211) zugeordnete Speichereinheit (212) umfassen. Die Speichereinheit (212) kann eine Software umfassen, die die funktionalen Module umfasst, die aus den seitens der Prozessoreinheit (211) geführten Befehlszeilen bestehen.

[0037] Bezugnehmend auf Fig. 1 und 2 umfasst das erfindungsgemäße System (200) eine Durchflussmess-einrichtung (221) zur Messung des Volumenstroms der Flüssigkeit in der ersten Leitung (110). Die erwähnte Durchflussmess-einrichtung (221) kann ein Durchflus-sensor sein.

[0038] Die Neuerung der Erfindung besteht darin, dass die Verstopfung durch die Steuereinheit (210) behoben wird, nachdem diese im ersten Volumen (151) erkannt wurde. Genauer hinsichtlich der Erkennung der Verstopfung wird im Folgenden ausgeführt.

[0039] Das Wasser kann in den Leitungen zweierlei fließen, als laminarer Fluss oder als turbulenter Fluss. In Fig. 4 ist eine repräsentative Ansicht des laminaren und des turbulenten Flusses dargestellt. Beim laminaren Fluss bewegen sich die Flüssigkeitspartikel linear entlang der Leitung. Beim turbulenten Fluss hingegen üben die Flüssigkeitspartikel durch nichtlineare Bewegungen (spiralförmig o.Ä.) vermehrt eine Schneidkraft auf die Seiten der Leitungen aus. Dies wiederum gewährleistet, dass unerwünschte Partikel auf der Leitungsoberfläche, die eine Verstopfung verursachen, von der Leitungsoberfläche abgelöst werden und die Leitungsoberfläche gereinigt wird. Die Neuerung der Erfindung besteht darin, dass, wenn die Verstopfung erkannt wird, gewährleistet wird, dass das Wasser turbulent fließt und die Verstopfung zumindest teilweise gereinigt wird.

[0040] Genauer ist die Steuereinheit (210) so konfiguriert, dass sie, wenn im ersten Volumen (151) eine Verstopfung erkannt wurde, die Pumpe (140) so betreibt, dass im ersten Volumen (151) ein turbulenter Flüssigkeitsstrom zustande kommt.

[0041] Das Betreiben der Pumpe, so dass ein turbulenter Flüssigkeitsstrom zustande kommt, wird möglich,

indem die Geschwindigkeit (Umdrehungen pro Minute) des Pumpenflügels der Pumpe (140) während des ersten Teils einer ersten Periode zwischen einem Maximalwert und einem Minimalwert periodisch steigen und sinken und die Pumpe während eines zweiten Teils der genannten ersten Periode bei einem genügend konstanten ersten Wert betrieben wird. In Fig. 3 wird die Veränderung der Geschwindigkeiten, mit denen die Pumpe (140) betrieben wird, damit das Wasser im ersten Volumen (151) turbulent fließt, je nach Zeit dargestellt.

[0042] In einer möglichen Ausführungsform der Erfindung kann die Geschwindigkeit des Pumpenflügels der Pumpe (140) im ersten Teil wellenartige Werte annehmen, die zwischen einem Maximalwert und einem Minimalwert sinusförmig variieren.

[0043] In einer weiteren möglichen Ausführungsform der Erfindung kann die Geschwindigkeit des Pumpenflügels der Pumpe (140) im ersten Teil wellenartige Werte annehmen, deren Amplitude zwischen einem Maximalwert und einem Minimalwert nach und nach steigt und die sinusförmig variieren. In Fig. 3 ist die Veränderung der Werte in dieser Konstruktion je nach Zeit dargestellt.

[0044] Der hier genannte konstante erste Wert kann die Geschwindigkeit sein, mit der sich der Pumpenflügel der Pumpe (140) dreht, wenn der Wasserheizer (100) im Normalbetrieb ist. Diese Geschwindigkeit kann als nominale Geschwindigkeit bezeichnet werden.

[0045] In einer möglichen Ausführungsform der Erfindung ermittelt die Steuereinheit (210) die Kategorie der Verstopfung. Der ermittelten Kategorie entsprechend werden die Prozesse aus der ersten Periode wiederholt. So können sich beispielsweise eine erste Kategorie und eine zweite Kategorie hinsichtlich Merkmalen wie der Reduktion des Durchmessers der Leitung aufgrund der Verstopfung oder der Ausbreitung auf der Oberfläche der Leitung unterscheiden. So kann beispielsweise eine Verstopfung der ersten Kategorie eine Reduktion des Durchmessers der Leitung oder des ersten Volumens (151) um 10% verursachen, während eine Verstopfung der zweiten Kategorie eine Verstopfung um 40% verursachen kann. Der Grad der Verstopfung nimmt Einfluss auf den Komfort des Benutzers.

[0046] Das System umfasst ein Sensorsystem (220) zur Ermittlung der Verstopfung. Das genannte Sensorsystem (220) ist der Steuereinheit (210) zugeordnet. Die Steuereinheit (210) kann eine Verstopfung im ersten Volumen (151) den vom Sensorsystem (220) empfangenen Signalen entsprechend erkennen oder vom Sensorsystem (220) direkt Signale bezüglich einer Verstopfung empfangen.

[0047] Das System (200) umfasst einen ersten Temperatursensor (222), der an der ersten Leitung (110) angeordnet ist, um die Temperatur der aus der Heizzelle (130) austretenden Flüssigkeit zu messen. Das System (200) umfasst zudem einen zweiten Temperatursensor (223) an der zweiten Leitung (120) zum Messen der Temperatur der aus dem Wärmetauscher austretenden Flüssigkeit. Das System (200) kann eine Verbrauchsmess-

vorrichtung (224) zum Messen der Menge der von der Heizzelle verbrauchten Energieart umfassen. Die genannte Verbrauchsmessvorrichtung (224) kann ein Messelement zum Messen der von der Heizzelle verbrauchten Gas- oder Strommenge oder ein Zähler zum zählen der Zyklen, in denen die Heizzelle aktiviert und deaktiviert ist, sein.

[0048] Die Steuereinheit (210) empfängt die Messungen des Durchflusses, der Temperatur und der verbrauchten Energieart von der Durchflussmeseinrichtung (221), dem ersten Temperatursensor (222), dem zweiten Temperatursensor (223) und der Verbrauchsmessvorrichtung (224).

[0049] Die Prozessoreinheit (211) speichert die Messungen von Durchfluss, Temperatur und Menge der verbrauchten Energieart zugeordnet zu ihren Empfangszeiten in einer Speichereinheit (212).

[0050] Im Falle einer Verstopfung im ersten Volumen des Wärmetauschers (150) wird die Temperatur des Wassers im zweiten Volumen (152) um einen geringeren Grad ansteigen, da eine geringere Menge an erwärmter Flüssigkeit Wärme an das Wasser im zweiten Volumen (152) überträgt; mit anderen Worten wird die Temperatur unter dem erwarteten Temperaturbereich bleiben. Im Falle einer Verstopfung im ersten Volumen (151) wird die Durchflussgeschwindigkeit der Flüssigkeit in der ersten Leitung (110) abnehmen, da nicht die erwartete Flüssigkeitsmenge in den Zyklus treten wird, und dies wird die Temperatur der Flüssigkeit in der ersten Leitung (110) erhöhen. Außerdem wird die Betriebsfrequenz der Heizzelle erhöht, da die gewünschte Temperatur in der Hauswasserleitung nicht erreicht werden kann.

[0051] Demnach überwacht die Prozessoreinheit (211) die Messungen, die in der Speichereinheit (212) gespeichert sind. Die Prozessoreinheit (211) erzeugt ein Signal über die Verstopfung im ersten Volumen (151), wenn ein Zunahmetrend in den in einem ersten Zeitintervall vom ersten Temperatursensor (222) empfangenen Temperaturmessungen erkannt wird, wenn ein Abnahmetrend in den im erwähnten ersten Zeitintervall vom zweiten Temperatursensor (223) empfangenen Temperaturmessungen erkannt wird, wenn ein Abnahmetrend in den im ersten Zeitintervall von der Durchflussmeseinrichtung (221) empfangenen Durchflussmessungen erkannt wird, und wenn ein Zunahmetrend in den Messungen der Energieart erkannt wird, die von der Verbrauchsmessvorrichtung (224) empfangen werden.

[0052] Die Prozessoreinheit (211) erkennt den Zunahmetrend und den Abnahmetrend beispielsweise wie folgt: Die Prozessoreinheit (211) erkennt den Zunahmetrend, wenn sie feststellt, dass sich die Anfangswerte und Endwerte einer vorgegebenen Anzahl überwachter Messungen in einem ersten Wertbereich befinden, welcher der Reihe nach über den Anfangswerten und Endwerten eines normalen Wertbereichs liegt, und erkennt den Abnahmetrend, wenn sie feststellt, dass sich die Anfangswerte und Endwerte einer vorgegebenen Anzahl überwachter Messungen in einem ersten Wertbereich befin-

den, welcher der Reihe nach unter dem Anfang und Ende eines normalen Wertbereichs 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 Ausführungsform kann der Zunahme- oder Abnahmetrend durch Berücksichtigung der in bestimmten Intervallen beobachteten Maximal- und/oder Minimalwerte erkannt werden.

[0053] Das System (200) kann auch eine der Prozessoreinheit (211) zugeordnete Benutzerschnittstelle (250) umfassen, um zu gewährleisten, dass das genannte Signal an den Benutzer gesendet wird. Die genannte 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 genannte elektronische Terminal kann ein Server, ein mobiles Gerät, ein Computer u.Ä. 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.

[0054] 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 REFERENZ-NUMMERN

[0055]

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
220	Sensorsystem
221	Durchflussmesseinrichtung
222	Erster Temperatursensor
5 223	Zweiter Temperatursensor
224	Verbrauchsmessvorrichtung
250	Benutzerschnittstelle
310	Zentralheizkreislauf
320	Hauswasserleitung

10

Patentansprüche

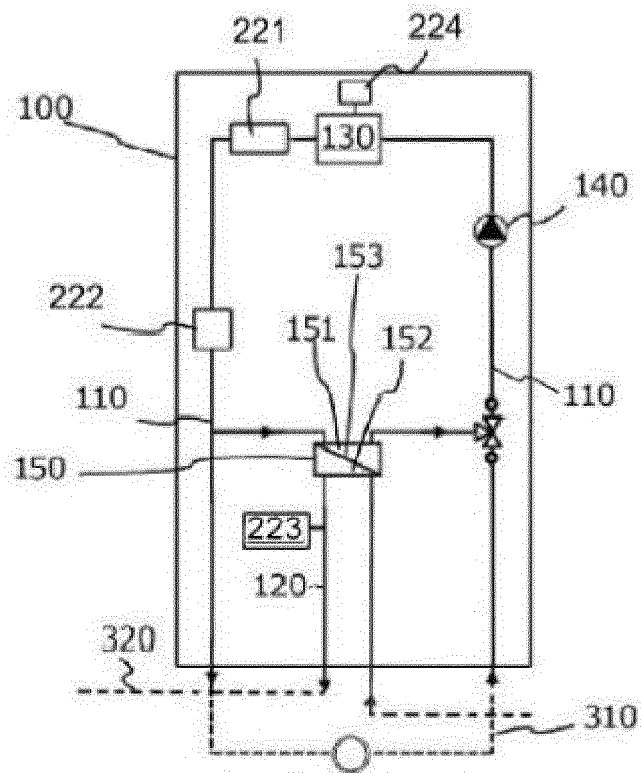
1. System (200) zur zumindest partiellen Behebung einer zumindest partiellen Verstopfung im ersten Volumen (151) eines Wasserheizers (100), umfassend eine erste Leitung (110), einen Wärmetauscher (151), umfassend ein erstes Volumen (151), das mit der genannten ersten Leitung (110) hydraulisch verbunden ist, und eine Pumpe (140) zum Pumpen des Wassers im genannten ersten Volumen (151), **gekennzeichnet dadurch, dass** es eine Steuereinheit (210) zum Steuern der genannten Pumpe (140) umfasst und die genannte Steuereinheit (210) so konfiguriert ist, dass sie die Pumpe (140) im Falle einer zumindest partiellen Verstopfung im ersten Volumen (151) so steuert, dass das Wasser im ersten Volumen (151) turbulent fließt.
2. System (200) nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch, dass** die Steuereinheit (210) die Pumpe (140) so steuert, dass die Umdrehungen pro Minute (UpM) mindestens eines Pumpenflügels der Pumpe (140) Werte annehmen, die während des ersten Teils einer ersten Periode zwischen einem Maximalwert und einem Minimalwert periodisch steigen und sinken und die Umdrehungen pro Minute des genannten Pumpenflügels während des zweiten Teils der genannten ersten Periode einen ersten Wert annehmen, um zu gewährleisten, dass das Wasser im ersten Volumen (151) turbulent fließt.
3. System (200) nach Anspruch 2, **gekennzeichnet dadurch, dass** der genannte erste Wert in genügend gleichem Abstand zum genannten Maximalwert und zum genannten Minimalwert gewählt wird.
4. System (200) nach Anspruch 2, **gekennzeichnet dadurch, dass** die Steuereinheit (210) so konfiguriert ist, dass sie die Pumpe (140) so steuert, dass die Umdrehungen pro Minute des Pumpenflügels im genannten ersten Teil Werte annehmen, die sinusförmig variieren.
5. System (200) nach Anspruch 4, **gekennzeichnet dadurch, dass** die Steuereinheit (210) so konfiguriert ist, dass sie die Pumpe (140) so steuert, dass die Umdrehungen pro Minute des Pumpenflügels im

genannten ersten Teil Werte annehmen, die so variieren, dass sie die Sinuswelle, deren Amplitude stufenweise steigt, kennzeichnen.

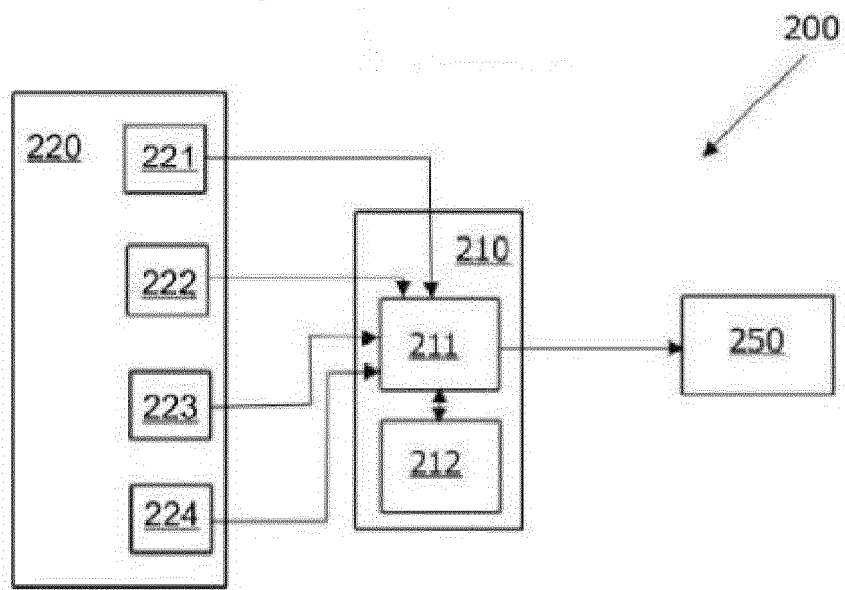
6. System (200) nach Anspruch 2, **gekennzeichnet dadurch, dass** die Steuereinheit (210) so konfiguriert ist, dass sie bestimmt, ob die erkannte Verstopfung zu mindestens einer ersten Kategorie oder mindestens einer zweiten Kategorie gehört, und den Schritt "um zu gewährleisten, dass das Wasser im ersten Volumen turbulent fließt, wird die Pumpe (140) so gesteuert, dass die Umdrehungen pro Minute (UpM) mindestens eines Pumpenflügels der Pumpe (140) Werte annehmen, die während des ersten Teils einer ersten Periode zwischen einem Maximalwert und einem Minimalwert periodisch steigen und sinken und die Umdrehungen pro Minute des genannten Pumpenflügels während des zweiten Teils der genannten ersten Periode einen ersten Wert annehmen" je nachdem, welche Kategorie bestimmt wurde, in einer vorherbestimmten Anzahl wiederholt. 5 10 15 20
7. System (200) nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch, dass** sie eine Benutzerschnittstelle (250) zur Bereitstellung von Informationen an den Benutzer umfasst, die durch die Steuereinheit (210) gesteuert wird. 25
8. System (200) nach Anspruch 7, **gekennzeichnet dadurch, dass** die erwähnte Benutzerschnittstelle (250) an dem Wasserheizer (100) vorgesehen ist. 30
9. System (200) nach Anspruch 7, **gekennzeichnet dadurch, dass** die erwähnte Benutzerschnittstelle (250) auf einem elektronischen Terminal vorgesehen, und derart konfiguriert ist, dass sie drahtlos mit der Steuereinheit (210) kommuniziert. 35
10. Methode zur zumindest partiellen Behebung einer zumindest partiellen Verstopfung im ersten Volumen (151) eines Wasserheizers (100), umfassend eine erste Leitung (110), einen Wärmetauscher (150), umfassend ein erstes Volumen (151), das mit der genannten ersten Leitung (110) hydraulisch verbunden ist, und eine Pumpe (140) zum Pumpen des Wassers im genannten ersten Volumen (151), **gekennzeichnet dadurch, dass** die Steuereinheit so konfiguriert ist, dass sie die genannte Pumpe (140) so steuert, dass bei Erkennung einer zumindest partiellen Verstopfung im ersten Volumen (151) seitens der die genannte Pumpe (140) steuernden Steuereinheit (210), das Wasser im ersten Volumen (151) turbulent fließt. 40 45 50 55
11. Methode nach Anspruch 10, **gekennzeichnet dadurch, dass** die Pumpe (140) so gesteuert wird, dass die Umdrehungen pro Minute (UpM) mindes-

tens eines Pumpenflügels der Pumpe (140) Werte annehmen, die während des ersten Teils einer ersten Periode zwischen einem Maximalwert und einem Minimalwert periodisch steigen und sinken und die Umdrehungen pro Minute des genannten Pumpenflügels während des zweiten Teils der genannten ersten Periode einen ersten Wert annehmen, um zu gewährleisten, dass das Wasser im ersten Volumen (151) turbulent fließt.

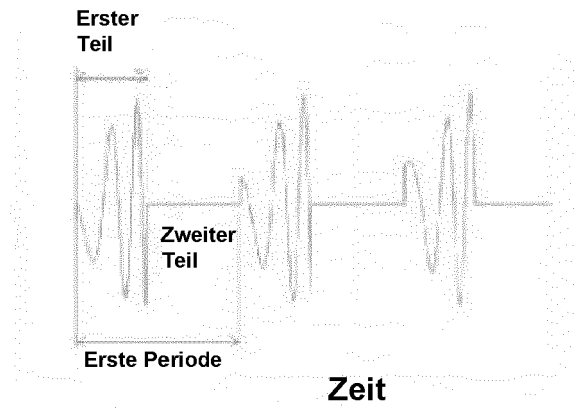
12. Methode nach Anspruch 11, **gekennzeichnet dadurch, dass** der genannte erste Wert in genügend gleichem Abstand zum genannten Maximalwert und zum genannten Minimalwert gewählt wird.
13. Methode nach Anspruch 11, **gekennzeichnet dadurch, dass** die Pumpe (140) so gesteuert wird, dass die Umdrehungen pro Minute des Pumpenflügels im genannten ersten Teil Werte annehmen, die sinusförmig variieren.
14. Methode nach Anspruch 13, **gekennzeichnet dadurch, dass** die Pumpe (140) so gesteuert wird, dass die Umdrehungen pro Minute des Pumpenflügels im genannten ersten Teil Werte annehmen, die so variieren, dass sie die Sinuswelle, deren Amplitude stufenweise steigt, kennzeichnen.
15. Methode nach Anspruch 11, **gekennzeichnet dadurch, dass** bestimmt wird, ob die erkannte Verstopfung zu mindestens einer ersten Kategorie oder mindestens einer zweiten Kategorie gehört, und der Schritt "um zu gewährleisten, dass das Wasser im ersten Volumen (151) turbulent fließt, wird die Pumpe (140) so gesteuert, dass die Umdrehungen pro Minute (UpM) mindestens eines Pumpenflügels der Pumpe (140) während des ersten Teils einer ersten Periode zwischen einem Maximalwert und einem Minimalwert periodisch steigen und sinken und die Umdrehungen pro Minute des genannten Pumpenflügels während des zweiten Teils der genannten ersten Periode einen ersten Wert annehmen" je nachdem, welche Kategorie bestimmt wurde, in einer vorherbestimmten Anzahl wiederholt wird.



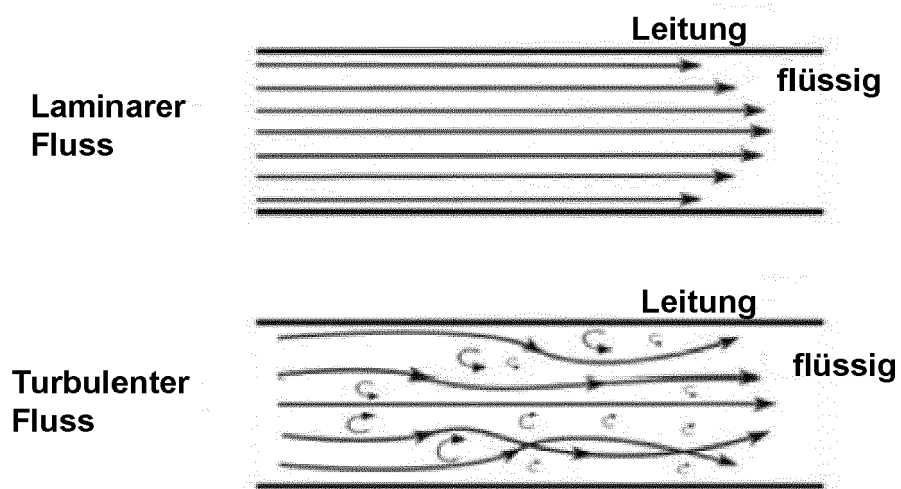
Figur 1



Figur 2



Figur 3



Figur 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 21 21 2710

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	US 2015/144074 A1 (FUJIMOTO YU [JP] ET AL) 28. Mai 2015 (2015-05-28)	1, 7-10	INV. F28G15/00 F28G9/00
A	* Absätze [0004], [0009]; Abbildung 9 *	2-6, 11-15	

Y	US 2019/120577 A1 (BRADFORD JR BROOKS [US]) 25. April 2019 (2019-04-25)	1, 7-10	
A	* Absatz [0009]; Abbildung 2 *	2-6, 11-15	

Y	EP 0 195 366 A2 (METASCO CHEMISCHE TECH PRODUKT [DE]) 24. September 1986 (1986-09-24)	1, 7-10	
A	* Seite 9, Zeile 1 - Zeile 5 *	2-6, 11-15	

Y	CN 102 962 232 B (WUHAN HUAYE AUTOMATION MACHINERY CO LTD) 23. Dezember 2015 (2015-12-23)	1, 10	
	* das ganze Dokument *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 28. März 2022	Prüfer Martínez Rico, Celia
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 Patentdokument, 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			

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

EP 21 21 2710

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

28-03-2022

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	US 2015144074	A1	28-05-2015	JP 6361157 B2		25-07-2018
				JP 2015102323 A		04-06-2015
15				US 2015144074 A1		28-05-2015
	US 2019120577	A1	25-04-2019	KEINE		
	EP 0195366	A2	24-09-1986	KEINE		
20	CN 102962232	B	23-12-2015	KEINE		
25						
30						
35						
40						
45						
50						
55						

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

- TR 202006174 [0005]