



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.07.2023 Patentblatt 2023/28

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F23N 5/12^(2006.01) F23N 5/24^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **23150574.4**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F23N 5/123; F23N 5/242; F23N 2229/12

(22) Anmeldetag: **06.01.2023**

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

- **Richter, Klaus**
42855 Remscheid (DE)
- **Wöfl, Carsten**
42853 Remscheid (DE)
- **Schwarz, Christian**
44309 Dortmund (DE)
- **Koch, Raphael-Marcel**
42929 Wermelskirchen (DE)

(30) Priorität: **10.01.2022 DE 102022100345**

(71) Anmelder: **Vaillant GmbH**
42859 Remscheid NRW (DE)

(74) Vertreter: **Popp, Carsten**
Vaillant GmbH
IR-IP
Berghauser Straße 40
42859 Remscheid (DE)

(72) Erfinder:
• **Grabe, Jochen**
51688 Wipperfürth (DE)

(54) **VERFAHREN ZUM ERKENNEN EINES BLOCKIERTEN KONDENSATABLAUFES EINES HEIZGERÄTES, COMPUTERPROGRAMM, REGEL- UND STEUERGERÄT UND HEIZGERÄT**

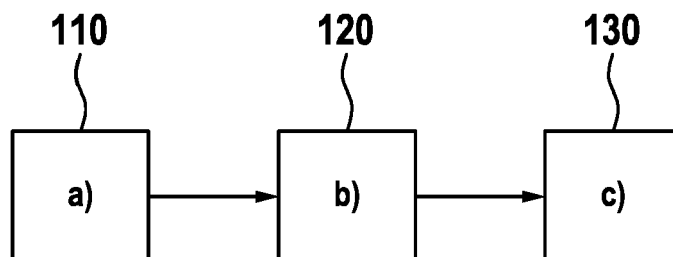
(57) Es wird ein Verfahren zum Erkennen eines blockierten Kondensatablaufes (14) eines Heizgerätes (1) umfassend zumindest die folgenden Schritte:

- Erfassen eines Betriebsparameters, der einen Rückschluss auf die Spannungsamplitude einer Ionisationselektrode (13) einer Flammenerkennung ermöglicht,
- Vergleichen des in Schritt a) erfassten Betriebsparameters mit einem Grenzwert,
- Erkennen eines blockierten Kondensatablaufes (14).

Die Erfindung kann insbesondere einer automati-

schen Erkennung eines blockierten Kondensatablaufs (14) eines Heizgerätes (1) dienen und basiert hierbei insbesondere auf der Idee, einen blockierten Kondensatablauf (14) und damit verbundenen Kontakt einer Ionisationselektrode (13) mit Kondensat über einen Betriebsparameter, der einen (unmittelbaren) Rückschluss auf die Spannungsamplitude anliegende an einer Ionisationselektrode (13) der Flammenerkennung ermöglicht, zu erkennen.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erkennen eines blockierten Kondensatablaufes eines Heizgerätes, ein Computerprogramm, ein Regel- und Steuergerät und ein Heizgerät.

[0002] In der Regel fällt bei einem Verbrennungsprozess (beispielsweise von Erdgas oder Wasserstoff) in einem Heizgerät Kondensat an. Das sich in einer Brennkammer des Heizgerätes sammelnde Kondensat wird nach dem Stand der Technik durch einen Kondensatablauf, häufig einen Siphon umfassend, aus der Brennkammer und dem Heizgerät einem Abfluss zugeführt.

[0003] Nachteilig kann ein blockierter Ablauf bzw. Siphon zu erheblichen Problemen führen. So kann das Kondensat bei einer Blockade des Abflusses in der Brennkammer ansteigen und gegebenenfalls in den Brenner oder ggf. auch weiter in die Gaszufuhr fließen. Dadurch kann das Heizgerät erheblichen Schaden nehmen und eine aufwendige Reparatur erfordern.

[0004] Bei Geräten mit einer Ionisationsstrombasier-ten Flammenerkennung kann die Ionisationselektrode unterhalb des Brenners angeordnet sein. Bei einem blockierten Kondensatablauf könnte sich das Kondensat lediglich bis zur Höhe der Ionisationselektrode sammeln, weil bei Kontakt der Ionisationselektrode mit dem Kondensat der Ionisationsstrom abbricht und das Heizgerät aufgrund fehlender Flammenerkennung abschaltet. Eine derartige Lösung wird beispielsweise in der EP 3 081 861 A1 beschrieben. Nachteilig kann diese Lösung jedoch bei wasserstoffbetriebenen Heizgeräten nicht eingesetzt werden, weil eine Wasserstoffflamme nicht ausreichend elektrische Ladungsträger freisetzt, um einen Ionisationsstrom zu erfassen und somit auch ein Zusammenbrechen des Ionisationsstromes aufgrund eines Masseschlusses der Ionisationselektrode durch einen gestiegenen Kondensatspiegel nicht erkennbar ist.

[0005] In der GB 2187 829A wird zur Verhinderung einer Blockade eines Ablaufs eines Heizgerätes vorgeschlagen, im Heizgerät entstehendes Kondensat in einem Behälter zu sammeln und anschließend das gesamte Behälter über den Ablauf zu entleeren. Hierdurch soll das Risiko einer Blockade des Ablaufs gemindert werden.

[0006] GB 249 7140 A schlägt vor, in einem Abflussrohr des Kondensats ein Anschlussstück mit einem Schalter vorzusehen, der von abfließendem Kondensat innerhalb des Abflussrohres aktivierbar ist. Durch Kommunikationsmittel kann der Schalter einen weiteren Schalter dazu veranlassen, das Heizgerät abzuschalten.

[0007] Nachteilig an diesen Lösungen ist insbesondere deren Komplexität, die neben einer erhöhten Ausfallwahrscheinlichkeit auch erhöhte Kosten für Herstellung und Montage mit sich bringt.

[0008] Hiervon ausgehend ist es Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zum Betreiben eines Heizgerätes vorzuschlagen, das die geschilderten Probleme des Standes der Technik zumindest teilweise überwindet.

Insbesondere soll das Verfahren eine sehr einfache und sichere Möglichkeit schaffen, die Blockade eines (Kondensat-)Ablaufs zu erkennen und Folgeschäden zu verhindern.

[0009] Zudem soll die Erfindung die Komplexität eines Heizgerätes zumindest nicht wesentlich erhöhen, nur geringe bauliche Veränderungen an einem Heizgerät erfordern und eine einfache Integration in einen bestehenden Produktionsprozess oder auch eine einfache Nachrüstung an bestehenden Anlagen ermöglichen.

[0010] Diese Aufgaben werden gelöst durch die Merkmale der unabhängigen Patentansprüche. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der hier vorgeschlagenen Lösung sind in den unabhängigen Patentansprüchen angegeben. Es wird darauf hingewiesen, dass die in den abhängigen Patentansprüchen aufgeführten Merkmale in beliebiger, technologisch sinnvoller, Weise miteinander kombiniert werden können und weitere Ausgestaltungen der Erfindung definieren. Darüber hinaus werden die in den Patentansprüchen angegebenen Merkmale in der Beschreibung näher präzisiert und erläutert, wobei weitere bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung dargestellt werden.

[0011] Hierzu trägt ein Verfahren zum Erkennen eines blockierten Kondensatablaufes eines Heizgerätes bei, umfassend zumindest die folgenden Schritte:

- a) Erfassen eines Betriebsparameters (des Heizgeräts oder eines zugehörigen Bauteils), der einen Rückschluss auf eine (elektrische) Spannungsamplitude an einer Ionisationselektrode einer Flammenerkennung ermöglicht,
- b) Vergleichen des in Schritt a) erfassten Betriebsparameters mit einem (vorgegebenen) Grenzwert,
- c) Erkennen eines blockierten Kondensatablaufes (aus dem Vergleich in Schritt b)).

[0012] Die Schritte a), b) und c) können bei einem regulären Verfahrensablauf zumindest einmal in der angegebenen Reihenfolge durchgeführt werden.

[0013] Die Erfindung kann insbesondere einer automatischen Erkennung eines blockierten Kondensatablaufes eines Heizgerätes dienen. Eine Blockade des Ablaufs hätte zur Folge, dass Kondensat aus der Brennkammer des Heizgerätes nicht mehr abfließen kann und sich in der Brennkammer sammelt, was zu erheblichen Schäden des Heizgerätes führen kann. Die Erfindung basiert hierbei insbesondere auf der Idee, einen blockierten Kondensatablauf und damit verbundenen Kontakt einer Ionisationselektrode mit dem Kondensat über einen Betriebsparameter, der einen (unmittelbaren) Rückschluss auf die Spannungsamplitude einer ionisationsbasierten Flammenerkennung ermöglicht, zu erkennen.

[0014] Grundsätzlich ist ein hier vorgeschlagenes Verfahren in einem beliebigen Heizgerät einsetzbar, bei deren Betrieb in erheblichem Umfang Kondensat entstehen kann. Das Heizgerät kann als primäres oder sekundäres (redundantes) System eine ionisationsstrombasierte

Flammenerkennung aufweisen, mittels derer ein hier beschriebenes Verfahren durchführbar ist. Heizgeräte, die Wasserstoff als Brennstoff nutzen, weisen ggf. eine Flammenerkennung basierend auf der UV(ultraviolett)-Strahlung der Flamme als primäres System auf und können zusätzlich ein redundantes ionisationsstrombasiertes System aufweisen, welches zur Durchführung eines hier vorgeschlagenen Verfahrens nutzbar sein kann. Hierfür kann das Heizgerät eine Einrichtung zur ionisationsstrombasierten Flammenerkennung aufweisen, umfassend eine Ionisationselektrode, die in oder in unmittelbarer Nähe einer Flamme des Heizgerätes positioniert sein kann. Die Einrichtung zur ionisationsstrombasierten Flammenerkennung kann zudem eine (elektrische) Schaltung mit einem Transformator, der der Ionisationselektrode eine Wechselspannung zur Verfügung stellen kann, und einen Regelkreis, der die Spannungsamplitude dieser Wechselspannung regeln kann, umfassen.

[0015] Bei dem Heizgerät handelt es sich insbesondere um ein Gasheizgerät, welches dazu eingerichtet ist, einen gasförmigen Brennstoff, wie Erdgas oder insbesondere Wasserstoff, unter Zufuhr von Umgebungsluft zu verbrennen, um Wärme beispielsweise für einen Heizkreislauf und/oder eine Warmwasserversorgung bereitzustellen. Das Heizgerät weist in der Regel zumindest einen Brenner und eine Fördereinrichtung (wie ein Gebläse) auf, die ein Gemisch von Brennstoff (insbesondere ein Brenngas) und Verbrennungsluft durch einen Gemischkanal des Heizgerätes zum Brenner fördert. Anschließend kann das durch die Verbrennung entstehende Abgas durch ein Abgasrohr des Heizgerätes zu einer Abgasanlage geführt werden. Zudem weist das Heizgerät einen Abfluss für bei der Verbrennung entstehendes (flüssiges) Kondensat auf. Der Abfluss kann einen Siphon umfassen. Über den Abfluss und/oder den Siphon kann das Kondensat zu einer geeigneten Stelle, beispielsweise einem Abwasserkanal, geleitet werden.

[0016] Der Ablauf wird in der Regel am (geodätisch) tiefsten Punkt der Brennkammer (in der Betriebsposition) angeordnet, um das möglichst vollständige Abfließen des Kondensats zu gewährleisten. Häufig umfasst der Abfluss einen Siphon, also einen U-förmigen Bereich, der den Abfluss gasdicht verschließt, wodurch ein Eintreten von Fremdluft in die Brennkammer verhindert werden kann. Eine Blockade des Abflusses wird häufig durch den bzw. in dem Siphon verursacht. Dabei kann eine Blockade des Abflusses ein vollständiges Verschließen desselben zur Folge haben, oder auch eine derart geminderte Abflussgeschwindigkeit, dass das Kondensat nicht ausreichend schnell abfließen kann und sich in der Brennkammer sammelt. Unter einer "Blockade" wird hier also insbesondere verstanden, dass das Kondensat nicht oder in nur unzureichendem Umfang abfließen kann.

[0017] Gemäß einem Schritt a) erfolgt das (bevorzugt messtechnische und/oder automatische) Erfassen eines Betriebsparameters des Heizgerätes oder eines Teils

des Heizgerätes, der einen Rückschluss auf eine Spannungsamplitude einer Ionisationselektrode der Flammenerkennung ermöglicht. Ein Erfassen des Betriebsparameters, der einen Rückschluss auf die Spannungsamplitude einer Ionisationselektrode einer Flammenerkennung ermöglicht, kann beispielsweise mittels einer Messung der Spannungsamplitude erfolgen. In vorteilhafter Weise kann insbesondere eine Stellgröße der Regelung zur Konstanthaltung der an der Ionisationselektrode anliegenden Spannung direkt aus der Spannungsregelung erfasst werden. Häufig wird die Stellgröße ein PWM(Pulsweitenmoduliertes-) Signal sein. Somit ist besonders vorteilhaft eine bekannte Einrichtung zur ionisationsstrombasierten Flammenerkennung für ein hier vorgestelltes Verfahren einsetzbar.

[0018] Gemäß einem Schritt b) erfolgt ein Vergleichen des in Schritt a) erfassten Betriebsparameters mit einem Grenzwert. Der Grenzwert kann hierbei einen Schwellwert repräsentieren, unter- oder oberhalb dessen mit Sicherheit auf einen Kontakt der Ionisationselektrode mit Kondensat und einem damit verbundenen (elektrischen) Masseschluss bzw. einer leitfähigen Verbindung zwischen Elektrode und dem Referenzpotential (typischerweise der Gerätemasse) auszugehen ist. Der Grenzwert kann insbesondere mit Blick auf das Heizgerät und/oder dessen Umgebung und/oder dessen Brennstoffgemischs bzw. den Verbrennungsprozess ausgewählt sein. Es ist möglich, dass der Grenzwert fest vorgegeben ist, er kann ggf. auch, z. B. hinsichtlich relevanter Parameter der aktuellen Verbrennung und/oder Umgebungsbedingungen automatisch, variabel bestimmbar und vorgebar sein.

[0019] Gemäß einem Schritt c) kann aus dem Vergleich aus Schritt b) eines blockierten Kondensatablaufes erkannt werden, insbesondere bei einem Erreichen, Unterschreiten oder Überschreiten des Grenzwertes. Beispielsweise wenn es sich bei dem in Schritt a) erfassten Betriebsparameter um eine Stellgröße der Regelung zur Konstanthaltung der an der Ionisationselektrode anliegenden Spannung handelt, kann in Schritt c) ein blockierter Kondensatablauf erkannt werden, wenn die Stellgröße einen Grenzwert erreicht bzw. übersteigt. Wenn es sich bei dem Betriebsparameter um die (unge-regelte) Spannung der Ionisationselektrode handelt, kann ein Erreichen oder Unterschreiten eines Grenzwertes einen blockierten Kondensatablauf anzeigen. Somit ist der Grenzwert anhand des Verhaltes des in Schritt a) erfassten Betriebsparameters bei Kontakt der Ionisationselektrode mit Kondensat, beispielsweise anhand von Versuchen an einem Referenzheizgerät, ermittelbar. Der Grenzwert kann auf einem Speicher hinterlegt werden, insbesondere auf einem Speicher eines Regel- und Steuergerätes des Heizgerätes.

[0020] Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung kann in einem Schritt d) das Heizgerät (automatisiert) abgeschaltet werden, wenn ein blockierter Ablauf bei dem Heizgerät festgestellt wird (Schritt c)). Das kann insbesondere den automatischen Stopp des Brenners des

Heizgeräts zur Folge haben.

[0021] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung kann bei Erkennen eines blockierten Kondensatablaufs gemäß Schritt c) das Heizgerät in einem Schritt e) eine Information über den blockierten Kondensatablauf bereitstellen oder versenden. Vorteilhaft kann das Heizgerät so automatisiert einen Betreiber, Nutzer oder einen Fachbetrieb über den blockierten Kondensatablauf und gegebenenfalls eine Abschaltung des Heizgerätes (Schritt d)) informieren. Besonders vorteilhaft kann das Bereitstellen oder Versenden der Information über ein Netzwerk, insbesondere dem Internet, erfolgen. Beispielsweise könnte das Heizgerät automatisiert nach einem Erkennen eines blockierten Kondensatablaufs des Heizgerätes gemäß Schritt c) eine Information hierüber an einen ausgewählten Fachbetrieb senden, der einen Wartungstermin zur Beseitigung des blockierten Ablaufs planen und durchführen kann.

[0022] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung kann der Betriebsparameter in Schritt a) über eine kombinierte Zünd- und Ionisationselektrode erfasst werden.

[0023] Das Verfahren ist geeignet für ein gasbetriebenes Heizgerät, das insbesondere Wasserstoff oder Erdgas als Brennstoff nutzt.

[0024] Nach einem weiteren Aspekt wird auch ein Computerprogramm vorgeschlagen, welches zur (zumindest teilweisen) Durchführung eines hier vorgestellten Verfahrens eingerichtet ist. Dies betrifft mit anderen Worten insbesondere ein Computerprogramm (-produkt), umfassend Befehle, die bei der Ausführung des Programms durch einen Computer diesen veranlassen, ein hier beschriebenes Verfahren auszuführen.

[0025] Nach einem weiteren Aspekt wird auch ein maschinenlesbares Speichermedium vorgeschlagen, auf dem das Computerprogramm gespeichert ist. Regelmäßig handelt es sich bei dem maschinenlesbaren Speichermedium um einen computerlesbaren Datenträger.

[0026] Nach einem weiteren Aspekt wird auch ein Regel- und Steuergerät für ein Heizgerät vorgeschlagen, eingerichtet zur Durchführung eines hier vorgestellten Verfahrens. Das Regel- und Steuergerät kann hierzu beispielsweise einen Prozessor aufweisen bzw. über diesen verfügen. In diesem Zusammenhang kann der Prozessor beispielsweise das auf einem Speicher (des Regel- und Steuergeräts) hinterlegte Verfahren ausführen. Zudem können auf einem Speicher des Regel- und Steuergeräts auch eine oder mehrere Grenzwerte zur Durchführung eines hier vorgestellten Verfahrens hinterlegt sein.

[0027] Nach einem weiteren Aspekt wird auch ein Heizgerät mit einem hier vorgestellten Regel- und Steuergerät vorgeschlagen. Bei dem Heizgerät handelt es sich insbesondere um ein Gasheizgerät mit einem Gasbrenner und einer Fördereinrichtung die ein Gemisch aus Gas (insbesondere Wasserstoff) und Verbrennungsluft zu dem Gasbrenner fördern kann.

[0028] Nach einem weiteren Aspekt wird eine Verwendung eines Betriebsparameters der einen Rückschluss auf die Spannungsamplitude einer Ionisationselektrode

einer Flammenerkennung ermöglicht, zum Erkennen eines blockierten Kondensatablaufs eines Heizgerätes, vorgeschlagen.

[0029] Die im Zusammenhang mit dem Verfahren erörterten Details, Merkmale und vorteilhaften Ausgestaltungen können entsprechend auch bei dem hier vorgestellten Computerprogramm, dem Speichermedium, dem Regel- und Steuergerät, dem Heizgerät und/oder der Verwendung auftreten und umgekehrt. Insoweit wird auf die dortigen Ausführungen zur näheren Charakterisierung der Merkmale vollumfänglich Bezug genommen.

[0030] Hier werden somit ein Verfahren zum Erkennen eines blockierten Kondensatablaufs eines Heizgerätes, ein Computerprogramm, ein Speichermedium, ein Regel- und Steuergerät, ein Heizgerät und eine Verwendung eines Betriebsparameters angegeben, welche die mit Bezug auf den Stand der Technik geschilderten Probleme zumindest teilweise lösen. Insbesondere tragen das Verfahren, das Computerprogramm, das Regel- und Steuergerät, das Heizgerät sowie die Verwendung zumindest dazu bei, eine sichere Erkennung einer Blockade des Kondensatablaufs eines Heizgerätes zu erkennen. Besonders vorteilhaft kann das Verfahren ohne physische Änderung eines Heizgerätes durch Implementation eines Computerprogrammes umgesetzt werden. Somit entspricht die Komplexität eines hier vorgestellten Heizgerätes dem eines Heizgerätes nach dem Stand der Technik.

[0031] Die Erfindung sowie das technische Umfeld werden nachfolgend anhand der beiliegenden Figuren näher erläutert. Es ist darauf hinzuweisen, dass die Erfindung durch die angeführten Ausführungsbeispiele nicht beschränkt werden soll. Insbesondere ist es, soweit nicht explizit anders dargestellt, auch möglich, Teilaspekte der in den Figuren erläuterten Sachverhalte zu extrahieren und mit anderen Bestandteilen und Erkenntnissen aus der vorliegenden Beschreibung zu kombinieren. Insbesondere ist darauf hinzuweisen, dass die Figuren und insbesondere die dargestellten Größenverhältnisse nur schematisch sind. Es zeigen:

- Fig. 1: einen Ablauf eines hier vorgeschlagenen Verfahrens,
- Fig. 2: eine Brennkammer eines hier vorgeschlagenen Heizgerätes,
- Fig. 3: ein hier vorgeschlagenes Heizgerät,
- Fig. 4: eine schematische Darstellung eines Regelkreises zur Flammenüberwachung, und
- Fig. 5: eine schematische Darstellung eines Aufbaus einer Schaltung zur Flammenerkennung.

[0032] Fig. 1 zeigt beispielhaft und schematisch einen Ablauf eines hier vorgeschlagenen Verfahrens. Das Verfahren dient zum Erkennen eines blockierten Kondensatablaufs 14 eines Heizgerätes 1. Die mit den Blöcken 110, 120 und 130 dargestellte Reihenfolge der Schritte a), b) und c) kann sich bei einem regulären Betriebsablauf einstellen. Insbesondere kann jedoch eine gleichzeitige

(permanente) oder regelmäßig zeitlich beanstandete Durchführung der Schritte a) bis c) sinnvoll erscheinen.

[0033] In Block 110 erfolgt gemäß Schritt a) ein Erfassen eines Betriebsparameters der einen Rückschluss auf die Spannungsamplitude einer Ionisationselektrode 13 einer Flammenerkennung ermöglicht. In Block 120 erfolgt gemäß Schritt b) ein Vergleichen des in Schritt a) erfassten Betriebsparameters mit einem Grenzwert. In Block 130 erfolgt gemäß Schritt c) ein Erkennen eines blockierten Kondensatablaufes 14 der Brennkammer 8.

[0034] Fig. 2 zeigt beispielhaft und schematisch ein hier vorgeschlagenes Heizgerät 1. Das Heizgerät 1 kann eine Zuführung Verbrennungsluft 4 aufweisen, der über ein Gasventil 5 Verbrennungsgas zugesetzt werden kann. Das entstehende Verbrennungsgemisch kann über einen Gemischkanal 16, in dem eine Fördereinrichtung 2 angeordnet sein kann, einem in einer Brennkammer 8 angeordneten, Brenner 3 zugeführt werden. Entstehende Verbrennungsprodukte können aus der Brennkammer 8 über eine Abgasanlage 9 abgeführt werden.

[0035] Das Heizgerät 1 kann zudem ein Regel- und Steuergerät 7 aufweisen, das mit einer Ionisationselektrode 13, die in der Brennkammer 8 unterhalb des Brenners 3 elektrisch verbunden sein kann. Zudem kann das Regel- und Steuergerät 7 mit dem Gasventil 5, der Fördereinrichtung 2 und einer Zündeinrichtung 6 elektrisch verbunden sein. In einer alternativen Ausgestaltung kann auch eine kombinierte Zünd- und Ionisationselektrode eingesetzt werden. Eine Durchführung eines hier vorgeschlagenen Verfahrens kann vorteilhaft auf dem Regel- und Steuergerät 7 erfolgen.

[0036] Fig. 3 zeigt beispielhaft und schematisch eine Brennkammer 8 eines hier vorgeschlagenen Heizgerätes 1. Über den Gemischkanal 16 kann Verbrennungsgemisch dem Brenner 3 zugeführt und unter Entstehung einer Flamme 11 verbrannt werden. Die Flamme 11 kann beispielsweise mittels eines UV-Sensors 12 überwacht werden. Die Brennkammer 8 kann zudem eine Ionisationselektrode 13, die gleichfalls zur Überwachung der Flamme 11 geeignet ist, aufweisen. UV-Sensor 12, Brenner 3 und Ionisationselektrode 13 können in einer Brennertür 17 angeordnet sein, wodurch vorteilhaft eine elektrische Verkabelung, beispielsweise mit einem Regel- und Steuergerät 7, vereinfacht werden kann.

[0037] Im installierten Zustand geodätisch am weitestgehend tiefsten Punkt kann die Brennkammer 8 einen Kondensatablauf 14 aufweisen, der einen Siphon 15 umfassen kann. Bei einer Blockade des Kondensatablaufes 14 kann der Kondensatspiegel in der Brennkammer 8 ansteigen bis zur Höhe der Ionisationselektrode 13. Gemäß dem hier vorgeschlagenen Verfahren würde das Heizgerät 1 nunmehr anhand eines Betriebsparameters einen Rückschluss auf die Spannungsamplitude der Ionisationselektrode 13 der Flammenerkennung eine Blockade des Kondensatablaufes 14 erkennen.

[0038] Gemäß einem optionalen Schritt d) könnte der Brenner 3 des Heizgerätes 1 nach einem Erkennen eines blockierten Kondensatablaufes 14 in Schritt c) abge-

schaltet werden und so ein weiteres Steigen des Kondensatspiegels in der Brennkammer 8 verhindert werden. Eine Beschädigung des Heizgerätes 1, insbesondere des Brenners 3, kann somit wirkungsvoll verhindert werden. Ein Abschalten des Heizgerätes 1 kann insbesondere eine Außerbetriebnahme des Brenners 3 bezeichnen, um weitere Kondensatbildung auszuschließen.

[0039] Fig. 4 zeigt beispielhaft und schematische einen Regelkreis 18 zur Durchführung eines hier vorgestellten Verfahrens und Figur 5, gleichfalls schematisch und beispielhaft, eine bekannte Schaltung zum Betreiben einer ionisationsstrombasierten Flammenerkennung, wobei die Ionisationselektrode 13 gleichzeitig als Zündelektrode eingesetzt werden und eine Zündschaltung 29 vorgeschaltet sein kann. Einem Regler 24 wird als Zielgröße 19 eine Spannungsamplitude für die Ionisationselektrode 13 vorgegeben und über einen Spannungsteiler eine Rückkopplung der Istspannung 21 einem ADC (Analog-Digital-Wandler)-Eingang des Reglers 24 zugeführt und im Regler 24 ausgewertet. Der Regler 24 kann über eine Stellgröße 20, hier ein PWM (pulsweitenmoduliertes)-Signal, als Stellglied 22 einen Schalter 25 und damit eine von einem Transformator 26 transformierte Eingangsspannung 27 steuern. Das vom Transformator 26 und dem Schalter 25 bereitgestellte Wechselspannungssignal 23 kann über eine Diode 28 der Zündschaltung 29 übertragen werden, wobei die Zündschaltung 29 einen Kondensator umfassen kann, der auf die Amplitude des Wechselspannungssignals aufgeladen wird. Das Wechselspannungssignal liegt über die Kondensatoren gleichanteilsfrei an der Ionisationselektrode 13 an.

[0040] Kommt die Ionisationselektrode 13 bei einem in der Brennkammer 8 ansteigenden Kondensatspiegel aufgrund einer Blockade des Kondensatablaufes 14 mit Kondensat in Berührung, kann aufgrund der Leitfähigkeit des Kondensats ein elektrischer Strom von der Ionisationselektrode 13 gegen Masse fließen, der die Spannung an der Ionisationselektrode 13 und damit an der Zündschaltung 29 und der Ionisationselektrode 13 dämpft. Dies erfasst der Regler 24 über die Rückkopplung der Istspannung 21 und versucht durch eine Änderung der Stellgröße 20 entgegenzuwirken, um die Spannungsamplitude wieder auf die vorgegebene Zielgröße 19 zu erhöhen.

[0041] In dem dargestellten Beispiel kann als Betriebsparameter, der einen Rückschluss auf die Spannungsamplitude einer ionisationsbasierten Flammenerkennung in Schritt a) die Spannung an der Ionisationselektrode 13, beispielsweise über die Rückkopplung der Istspannung 21, oder auch die Stellgröße 20 des Reglers 24, erfasst werden.

[0042] Ein hier vorgestelltes Verfahren kann vorteilhaft als Computerprogramm auf einem hier vorgestellten Regel- und Steuergerät 7 und einer aus dem Stand der Technik bekannten Einrichtung zur ionisationsstrombasierten Flammenerkennung ausgeführt werden.

[0043] Die Erfindung kann insbesondere einer automatischen Erkennung eines blockierten Kondensatablaufs eines Heizgerätes dienen und basiert hierbei insbesondere auf der Idee, einen blockierten Kondensatablauf und damit verbundenen Kontakt einer Ionisationselektrode mit Kondensat über einen Betriebsparameter, der einen (unmittelbaren) Rückschluss auf die Spannungsamplitude anliegende an einer Ionisationselektrode der Flammenerkennung ermöglicht, zu erkennen.

Bezugszeichenliste

[0044]

- 1 Heizgerät
- 2 Fördereinrichtung
- 3 Brenner
- 4 Zuführung Verbrennungsluft
- 5 Gasventil
- 6 Zündeinrichtung
- 7 Regel- und Steuergerät
- 8 Brennkammer
- 9 Abgasanlage
- 11 Flamme
- 12 UV-Sensor
- 13 Ionisationselektrode
- 14 Kondensatablauf
- 15 Siphon
- 16 Gemischkanal
- 17 Brennertür
- 18 Regelkreis
- 19 Zielgröße
- 20 Stellgröße
- 21 Rückkopplung Ist-Spannung
- 22 Stellglied
- 23 Wechselspannungssignal
- 24 Regler
- 25 Schalter
- 26 Transformator
- 27 Eingangsspannung
- 28 Diode
- 29 Zündschaltung
- 30 Kondensatoren

Patentansprüche

1. Verfahren zum Erkennen eines blockierten Kondensatablaufs (14) eines Heizgerätes (1), umfassend zumindest die folgenden Schritte:
 - a) Erfassen eines Betriebsparameters des Heizgerätes, der einen Rückschluss auf eine Spannungsamplitude einer Ionisationselektrode (13) einer Flammenerkennung ermöglicht,
 - b) Vergleichen des in Schritt a) erfassten Betriebsparameters mit einem Grenzwert,
 - c) Erkennen eines blockierten Kondensatablaufs

fes (14) aus dem Vergleich nach Schritt b).

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der in Schritt a) erfasste Betriebsparameter eine Spannungsamplitude eines Wechselspannungssignals (23) der Ionisationselektrode (13) der Flammenerkennung ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei der in Schritt a) erfasste Betriebsparameter eine Stellgröße (20) eines Regelkreises (18) zur Konstanthaltung der Spannungsamplitude eines Wechselspannungssignals (23) der Ionisationselektrode (13) der Flammenerkennung ist.
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Betriebsparameter in Schritt a) über eine kombinierte Zünd- und Ionisationselektrode (13) erfasst wird.
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei in einem Schritt d) bei Erkennen eines blockierten Kondensatablaufs (14) ein Brenner (3) des Heizgerätes (1) abgeschaltet wird.
6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei in einem Schritt e) eine Information über ein Ergebnis des Vergleiches in Schritt b) oder über ein Abschalten des Heizgerätes (1) in Schritt d) bereitgestellt oder versendet wird.
7. Computerprogramm, eingerichtet zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der vorangehenden Ansprüche.
8. Maschinenlesbarer Speichermedium, auf dem ein Computerprogramm nach Anspruch 7 gespeichert ist.
9. Regel- und Steuergerät (7), eingerichtet zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6.
10. Heizgerät (1), aufweisend ein Regel- und Steuergerät (7) nach Anspruch 9.
11. Verwendung eines Betriebsparameters, der einen Rückschluss auf die Spannungsamplitude einer Ionisationselektrode (13) einer Flammenerkennung ermöglicht, zum Erkennen eines blockierten Kondensatablaufs (14) eines Heizgerätes (1).

Fig. 1

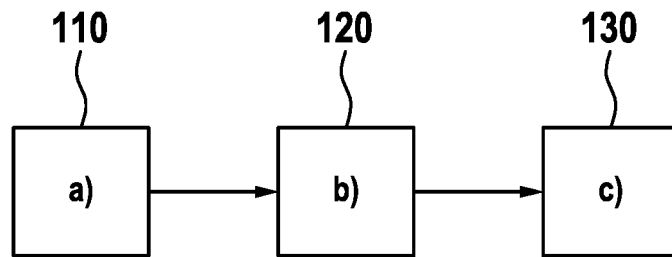


Fig. 2

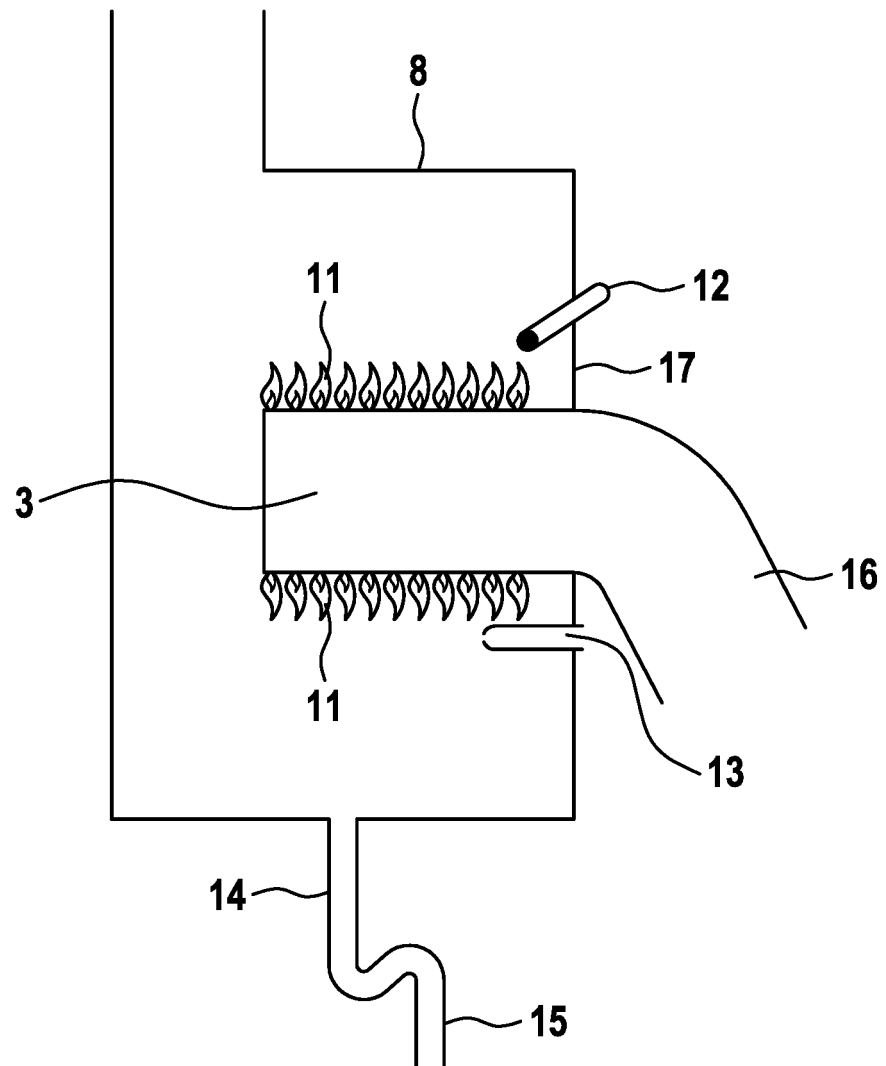
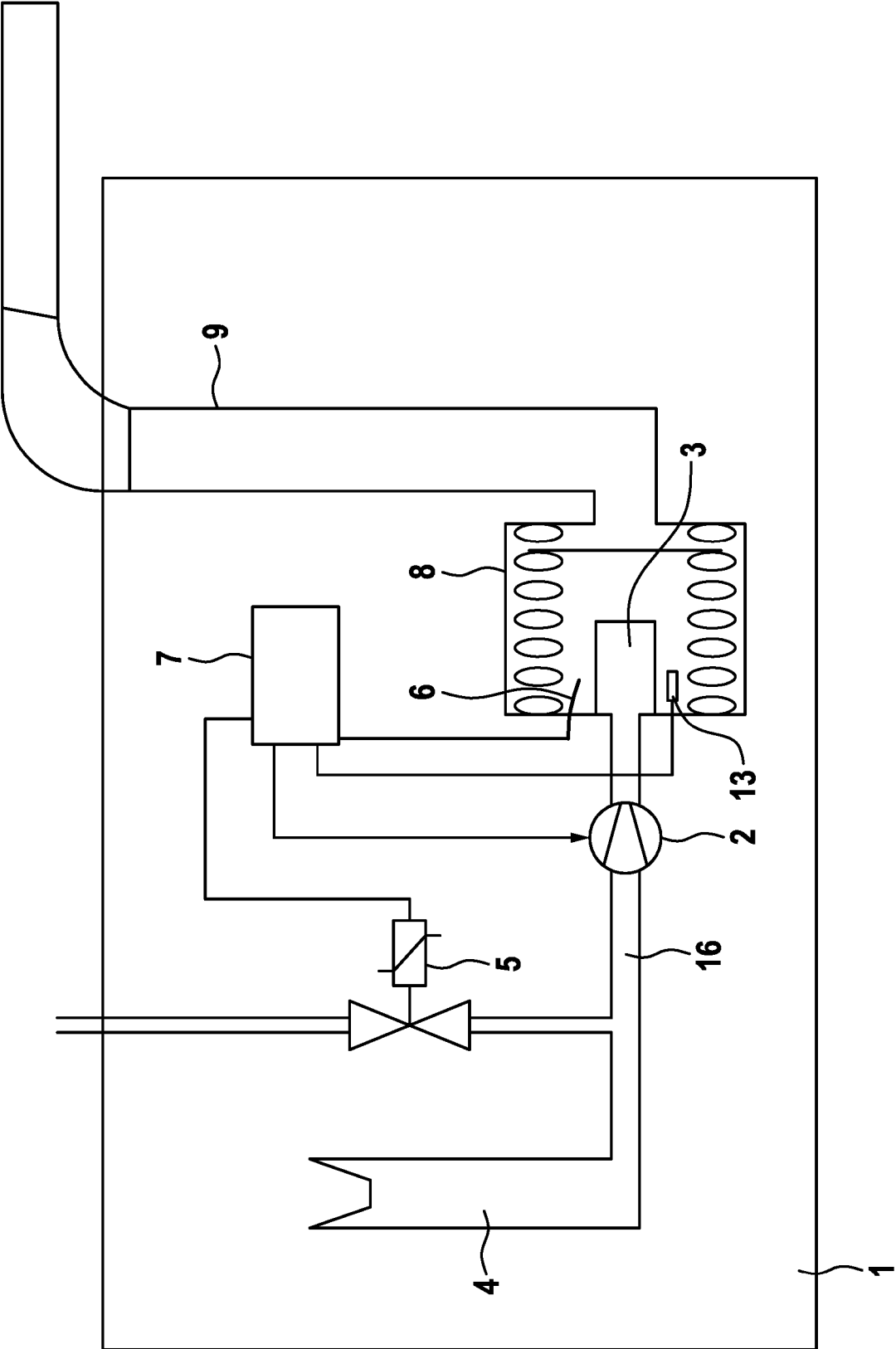


Fig. 3



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 3081861 A1 [0004]
- GB 2187829 A [0005]
- GB 2497140 A [0006]