



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

- (43)

Veröffentlichungstag:
20.11.2024 Patentblatt 2024/47
- (51)

Internationale Patentklassifikation (IPC):
F23D 14/02 (2006.01) F23D 14/72 (2006.01)
- (21)

Anmeldenummer: 24176009.9
- (52)

Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F23D 14/02; F23D 14/72; F23C 2900/9901;
F23D 2203/1012; F23J 2900/13004
- (22)

Anmeldetag: 15.05.2024

- (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:
GE KH MA MD TN
- (30)

Priorität: 17.05.2023 DE 102023112970
- (71)

Anmelder: Vaillant GmbH
42859 Remscheid NRW (DE)
- (72)

Erfinder:
 - Ernst, Thomas
42859 Remscheid (DE)
 - Koch, Raphael-Marcel
42929 Wermelskirchen (DE)
- Reinert, Andreas
58455 Witten (DE)

• Graf, Alexander
53225 Bonn (DE)

• Krah, Timo
42109 Wuppertal (DE)

• Hahn, Marco
42117 Wuppertal (DE)

• Ernst, Thomas
42859 Remscheid (DE)

• Koch, Raphael-Marcel
42929 Wermelskirchen (DE)

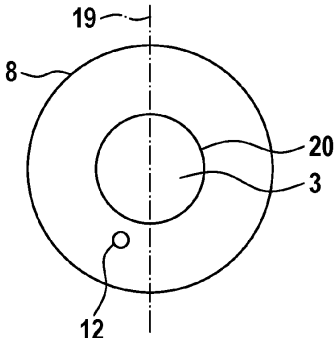
(74)

Vertreter: Popp, Carsten
Vaillant GmbH
IR-IP
Berghauser Straße 40
42859 Remscheid (DE)
- (54)

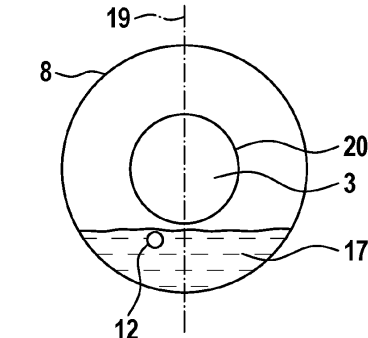
VERFAHREN ZUM FESTSTELLEN EINES KONDENSATSTAUS IN EINER BRENNKAMMER EINES HEIZGERÄTES, COMPUTERPROGRAMM, REGEL- UND STEUERGERÄT UND HEIZGERÄT
- (57)

Es wird ein Verfahren zum Feststellen eines Kondensatstaus (17) in einer Brennkammer (8) eines Heizgerätes (1) vorgestellt, bei dem eine erste Temperatur in einem Bereich unterhalb eines Brenners (3) in der Brennkammer (8) erfasst und mit einem Schwellwert verglichen wird und anhand des Vergleiches ein Kondensatstau (17) festgestellt wird. Gemäß einer Ausge-

staltung kann auch eine zweite Temperatur in einem Bereich oberhalb des Brenners (3) erfasst werden und eine Differenz bzw. ein Betrag der Differenz von erster und zweiter Temperatur zum Feststellen eines Kondensatstaus (17) genutzt werden. Zudem werden ein Computerprogramm, ein Heizgerät (1) und ein Regel- und Steuergerät (7) vorgeschlagen.
- Fig. 2
- a)



b)


- EP 4 464 938 A1
- Processed by Luminess, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Feststellen eines Kondensatstaus in einer Brennkammer 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, insbesondere bei Brennwertgeräten, die das wasserdampfhaltige Abgas bis unter den Taupunkt abkühlen, um die Kondensationswärme nutzbar zu machen. Das sich in einer Brennkammer des Heizgerätes sammelnde Kondensat wird nach dem Stand der Technik durch einen Kondensatablauf aus der Brennkammer und dem Heizgerät einem Abfluss zugeführt. Der Kondensatablauf umfasst dabei in der Regel einen Siphon, um ein Austreten von Abgas aus dem Kondensatablauf zu verhindern.

[0003] Nachteilig kann ein blockierter Kondensatablauf bzw. Siphon zu erheblichen Problemen führen. So kann sich ein Kondensatstau in der Brennkammer bilden und das Kondensat in der Brennkammer ansteigen und gegebenenfalls in den Brenner oder weiter in einen Gemischkanal und die Fördereinrichtung des Heizgerätes fließen. Neben möglichen Schäden am Heizgerät können hierbei auch kritische Betriebszustände desselben auftreten.

[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] Die DE 101 18 337 A1 zeigt ein Heizgerät mit einer Kondensatpumpe, die das Kondensat aus einem Kondensatsammelraum des Heizgerätes abpumpt, wobei in der Kondensatableitung ein Absperrmittel, wie ein Rückschlagventil, vorgesehen ist und die Kondensatpumpe bei Stillstand selbst als Absperrmittel wirkt.

[0006] Nachteilig an dieser Lösung ist insbesondere deren Komplexität, die neben einer erhöhten Ausfallwahrscheinlichkeit auch erhöhte Kosten für Herstellung, Montage und Betrieb mit sich bringt. Zudem erscheint das Heizgerät nach Ausfall der Kondensatpumpe vorerst nicht mehr nutzbar.

[0007] Hiervon ausgehend ist es Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zum Feststellen eines Kondensat-

staus in einer Brennkammer 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 sowie kritische Betriebszustände zu verhindern.

[0008] 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.

[0009] 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.

[0010] Hierzu trägt ein Verfahren zum Feststellen eines Kondensatstaus in einer Brennkammer eines Heizgerätes bei, bei dem (zumindest) eine erste Temperatur in einem Bereich unterhalb eines (montierten bzw. eingerichteten) Brenners in der Brennkammer erfasst, mit einem Schwellwert verglichen und anhand des Vergleiches ein Kondensatstau festgestellt wird.

[0011] Das Verfahren kann insbesondere permanent bzw. dauerhaft während des Betriebes des Heizgerätes durchgeführt werden. Das Verfahren ist insbesondere zu einer vollständig automatisierten Durchführung geeignet, beispielsweise mittels eines Regel- und Steuergeräts des Heizgerätes.

[0012] Die Erfindung kann insbesondere einer automatischen Erkennung eines blockierten Kondensatablaufs eines Heizgerätes dienen. Eine Blockade des Kondensatablaufs hätte zur Folge, dass Kondensat aus der Brennkammer des Heizgerätes nicht mehr abfließen kann und sich in der Brennkammer sammelt, was Schäden des Heizgerätes und kritische Betriebszustände, beispielsweise einhergehend mit austretendem unverbrannten Brennstoff, zur Folge haben kann. Die Erfindung basiert hierbei insbesondere auf der Idee, dass sich ansammelndes Kondensat eine Temperatur von ca. 100 °C [Grad Celsius] aufweist, die somit deutlich geringer als die Temperatur in der Brennkammer ist. Somit kann eine Erkennung eines Kondensatstaus basierend auf einer erfassten Temperatur erfolgen.

[0013] Grundsätzlich ist ein hier vorgeschlagenes Verfahren in einem beliebigen Heizgerät einsetzbar, bei deren Betrieb in erheblichem Umfang Kondensat entstehen kann.

[0014] Bei dem Heizgerät kann es sich insbesondere um ein Gasheizgerät handeln, welches dazu eingerichtet ist, einen gasförmigen Brennstoff, wie Erdgas oder insbesondere Wasserstoff, unter Zufuhr von Umgebungsluft zu verbrennen. Die entstehende Wärme kann beispielsweise auf einen Heizkreislauf übertragen und/oder für eine Warmwasserversorgung genutzt werden. 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. Der Brenner kann dabei insbesondere in einer Brennkammer angeordnet sein. Die Brennkammer kann eine Brenntür aufweisen, an der der Brenner befestigt/ angeordnet sein kann, wobei der Gemischkanal gleichfalls derart mit der Brenntür verbunden sein kann, dass Verbrennungsgemisch durch die Brenntür in einen Brennerhohlraum strömen kann. Das bei der Verbrennung entstehende Abgas kann durch ein Abgasrohr des Heizgerätes zu einer Abgasanlage geführt werden. Zudem weist das Heizgerät einen Kondensatabfluss für bei der Verbrennung entstehendes (flüssiges) Kondensat auf. Der Abfluss kann einen Siphon umfassen. Über den Kondensatabfluss und/oder den Siphon kann das Kondensat zu einer geeigneten Stelle, beispielsweise einem Abwasserkanal, geleitet werden.

[0015] Das Heizgerät kann einen Brenner in Zylinderform aufweisen, beispielsweise mit einer kreisrunden Grundfläche, mit der der Brenner in einer Brenntür der Brennkammer befestigt sein kann. Die Mantelfläche des Brenners kann als Lochblech ausgestaltet sein, so dass Verbrennungsgemisch durch die Löcher in die Brennkammer austreten und dort verbrannt werden kann.

[0016] Der Kondensatabfluss 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 Kondensatabfluss einen Siphon, also einen U-förmigen Bereich, wobei in dem Siphon enthaltenes Kondensat den Kondensatabfluss als Sperrflüssigkeit gasdicht verschließt, und so ein Eintreten von Fremdluft als auch ein Austreten von Abgas durch den Kondensatabfluss verhindert werden kann. Eine Blockade des Kondensatabflusses wird häufig durch den bzw. in dem Siphon verursacht. Dabei kann eine Blockade des Kondensatabflusses ein vollständiges Verschließen desselben zur Folge haben, oder auch eine derart geminderte Fließgeschwindigkeit, 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 einer Ausgestaltung kann eine erste Temperatur in einem Bereich unterhalb des Brenners und eine zweite Temperatur in einem Bereich oberhalb des Brenners erfasst werden. Zur Feststellung eines Kondensatstaus kann eine Differenz aus erster und zwei-

ter Temperatur bzw. ein Betrag der Differenz aus erster und zweiter Temperatur gebildet und mit einem Schwellwert verglichen werden. Ein Kondensatstau kann in der Regel bei einer Temperatur deutlich über 0 Kelvin festgestellt werden. So ist die Temperatur in der Brennkammer regelmäßig größer 500 °C und die Temperaturverteilung bezogen auf den Brennerumfang (der Mantelfläche eines zylindrischen Brenners) symmetrisch. Die Temperatur des Kondensats übersteigt 100 °C nicht (oder nur aufgrund von Messfehlern oder Toleranzen). Somit liegt die Temperaturdifferenz bei Normalbetrieb (ohne einem Kondensatstau) bei ca. 0 Kelvin.

[0018] Die Bezeichnung im Bereich oberhalb bzw. unterhalb des Brenners bezeichnet hier einen Bereich der von der Brenneroberfläche (Lochblech) bis zu einem definierten Abstand zur Brenneroberfläche reichen kann. Der Abstand ist dabei in jedem Fall so gewählt, dass die zu erfassende Temperatur nicht von einem Kondensatabfluss oder einer Wandung der Brennkammer beeinflusst wird. Der Abstand wird in der Regel 10 cm [Zentimeter] nicht überschreiten.

[0019] Gemäß einer Ausgestaltung kann die Temperatur an der Brenneroberfläche erfasst werden. Hierfür kann der mindestens eine Temperatursensor an der Brenneroberfläche befestigt werden.

[0020] Dabei können zur Erfassung der mindestens einen Temperatur beliebige, geeignete Temperatursensoren eingesetzt werden, insbesondere widerstandsbaasierte Temperatursensoren wie Kaltleiter (PTC) oder Heißleiter (NTC). Besonders vorteilhaft kann für eine Durchführung eines hier vorgeschlagenen Verfahrens mindestens ein ohnehin am Heizgerät vorhandener Temperatursensor genutzt werden, beispielsweise ein Temperatursensor einer zumindest teilweise temperaturbasierten Flammenerkennung oder ein Glühzünder (auch als Hot Surface Ignitor - HSI bezeichnet).

[0021] Zum Erfassen der mindestens einen Temperatur kann ein Sicherheitstemperaturbegrenzer, beispielsweise umfassend einen Bimetallschalter, eingesetzt werden. Der Sicherheitstemperaturbegrenzer kann dazu eingerichtet sein, das Heizgerät bei Erreichen einer vorgegebenen Grenztemperatur des Sicherheitstemperaturbegrenzers abzuschalten. Vorteilhaft ist ein Sicherheitstemperaturbegrenzer besonders einfach anzuwenden, da keine Auswertetechnik notwendig ist.

[0022] Gemäß einer Ausgestaltung kann die erste und zweite Temperatur seitlich versetzt zu einer senkrechten Achse des Brenners erfasst werden. Die senkrechte Achse des Brenners bezeichnet hier eine Achse die parallel zu einer Grundfläche eines zylinderförmigen Brenners ausgerichtet ist und (geodätisch) senkrecht - vertikal verläuft. Mit anderen Worten kann die erste Temperatur seitlich versetzt zum geodätisch tiefsten Punkt des Brenners und die zweite Temperatur seitlich versetzt zum geodätisch höchsten Punkt des Brenners erfasst werden. Durch den Umstand, dass ein ansteigender Kondensat Spiegel in der Brennkammer die Flammenausbreitung vom Brenner nach unten verhindert und die Flamme in

Richtung eines seitlich versetzt angeordneten Temperatursensors zur Erfassung der ersten Temperatur ablenkt, kann aufgrund des seitlichen Versatzes eine deutliche Temperaturdifferenz erfasst und ein sicheres Feststellen eines Kondensatstaus ermöglicht werden.

[0023] Gemäß einer Ausgestaltung kann der mindestens eine Temperatursensor zur Durchführung des Verfahrens in der Brennkammer angeordnet sein. Hierfür muss dieser für einen dauerhaften Einsatz unter hohen Temperaturen in einer Brennkammer geeignet sein.

[0024] Alternativ oder kumulativ kann der mindestens eine Temperatursensor auch außerhalb der Brennkammer und/ oder an einem mit der Brennkammer thermisch gekoppelten Bauteil, beispielsweise an oder in der Brenntür angeordnet sein. Vorteilhaft ist diese somit vor den hohen Temperaturen in der Brennkammer geschützt. Dabei sollte eine zu hohe Trägheit der Temperaturerfassung vermieden werden.

[0025] Gemäß einer Ausgestaltung kann die mindestens eine Temperatur mittels Thermografie erfasst werden. Beispielsweise kann hierzu mindestens eine Einrichtung zur thermografischen Erfassung auf die Brennoberfläche gerichtet sein.

[0026] Gemäß einer Ausgestaltung kann die Einrichtung zur thermografischen Erfassung der Temperatur außerhalb der Brennkammer angeordnet sein und eine Temperatur, beispielsweise durch ein Messfenster in der Brenntür, erfassen.

[0027] Gemäß einer Ausgestaltung kann die Durchführung des vorgeschlagenen Verfahrens nach einer Inbetriebnahme des Brenners bzw. des Heizgerätes erst nach Ablauf eines vorgegebenen Verzögerungszeitraums erfolgen. Der Verzögerungszeitraum ermöglicht bzw. wird dazu genutzt, die Brennkammer bzw. thermisch verbundener Bauteile (vorab) zu erwärmen bzw. aufzuheizen. So wird die erfasste erste Temperatur und/ oder zweite Temperatur kurz bzw. unmittelbar nach der Inbetriebnahme des Brenners bzw. des Heizgerätes zu meist erst unterhalb des Schwellwertes liegen, weil sich die Brennkammer erst erwärmen muss. Die Durchführung eines hier vorgeschlagenen Verfahrens kann somit nicht sicher durchgeführt werden. Der Verzögerungszeitraum kann im Vorfeld an einem Referenzheizgerät im Rahmen von Versuchen ermittelt werden und ist insbesondere von der Position der Temperaturerfassung abhängig. So wird bei einer Erfassung der ersten Temperatur und/ oder zweiten Temperatur außerhalb der Brennkammer eine deutlich längerer Verzögerungszeitraum einzuhalten sein, bevor eine besondere robuste Durchführung des Verfahrens möglich bzw. gewährleistet ist. In die Bestimmung eines maximale zulässigen Verzögerungszeitraums kann eine Risikobetrachtung einfließen. So sollte der Verzögerungszeitraum nicht zu lang sein, damit Beschädigungen des Heizgerätes bzw. des Brenners aufgrund eines Kondensatstaus eintreten können. Die minimale Dauer des Verzögerungszeitraums kann durch die Startbedingung(en) in einem Worstcase-Szenario festgelegt werden. So wird bzw. ist

der Verzögerungszeitraum beispielsweise durch die Leistung des Heizgerätes nach dem Brennerstart beeinflusst.

[0028] Gemäß einer Ausgestaltung kann bei einem Feststellen eines Kondensatstaus das Heizgerät außer Betrieb genommen werden, um kritische Betriebszustände und Beschädigungen desselben zu verhindern. Zudem kann eine Information über den festgestellten Kondensatstau und/ oder über die Außerbetriebnahme des Heizgerätes über eine Anzeigeeinrichtung desselben angezeigt werden, oder auch über ein Netzwerk, insbesondere dem Internet, zum Abruf bereitgestellt und/ oder als Nachricht versandt werden. So könnte beispielsweise vollständig automatisiert eine Nachricht an einen betreuenden Servicebetrieb des Heizgerätes versandt werden, der einen Termin zur Überprüfung/ Reparatur planen und durchführen kann.

[0029] Nach einem weiteren Aspekt wird auch ein Heizgerät vorgeschlagen, eingerichtet zur Durchführung eines hier vorgeschlagenen Verfahrens. Das Heizgerät kann insbesondere zu Nutzung von Wasserstoff als Brennstoff eingestellt sein und ein Regel- und Steuergerät umfassen. Zudem kann das Heizgerät mindestens eine Einrichtung zur Erfassung einer ersten Temperatur umfassen. Die Einrichtung kann dabei ein Temperatursensor, ein Sicherheitstemperaturbegrenzer und/ oder eine Einrichtung zur thermografischen Erfassung einer Temperatur sein.

[0030] 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.

[0031] 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 Steuergerätes) hinterlegte Verfahren ausführen. Zudem können auf einem Speicher des Regel- und Steuergerätes auch eine oder mehrere Schwellwerte zur Durchführung eines hier vorgestellten Verfahrens hinterlegt sein.

[0032] Die im Zusammenhang mit dem Verfahren erörterten Details, Merkmale und vorteilhaften Ausgestaltungen können entsprechend auch bei dem hier vorgestellten Computerprogramm, dem Regel- und Steuergerät und/ oder dem Heizgerät auftreten und umgekehrt. Insoweit wird auf die dortigen Ausführungen zur näheren Charakterisierung der Merkmale vollumfänglich Bezug genommen.

[0033] Vorsorglich sei angemerkt, dass die hier verwendeten Zahlwörter ("erste", "zweite", ...) vorrangig (nur) zur Unterscheidung von mehreren gleichartigen

Gegenständen, Größen oder Prozessen dienen, also insbesondere keine Abhängigkeit und/oder Reihenfolge dieser Gegenstände, Größen oder Prozesse zueinander zwingend vorgeben. Sollte eine Abhängigkeit und/oder Reihenfolge erforderlich sein, ist dies hier explizit angegeben oder es ergibt sich offensichtlich für den Fachmann beim Studium der konkret beschriebenen Ausgestaltung. Soweit ein Bauteil mehrfach vorkommen kann ("mindestens ein"), kann die Beschreibung zu einem dieser Bauteile für alle oder ein Teil der Mehrzahl dieser Bauteile gleichermaßen gelten, dies ist aber nicht zwingend.

[0034] Hier werden somit ein Verfahren zum Feststellen eines Kondensatstaus in einer Brennkammer eines Heizgerätes, ein Computerprogramm, ein Regel- und Steuergerät und ein Heizgerät 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 sowie das Heizgerät zumindest dazu bei, ein sicheres Feststellen eines Kondensatstaus bzw. einer Blockade des Kondensatablaufs eines Heizgerätes zu ermöglichen.

[0035] Besonders vorteilhaft kann das Verfahren mit nur sehr wenigen bzw. geringen baulichen Änderung an einem Heizgerät umgesetzt werden.

[0036] 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: ein hier vorgeschlagenes Heizgerät,
Fig. 2a) und b): eine erste Anordnung zur Durchführung eines hier vorgestellten Verfahrens,
Fig. 3a) und b): eine zweite Anordnung zur Durchführung eines hier vorgestellten Verfahrens, und
Fig. 4a) und b): eine dritte Anordnung zur Durchführung eines hier vorgestellten Verfahrens.

[0037] Fig. 1 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 11, in dem eine Fördereinrichtung 2 angeordnet sein kann, einem in einer Brennkammer 8 angeordneten, Brenner 3 zugeführt und dort verbrannt werden. Eine Flammenüberwachung 6, hier ausgeführt als Sensor zum Erfassen von der Flamme emittierter ultravioletter Strahlung (UV-Sensor), aufweisen.

Die Flammenüberwachung 6 kann zum Feststellen des Vorhandenseins einer Flamme als auch zur Einstellung des Verbrennungsluftverhältnisses (λ) eingesetzt werden.

[0038] Entstehende Verbrennungsprodukte können aus der Brennkammer 8 über ein Abgasrohr 9 des Heizgerätes 1 und eine Abgasanlage 10 abgeführt werden. Zur Durchführung eines hier vorgeschlagenen Verfahrens kann das Heizgerät 1 einen Temperatursensor 12 umfassen, der geodätisch unterhalb des Brenners 3 angeordnet sein kann.

[0039] Der Brenner 3 des Heizgerätes 1 kann an einer Brenntür 13 der Brennkammer 8 angeordnet sein. An bzw. in der Brenntür 13 können zudem die Flammenüberwachung 6 und der Temperatursensor 12 befestigt, durchgeleitet bzw. angeordnet sein. Die Brennkammer 8 kann zudem einen Kondensatablauf 14 aufweisen mit einem Siphon 15, der Kondensat als Sperrflüssigkeit enthalten kann und so einen Gasaustausch mit der Umgebung verhindern kann.

[0040] Das Heizgerät 1 kann zudem ein Regel- und Steuergerät 7 aufweisen, das mit der Flammenüberwachung 6, dem Gasventil 5, der Fördereinrichtung 2 und dem Temperatursensor 12 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. Zudem kann das Regel- und Steuergerät 7 mit einem Netzwerk 18, insbesondere dem Internet, verbunden sein und so Software-Updates empfangen, Informationen zum Abruf bereitstellen und Nachrichten versenden.

[0041] Fig. 2a) zeigt beispielhaft und schematisch eine Schnittdarstellung durch die Brennkammer 8 und den Brenner 3 und eine erste Anordnung zur Durchführung eines hier vorgeschlagenen Verfahrens. Erkennbar ist die Position des ersten Temperatursensors 12 seitlich versetzt bezogen auf eine senkrechte Achse 19 des Brenners 3 in einem Bereich unter dem Brenner 3. Der Brenner 3 weist eine Brenneroberfläche 20 auf. Der erste Temperatursensor 12 ist beabstandet zum Brenner 3 angeordnet und erfasst bei einem regulären Betrieb gemäß Fig. 2a) die in der Brennkammer 8 sich einstellende (erste) Temperatur von häufig mehr als 500 °C [Grad Celsius].

[0042] Fig. 2b) zeigt gleichfalls beispielhaft und schematisch die Anordnung gemäß Fig. 2a) bei einem auftretenden Kondensatstau 17, bei dem der erste Temperatursensor 12 die (erste) Temperatur des Kondensats erfasst. Diese ist in einem Bereich von ca. 100 °C. Somit kann ein auftretender Kondensatstau 17 deutlich vom regulären Betrieb unterschieden werden.

[0043] Fig. 3a) zeigt analog zu Fig. 2a) beispielhaft und schematisch eine Schnittdarstellung durch die Brennkammer 8 und den Brenner 3 mit einer zweiten Anordnung zur Durchführung eines hier vorgeschlagenen Verfahrens. Dabei sind beabstandet zum Brenner 3 ein erster Temperatursensor 12 in einem Bereich unterhalb des Brenners 3 und ein zweiter Temperatursensor 16 in ei-

nem Bereich oberhalb des Brenners 3 angeordnet. Erster und zweiter Temperatursensor 12, 16 sind zudem seitlich versetzt bezogen auf eine senkrechte Achse 18 des Brenners 3 positioniert. Dabei erfasst der erste Temperatursensor 12 eine erste Temperatur und der zweite Temperatursensor 16 eine zweite Temperatur. Bei einem regulären Betrieb gemäß Fig. 3a) entsprechen die erfasste erste und zweite Temperatur der in der Brennkammer 8 sich einstellenden Temperatur von häufig mehr als 500 °C. Die Differenz von erster und zweiter Temperatur liegt in einem Bereich von 0 Kelvin.

[0044] Fig. 3b) zeigt die Anordnung gemäß Fig. 3a) bei einem auftretenden Kondensatstau 17, bei dem der erste Temperatursensor 12 die (erste) Temperatur des Kondensats erfasst und der zweite Temperatursensor 16 die (zweite), vom Kondensatstau 17 unbeeinflusste Temperatur in der Brennkammer 8 bzw. am Brenner 3. Die Differenz von erster und zweiter Temperatur bzw. der Betrag der Differenz ist somit deutlich höher und kann in einem Bereich von mehr als 400 Kelvin liegen, so dass ein Auftreten eines Kondensatstaus 17 sehr gut anhand der Temperaturdifferenz von erster und zweiter Temperatur festgestellt werden kann.

[0045] Fig. 4a) zeigt analog zu Fig. 3a) beispielhaft und schematisch eine Schnittdarstellung durch die Brennkammer 8 und den Brenner 3 mit einer dritten Anordnung zur Durchführung eines hier vorgeschlagenen Verfahrens. Erster und zweiter Temperatursensor 12, 16 sind entsprechend der zweiten Anordnung gemäß Fig. 3 angeordnet, jedoch nunmehr an der Brenneroberfläche 20 positioniert bzw. an dieser befestigt. Auch hier können erster und zweiter Temperatursensor 12, 16 seitlich versetzt bezogen auf eine senkrechte Achse 19 des Brenners 3 sein. Bei einem regulären Betrieb gemäß Fig. 3a) entsprechen die erfasste erste und zweite Temperatur der an der Brenneroberfläche 20 sich einstellenden Temperatur von häufig mehr als 1000 °C. Die Differenz von erster und zweiter Temperatur bzw. der Betrag der Differenz liegt in einem Bereich von unter 300 Kelvin, abhängig von der konkreten Ausgestaltung des Brenners 3 und dem Betriebspunkt des Heizgerätes 1.

[0046] Fig. 4b) zeigt die Anordnung gemäß Fig. 4a) bei einem auftretenden Kondensatstau 17. Der Kondensatstau 17 bewirkt dabei eine Ablenkung einer Flamme 21 im unteren Bereich des Brenners 3 in Richtung des ersten Temperatursensors 12. Der zweite Temperatursensor 16 erfasst dabei gegenüber dem regulären Betrieb (Fig. 4a) eine weitgehend unveränderte (zweite) Temperatur. Der erste Temperatursensor 12 erfasst jedoch durch die Ablenkung der Flamme 21 eine erhöhte (erste) Temperatur. Somit steigt auch hier die Differenz von erster und zweiter Temperatur gegenüber dem regulären Betrieb, so dass ein Auftreten eines Kondensatstaus 17 sehr gut anhand der Temperaturdifferenz von erster und zweiter Temperatur festgestellt werden kann.

[0047] Ein hier vorgestelltes Verfahren kann vorteilhaft als Computerprogramm auf einem hier vorgestellten Regel- und Steuergerät 7 durchgeführt werden.

[0048] Die Erfindung kann insbesondere einer automatischen Erkennung eines blockierten Kondensatablaufs 14 bzw. eines Kondensatstaus 17 eines Heizgerätes 1 dienen und basiert hierbei insbesondere auf der Idee, eine auftretende Temperaturdifferenz zwischen dem Kondensat und der regulären Temperatur in der Brennkammer 8 zur Detektion zu nutzen.

Bezugszeichenliste

[0049]

- | | |
|----|----------------------------|
| 1 | Heizgerät |
| 2 | Fördereinrichtung |
| 3 | Brenner |
| 4 | Zuführung Verbrennungsluft |
| 5 | Gasventil |
| 6 | Flammenüberwachung |
| 7 | Regel- und Steuergerät |
| 8 | Brennkammer |
| 9 | Abgasrohr |
| 10 | Abgasanlage |
| 11 | Gemischkanal |
| 12 | erster Temperatursensor |
| 13 | Brennertür |
| 14 | Kondensatablauf |
| 15 | Siphon |
| 16 | zweiter Temperatursensor |
| 17 | Kondensatstau |
| 18 | Netzwerk |
| 19 | senkrechte Achse |
| 20 | Brenneroberfläche |
| 21 | Flamme |

Patentansprüche

1. Verfahren zum Feststellen eines Kondensatstaus (17) in einer Brennkammer (8) eines Heizgerätes (1), wobei eine erste Temperatur in einem Bereich unterhalb eines Brenners (3) in der Brennkammer (8) erfasst und mit einem Schwellwert verglichen wird und anhand des Vergleiches ein Kondensatstau (17) festgestellt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Temperatur an einem Brenner (3) mit einer Zylinderform erfasst wird.
3. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei eine erste Temperatur in einem Bereich unterhalb des Brenners (3) und eine zweite Temperatur in einem Bereich oberhalb des Brenners (3) erfasst, eine Differenz aus erster Temperatur und zweiter Temperatur gebildet und die Differenz mit einem Schwellwert verglichen wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, wobei erste Temperatur

und/ oder zweite Temperatur seitlich versetzt zu einer senkrechten Achse (19) des Brenners (3) erfasst werden.

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei erste Temperatur und/ oder zweite Temperatur an der Brennoberfläche (20) erfasst werden. 5
6. Verfahren nach einem Ansprüche 3 bis 5, wobei die erste Temperatur und/ oder die zweite Temperatur mittels mindestens einem Element der folgenden Gruppe erfasst wird: ein erster Temperatursensor (12), ein zweiter Temperatursensor (16), und ein Sicherheitstemperaturbegrenzer. 10
15
7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei erster Temperatursensor (12) und/ oder zweiter Temperatursensor (16) in der Brennkammer (8) angeordnet sind. 20
8. Verfahren nach Anspruch 6, wobei mindestens einem Element der folgenden Gruppe erster Temperatursensor (12), zweiter Temperatursensor (12) und Sicherheitstemperaturbegrenzer außerhalb der Brennkammer (8) an oder in einer Brenntür (13) der Brennkammer (8) angeordnet ist. 25
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die erste Temperatur und/ oder die zweite Temperatur mittels Thermografie erfasst werden. 30
10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei die erste Temperatur und/ oder die zweite Temperatur mittels mindestens einer thermografischen Erfassungseinrichtung, angeordnet außerhalb der Brennkammer (8), erfasst werden. 35
11. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Heizgerät (1) bei Feststellen eines Kondensatstaus (17) außer Betrieb genommen wird und/ oder eine Information über den festgestellten Kondensatstau (17) über eine Anzeigeeinrichtung angezeigt wird, und/ oder über ein Netzwerk (18) zum Abruf bereitgestellt oder als Nachricht versandt wird. 40
45
12. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei eine Durchführung des Verfahrens erst nach Ablauf eines Verzögerungszeitraums im Anschluss an einem Start des Brenners erfolgt. 50
13. Heizgerät (1), umfassend mindestens eine Einrichtung zur Erfassung einer Temperatur unterhalb eines Brenners (3) und Mittel, eingerichtet zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 12. 55
14. Computerprogramm, umfassend Befehle, die ein

Heizgerät (1) nach Anspruch 13 dazu veranlassen ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12 auszuführen.

15. Regel- und Steuergerät (7), eingerichtet zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 12.

Fig. 1

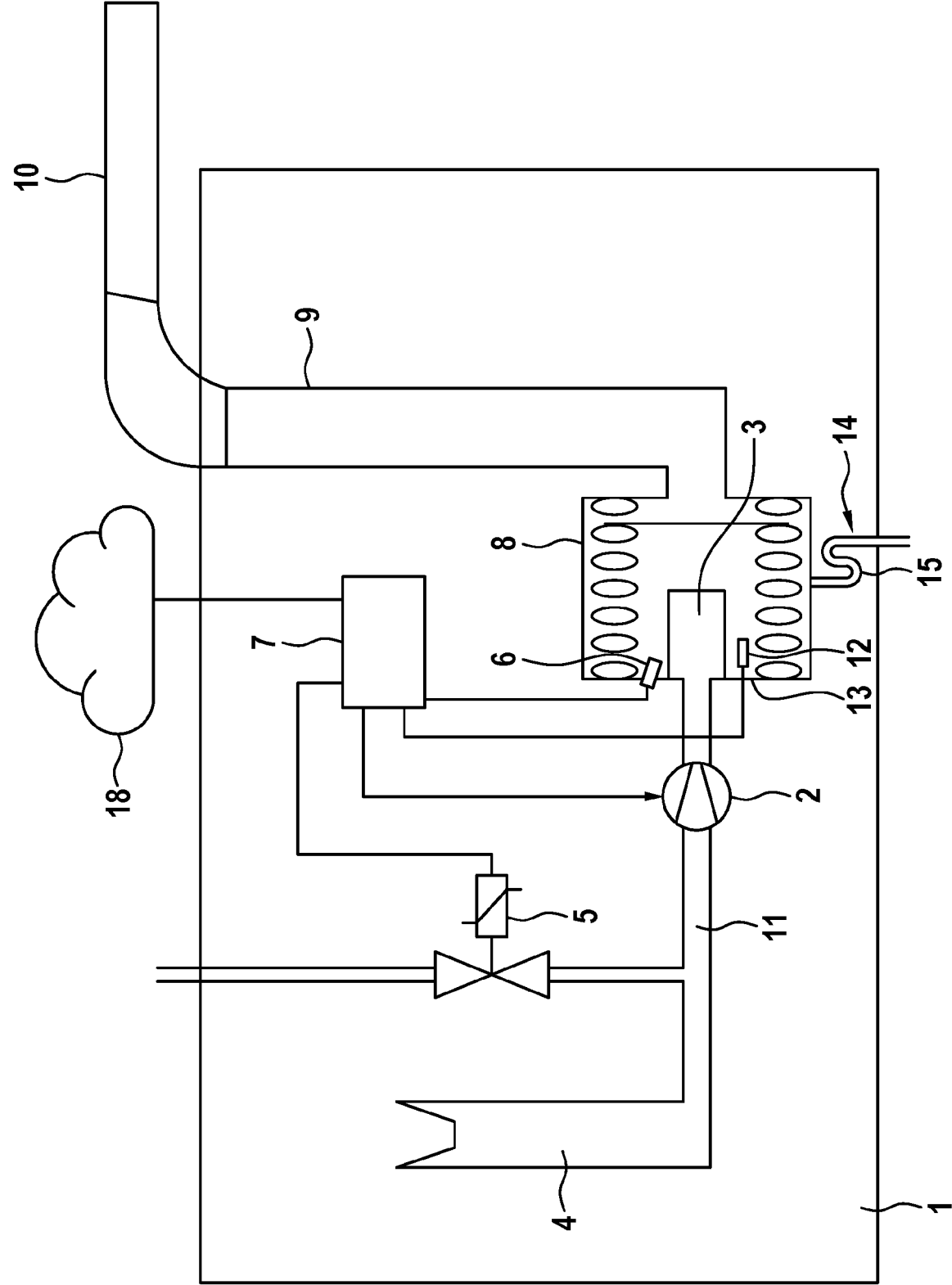
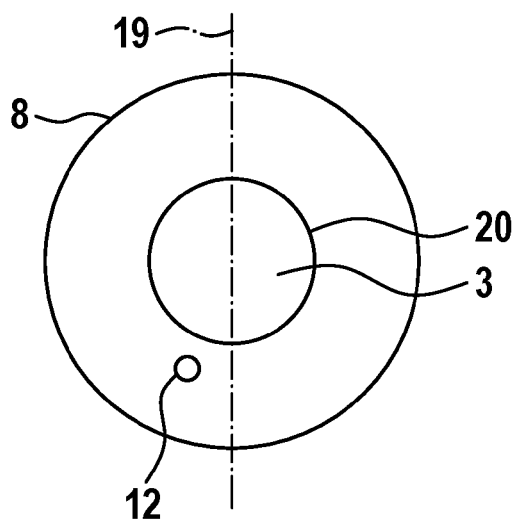


Fig. 2

a)



b)

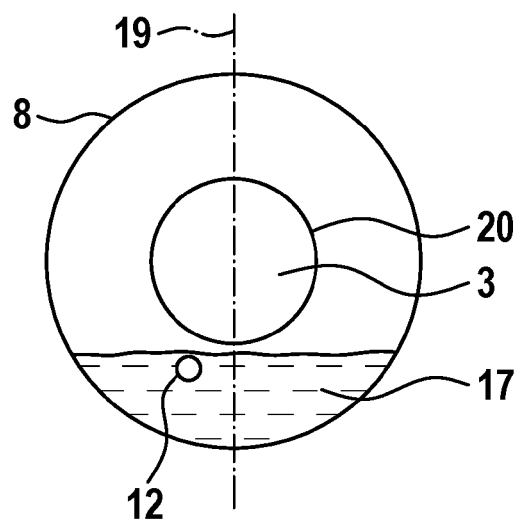
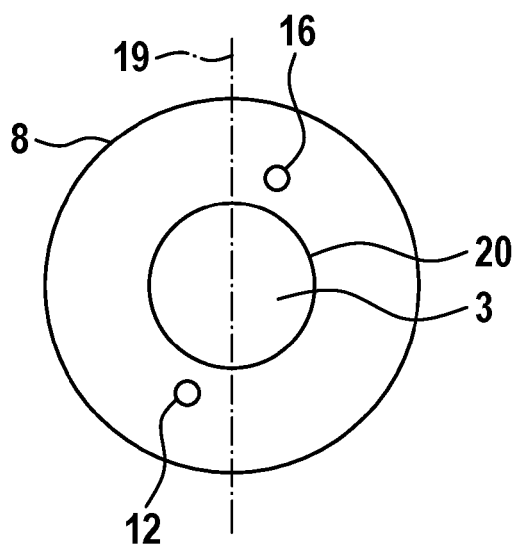


Fig. 3

a)



b)

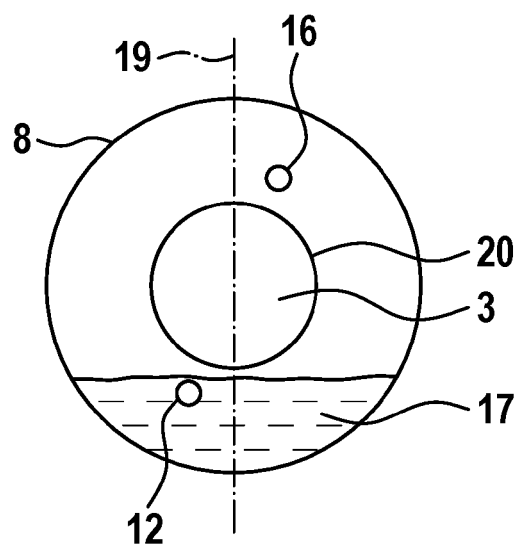
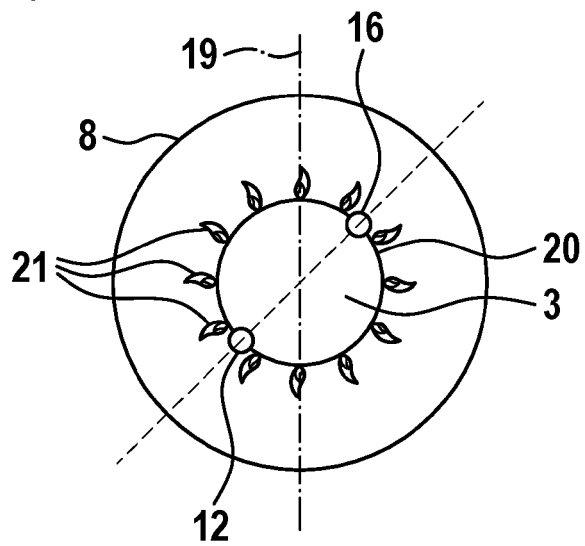
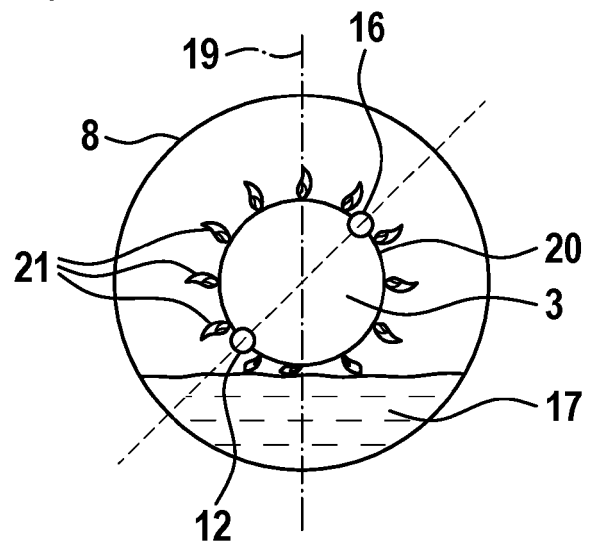


Fig. 4

a)



b)





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 17 6009

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)
X	EP 4 123 241 A1 (BDR THERMEA GROUP B V [NL]) 25. Januar 2023 (2023-01-25)	1-7, 11-15	INV. F23D14/02
Y	* Absatz [0001]; Abbildungen 1-3 *	8	F23D14/72
A	* Absatz [0010] - Absatz [0014] * * Absatz [0016] - Absatz [0017] * * Absatz [0021] - Absatz [0026] * * Absatz [0028] - Absatz [0030] * * Absätze [0032], [0033] * * Absatz [0037] - Absatz [0039] *	9,10	
X	EP 4 174 378 A1 (VAILLANT GMBH [DE]) 3. Mai 2023 (2023-05-03)	1,2, 11-15	
Y	* Absatz [0001] - Absatz [0003]; Abbildungen 2,3 * * Absatz [0012] - Absatz [0016] * * Absatz [0018] - Absatz [0024] * * Absatz [0026] - Absatz [0037] * * Absatz [0043] - Absatz [0047] *	8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F23D F23C F23J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 11. September 2024	Prüfer Hauck, Gunther
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 24 17 6009

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.

11-09-2024

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	EP 4123241	A1	25-01-2023	EP 4123241	A1	25-01-2023
				EP 4374116	A1	29-05-2024
15				WO 2023001949	A1	26-01-2023

	EP 4174378	A1	03-05-2023	DE 102021127922	A1	27-04-2023
				EP 4174378	A1	03-05-2023
20	-----					
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

- EP 3081861 A1 [0004]
- DE 10118337 A1 [0005]