



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**23.08.2023 Patentblatt 2023/34**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**F23N 5/18<sup>(2006.01)</sup> F23N 5/24<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **23156976.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**F23N 5/18; F23N 5/184; F23N 5/242;  
F23N 2227/02**

(22) Anmeldetag: **16.02.2023**

(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**

(72) Erfinder:  
• **Fischer, Christian**  
**42859 Remscheid (DE)**  
• **Autermann, Andre**  
**42859 Remscheid (DE)**  
• **Hahn, Marco**  
**42117 Wuppertal (DE)**

(30) Priorität: **17.02.2022 DE 102022103736**

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

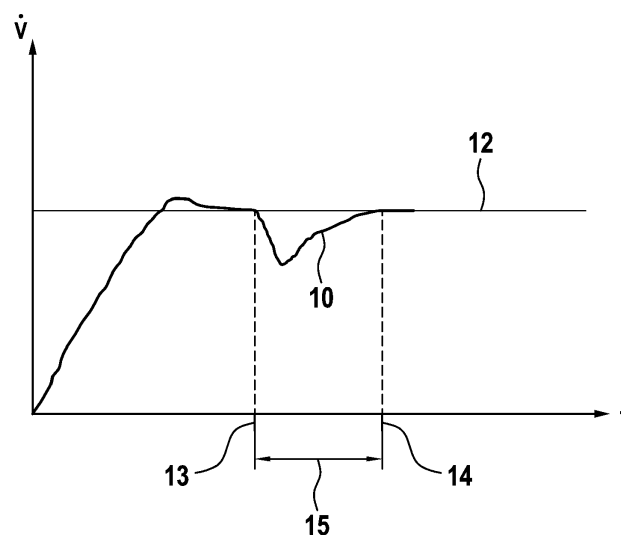
(71) Anmelder: **Vaillant GmbH**  
**42859 Remscheid NRW (DE)**

(54) **VERFAHREN ZUR INBETRIEBNAHME EINES HEIZGERÄTES, COMPUTERPROGRAMM, REGEL- UND STEUERGERÄT, HEIZGERÄT UND VERWENDUNG EINES PARAMETERS**

(57) Vorgeschlagen wird ein Verfahren zum Erkennen eines unregelmäßigen Zündvorganges eines Heizgerätes (1), dazu eingerichtet einem Brenner (3) des Heizgerätes eine Durchflussmenge (10) eines Gemisches aus einem Brennstoff und Verbrennungsluft zuzuführen, wobei während der Inbetriebnahme des Heizgerätes (1) die dem Brenner (3) zugeführte Durchflussmenge (10) erfasst und ein unregelmäßiger Zündvorgang

durch ein Auswerten der erfassten Durchflussmenge (10) erkannt wird, wobei bei einer Inbetriebnahme des Heizgerätes (1) eine Solldurchflussmenge (12) eingestellt wird und zum Erkennen eines unregelmäßigen Zündvorganges eine Zeitdauer (15) herangezogen wird, bis anhand der erfassten Durchflussmenge (10) ein erneutes Erreichen (14) der Solldurchflussmenge (12) erkannt werden kann..

**Fig. 2**



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erkennen eines unregelmäßigen Zündvorganges eines Heizgerätes, ein Computerprogramm, ein Regel- und Steuergerät, ein Heizgerät und eine Verwendung eines Parameters.

**[0002]** Es sind eine Vielzahl von Heizgeräten bekannt, die in einer Brennkammer ein Gemisch aus einem Brennstoff, insbesondere Gas oder Wasserstoff, und Umgebungsluft verbrennen, um Wärme zur Versorgung eines Gebäudes oder für eine Bereitstellung von Warmwasser zu gewinnen.

**[0003]** Bei einer Inbetriebnahme derartiger Heizgeräte wird in der Regel eine Fördereinrichtung auf eine Sollleistung angefahren und einem geförderten Volumenstrom angesaugter Verbrennungsluft Brennstoff zugefügt. Das Verbrennungsgemisch wird einem Brenner des Heizgerätes zugeführt und durch eine Zündvorrichtung, beispielsweise einem Funken- oder Glühzünder, entzündet.

**[0004]** Bedingt durch Unregelmäßigkeiten bei der Zufuhr und/ oder Zusammensetzung des Verbrennungsgemisches kann es hierbei zu Problemen kommen, wobei insbesondere ein zu hoher Anteil Brennstoff in der Gemischzusammensetzung regelmäßig auftritt und einer der Gründe sein kann, die zu einer sogenannten harten Zündung führen. Diese kann sich in einem explosionsartigen Geräusch äußern, wobei auch Beschädigungen des Heizgerätes bzw. Bauteilen desselben auftreten können. Neben den Komforteinbußen aufgrund der Geräuschbelastung kann somit ein Auftreten einer harten Zündung zu Beschädigungen führen und somit sicherheitsrelevant sein.

**[0005]** Nach dem Stand der Technik wird das Auftreten vom Nutzer erkannt und einem Fachbetrieb gemeldet, der eine Wartung und Überprüfung des Heizgerätes vornehmen kann. Falls dies nicht erfolgen kann, da beispielsweise keine Person zum Erkennen des Problems anwesend ist, besteht ein hohes Risiko von Beschädigungen des Heizgerätes verbunden mit den allgemeinen Sicherheitsrisiken einer (möglicherweise beschädigten) Gasanlage. Nicht zuletzt kann das Heizgerät nach der erfolglosen (harten) Zündung einen erneuten Versuch vornehmen, wodurch das Risiko einer Beschädigung zunimmt.

**[0006]** Die EP 3 581 850 A1 schlägt hierzu vor, beim Start eines Brenners mit Hilfe der Regelungseinrichtung eine fehlerhafte Zündung zu detektieren, wobei eine Gebläsedrehzahl des Gebläses erfasst und mit einem hinterlegten und erwartungsgemäßen Verlauf derselben verglichen und eine fehlerhafte Zündung festgestellt wird. Schwierig erscheint das vorgeschlagene Verfahren einer geregelten Gebläsedrehzahl, weil diese von einer Drehzahlregelung beeinflusst wird und den Vergleich mit einem hinterlegten Signal erschwert und verzögert.

**[0007]** Die DE 696 14 230 T2 hat eine Verbrennungssteueranlage zum Gegenstand, bei der ein Signal eines

Durchflussdetektors für Verbrennungsluft oder das Verbrennungsgas während der Zündung erfasst wird und mittels einer Verbrennungsregelung bewertet wird, ob die Zündung normal oder anormal verlaufen ist. Nachteilig kann eine Änderung des Signals des Durchflussdetektors auch durch andere Effekte als eine unregelmäßige Zündung verursacht werden und das Verfahren bietet somit nur eine begrenzte Sicherheit.

**[0008]** Hiervon ausgehend ist es Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Inbetriebnahme eines Heizgerätes vorzuschlagen, das die geschilderten Probleme des Standes der Technik zumindest teilweise überwindet. Insbesondere sollen Probleme bei der Inbetriebnahme automatisch erkannt werden und ein erneuter Zündversuch unterbunden werden.

**[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 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 unregelmäßigen Zündvorganges eines Heizgerätes bei, wobei das Heizgerät dazu eingerichtet ist, einem Brenner des Heizgerätes eine Durchflussmenge eines Gemisches aus einem Brennstoff und Verbrennungsluft zuzuführen, wobei während der Inbetriebnahme des Heizgerätes die zugeführte Durchflussmenge erfasst und ein unregelmäßiger Zündvorgang durch ein Auswerten der erfassten Durchflussmenge erkannt wird und bei einer Inbetriebnahme des Heizgerätes (1) eine Solldurchflussmenge (12) eingestellt wird und zum Erkennen eines unregelmäßigen Zündvorganges eine Zeitdauer (15) herangezogen wird, bis anhand der erfassten Durchflussmenge (10) ein erneutes Erreichen (14) der Solldurchflussmenge (12) erkannt werden kann.

**[0012]** Das Verfahren dient einem Erkennen eines unregelmäßigen Zündvorganges eines Heizgerätes, insbesondere einer so genannten "harten" Zündung, also eines explosionsartigen Zündvorganges, insbesondere ausgelöst durch:

- einen zu hohen Anteil Brennstoff in dem, dem Brenner zugeführten Gemisch aus Brennstoff und Verbrennungsluft,
- insbesondere also einem Lambda-Wert in einem Be-

- reich von 1 oder (deutlich) darunter,
- eine andere Unregelmäßigkeit in der Gaszufuhr, und/oder
- ein verspätetes Zünden des Gemisches.

**[0013]** Das Verfahren kann insbesondere bei jeder Inbetriebnahme (jedem Zündvorgang) eines Heizgerätes durchgeführt werden, um diese hinsichtlich Unregelmäßigkeiten zu überwachen.

**[0014]** Bei dem Heizgerät handelt es sich insbesondere um ein Heizgerät, das dazu eingerichtet ist, einen flüssigen und/oder gasförmigen Brennstoff (Heizöl, Erdgas, Wasserstoff) unter Zufuhr von Umgebungsluft zu verbrennen und Wärmeenergie, beispielsweise zur Erwärmung eines Wärmeträgers eines Heizkreislaufes oder auch zur Bereitstellung einer Warmwasserversorgung zu erzeugen. Insbesondere kann es sich bei dem Heizgerät um ein Brennwertgerät handeln. Das Heizgerät weist in der Regel eine Brennkammer und eine Fördereinrichtung auf, die ein Gemisch von Brennstoff und Verbrennungsluft über einen Gemischkanal in eine Brennkammer, in der ein Brenner angeordnet sein kann, fördern kann. Die Verbrennungsprodukte können anschließend durch einen Abgaskanal des Heizgerätes einer Abgasanlage zugeführt werden.

**[0015]** Bei der Fördereinrichtung kann es sich insbesondere um ein Gebläse handeln, dessen (Förder-)Leistung durch eine Drehzahl angegeben werden kann. Häufig wird die Leistung der Fördereinrichtung dabei durch einen Regler geregelt. Der Regler kann beispielsweise ein P- oder PI-Regler sein. Die Fördereinrichtung kann somit eine Durchflussmenge von Verbrennungsluft und/oder Gemisch aus Verbrennungsluft und Brennstoff einstellen, die über einen Durchflusssensor erfassbar sein kann.

**[0016]** Bei einer Inbetriebnahme des Heizgerätes kann die Fördereinrichtung auf eine (vorgegebene) geeignete (Soll)Leistung ((Soll)Drehzahl) angefahren werden, wodurch eine Solldurchflussmenge Verbrennungsluft oder Gemisch aus Brennstoff und Verbrennungsluft gefördert werden kann. Dabei wird in der Regel einem Massestrom Verbrennungsluft eine (für einen Zündvorgang) geeignete Menge Brennstoff zugefügt. Bei einem gasförmigen Brennstoff kann dieser über ein Gasventil zugeführt werden. Anschließend kann das Brennstoff-Verbrennungsluft-Gemisch von einem Zünder (Funkenzünder, Glühzünder) gezündet werden.

**[0017]** Es wird davon ausgegangen, dass bei einem unregelmäßigen Zündvorgang, beispielsweise einer explosionsartigen Erscheinung (harte Zündung) während des Zündvorganges, die sich über den Gemischkanal (und Abgaskanal/ Abgasanlage) als Druckimpuls (Druckänderung, Druckwelle) ausbreitet und somit die Durchflussmenge (sprunghaft) ändert. Auch wenn diese Änderung nur zeitlich kurz anhält, kann diese anhand der erfassten Durchflussmenge erkannt werden. Auch bei einem regulären Zündvorgang kann ein Druckimpuls auftreten, dieser kann jedoch von einem unregelmäßigen

Zündvorgang durch eine quantitative Betrachtung und/oder eine zeitliche Veränderung des Parameters abgegrenzt werden.

**[0018]** Bei der erfassten Durchflussmenge kann es sich insbesondere um einen erfassten Masse- oder Volumenstrom betreffend die dem Brenner zugeführte Verbrennungsluft und/oder des dem Brenner zugeführten Gemisches von Verbrennungsluft und Brennstoff handeln. Die Überwachung bzw. Regelung der tatsächlichen Durchflussmenge ist gegenüber einer Überwachung einer Gebläsedrehzahl vorteilhaft, weil damit Einflüsse wie (1) Druck oder Sog im Abgassystem aufgrund von Umwelteinflüssen wie Wind oder Luftdruck etc., und/oder (2) Gegendrucke durch die Art und/oder Länge der Abgasrohre bzw. anderer Heizgeräte am selben Schacht berücksichtigt werden können. Zudem können Toleranzen aufgrund von Druckverlusten der Gerätekompontenten und/oder Toleranzen des Lüfters sowie eine Blockade des Abgassystems ausgeglichen werden.

**[0019]** Gemäß einer Ausgestaltung kann zusätzlich eine Änderung der erfassten Durchflussmenge während des Zündvorganges des Heizgerätes einbezogen werden. Hierbei kann beispielsweise eine (sprunghafte) Änderung von mindestens 10 % [Prozent] relevant sein. Der konkrete Wert kann dabei von verschiedenen Eigenschaften des Heizgerätes abhängig sein, wobei der Wert für einen regelmäßigen Zündvorgang auf einfache Weise bestimmt werden kann und so eine Abgrenzung von einem regulären zu einem unregelmäßigen Zündvorgang ermöglicht werden kann. Vorteilhaft kann so ermöglicht werden Bauteildefekte zu detektieren. So könnte anhand der Kombination von Änderung und Zeitdauer auf einen Defekt des Gebläses oder des Abgasweges (Abgaskanal, Abgasanlage) geschlossen werden. Dieser Defekt könnte durch eine aufgetretene verzögerte Zündung verursacht worden sein.

**[0020]** Somit kann bei einer geregelten Leistung (Drehzahl) der Fördereinrichtung ein Erkennen eines unregelmäßigen Zündvorganges durch Betrachtung einer Zeitdauer, von einer Abweichung der (erfassten) Durchflussmenge von der eingestellten, für den Zündvorgang geeigneten, Solldurchflussmenge bis zu einem erneuten Erreichen der Solldurchflussmenge (durch die Regelung), erfolgen. Mit anderen Worten kann, wie oben beschrieben, ein durch einen unregelmäßigen Zündvorgang ausgelöster Druckimpuls eine Änderung der Solldurchflussmenge bewirken, und der Zeitraum, bis die Regelung der Leistung der Fördereinrichtung diese wieder auf die Solldurchflussmenge regeln kann, kann ein Maß für die Intensität des Druckimpulses sein und damit einen unregelmäßigen Zündvorgang abgrenzen.

**[0021]** Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung kann der Zeitraum in einem Bereich von 1 s bis 3 s [Sekunden] liegen. Auch der Zeitraum kann von verschiedenen Eigenschaften und Gegebenheiten abhängig sein, wobei auch der Zeitraum bei einem regelmäßigen Zündvorgang einfach ermittelbar ist und so auf einfache Weise eine Abgrenzung von einem regulären zu einem unre-

gelmäßigen Zündvorgang vorgenommen werden kann.

**[0022]** Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung kann nach einem Erkennen eines unregelmäßigen Zündvorganges das Heizgerät (automatisch) außer Betrieb genommen werden und/ oder insbesondere (gleichfalls automatisch) eine erneute Inbetriebnahme (automatisch) verhindert (blockiert) werden. Eine erneute Inbetriebnahme kann aus Sicherheitsgründen insbesondere nur von einer Fachwerkstatt oder einer fachkundigen Person wieder ermöglicht werden. Vorteilhaft kann so eine Beschädigung des Heizgerätes verhindert werden.

**[0023]** Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung kann bei bzw. nach einem Feststellen eines unregelmäßigen Zündvorganges die Leistung der Fördereinrichtung bzw. des Gebläses automatisch so eingestellt werden, dass die Durchflussmenge (wieder) in einen vorgegebenen Bereich geführt wird. Insbesondere ist möglich, unmittelbar nach der Feststellung des unregelmäßigen Zündvorganges wieder für den Zündvorgang geeignete Förderbedingungen selbstständig einzustellen. Auf diese Weise kann (zunächst) eine Abschaltung des Heizgeräts vermieden werden bzw. versucht werden, den Prozess wieder zu stabilisieren. Die Wirkung des Nachregelns der Fördereinrichtung bzw. des Gebläses kann weiter über die Durchflussmenge überwacht werden, beispielsweise über einen vorgegebenen Nachregel-Zeitraum. Nach Ablauf des Nachregel-Zeitraums kann dann entweder wieder in den Normalbetrieb oder in einen Notbetrieb bzw. Notstopp übergegangen werden.

**[0024]** Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung kann eine Information über das Erkennen eines unregelmäßigen Zündvorganges, insbesondere nach dem vorstehend beschriebenen, automatischen Nachregeln, über eine Anzeigeeinrichtung des Heizgerätes angezeigt werden und/ oder über ein Netzwerk, insbesondere dem Internet, zum Abruf bereitgestellt werden, und/ oder als Nachricht versandt werden. Beispielsweise kann die Information so auf einem mobilen Endgerät oder einem Computer einem Fachbetrieb und/ oder einem Nutzer/ Betreiber des Heizgerätes zur Kenntnis gebracht werden. Ein Fachbetrieb könnte dann (automatisch und selbstständig) einen Wartungstermin planen und durchführen.

**[0025]** 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.

**[0026]** Nach einem weiteren Aspekt wird auch ein maschinenlesbares Speichermedium vorgeschlagen, auf dem das Computerprogramm gespeichert ist.

**[0027]** Regelmäßig handelt es sich bei dem maschinenlesbaren Speichermedium um einen computerlesbaren Datenträger.

**[0028]** Nach einem weiteren Aspekt wird auch ein Re-

gel- 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. In vorteilhafter Weise führt ein Regel- und Steuergerät häufig ohnehin die Regelung der Leistung der Fördereinrichtung durch, so dass ein, gemäß einem hier vorgeschlagenen Verfahren, zu erfassender Parameter dem Regel- und Steuergerät bereits vorliegt.

**[0029]** 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 Brenner und einer Fördereinrichtung, die ein Gemisch aus Brenngas und Verbrennungsluft zu dem Gasbrenner fördern kann. Das Heizgerät kann insbesondere einen Durchflusssensor aufweisen, der den dem Brenner zugeführten Masse- bzw. Volumenstrom Verbrennungsluft und/ oder Gemisch aus Verbrennungsluft und Brennstoff erfassen kann.

**[0030]** Nach einem weiteren Aspekt wird eine Verwendung eines Parameters, der einen Rückschluss auf eine dem Brenner zugeführte Durchflussmenge Verbrennungsluft bzw. einem Gemisch aus Verbrennungsluft und Brennstoff ermöglicht, zum Erkennen eines unregelmäßigen Zündvorganges eines Heizgerätes, vorgeschlagen. Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung kann der Parameter insbesondere von einem Durchflusssensor erfasst werden und auch eine Zeitdauer, von einer Abweichung einer (eingestellten) Solldurchflussmenge bis zu einem erneuten Erreichen der Solldurchflussmenge nach dem Zündvorgang (durch die Regelung), sein.

**[0031]** Die im Zusammenhang mit dem Verfahren erörterten Details, Merkmale und vorteilhaften Ausgestaltungen können entsprechend auch bei dem hier vorgestellten Computerprogramm, 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.

**[0032]** Hier werden somit ein Verfahren zur Inbetriebnahme eines Heizgerätes, ein Computerprogramm, ein Regel- und Steuergerät, ein Heizgerät und eine Verwendung angegeben, welche die mit Bezug auf den Stand der Technik geschilderten Probleme zumindest teilweise lösen. Insbesondere tragen das Verfahren zur Inbetriebnahme eines Heizgerätes, das Computerprogramm, das Regel- und Steuergerät, das Heizgerät sowie die Verwendung zumindest dazu bei, ein automatisiertes Erkennen eines unregelmäßigen Startvorganges zu ermöglichen und eine (darauffolgende) erneute Inbetriebnahme und mögliche negative Folgen zu verhindern.

**[0033]** Zudem kann die Erfindung ohne bauliche Veränderung mit einem Heizgerät nach dem Stand der Technik durchgeführt werden und ist somit auch ohne weite-

res an Bestandsgeräten in Form eines Softwareupdates nachrüstbar.

**[0034]** 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, und

Fig. 2: einen Parameterverlauf, der sich bei Durchführung eines hier vorgeschlagenen Verfahrens einstellen kann.

**[0035]** Fig. 1 zeigt beispielhaft und schematisch ein hier vorgeschlagenes Heizgerät 1. Eine Fördereinrichtung 2 kann dazu eingerichtet sein, einen Massestrom Verbrennungsluft über eine Zuführung Verbrennungsluft 4 anzusaugen, dem über ein Gasventil 5 Brenngas zuzusetzen. Über einen Gemischkanal 16 kann das Gemisch aus Verbrennungsluft und Brenngas einem Brenner 3 des Heizgerätes 1 zugeführt werden. Die Verbrennungsprodukte können über einen Abgaskanal 8 einer Abgasanlage 9 abgeführt werden.

**[0036]** In der Zuführung Verbrennungsluft 4 und/ oder im Gemischkanal 16 kann ein Durchflusssensor 11 angeordnet sein, der einen auftretenden Masse- oder Volumenstrom erfasst und über eine elektrische Verbindung an ein Regel- und Steuergerät 7 des Heizgerätes 1 übertragen kann. Das Regel- und Steuergerät 7 kann zudem einen Regler 6 zur Regelung der Leistung der Fördereinrichtung 2 umfassen. Das Regel- und Steuergerät 7 kann für eine Regelung des Heizgerätes 1 zudem mit der Fördereinrichtung 2 und dem Gasventil 5 elektrisch verbunden sein. Eine Anzeigeeinrichtung 18 kann Informationen über ein Ergebnis eines hier vorgeschlagenen Verfahrens anzeigen und insbesondere über ein ausgeschaltetes/ blockiertes Heizgerät 1 informieren. Das Regel- und Steuergerät 7 kann zudem mit einem Netzwerk 17 verbunden sein, über das eine Information über einen (automatisiert) erkannten unregelmäßigen Zündvorgang zum Abruf bereitgestellt oder als Nachricht versandt werden kann.

**[0037]** Fig. 2 zeigt einen Parameterverlauf, der sich bei Durchführung eines hier vorgestellten Verfahrens einstellen kann. In dem in Fig. 2 dargestellten Diagramm ist eine erfasste Durchflussmenge 10 in Abhängigkeit der Zeit  $t$ , gegeben in Sekunden, dargestellt, welche insbesondere ein erfasstes Signal des Durchflusssensors 11, ein erfasster Masse- oder Volumenstrom, sein kann.

**[0038]** Bei einer Inbetriebnahme des Heizgerätes 1 kann die Durchflussmenge 10 (beispielsweise gegeben

als Volumenstrom  $V$ ) auf eine Solldurchflussmenge 12 erhöht werden, die einer Sollleistung der Fördereinrichtung 2 entsprechen kann. Nach Erreichen der Solldurchflussmenge 12 kann über das Gasventil 5 dem Massestrom Verbrennungsluft Brenngas zugesetzt werden. Anschließend kann über einen Zünder eine Zündung 13 erfolgen. Durch die Zündung 13 kann die Durchflussmenge 10 aufgrund eines ausgelösten Druckimpulses abnehmen, wobei der Regler 6 versucht, die Solldurchflussmenge 12 erneut zu erreichen. Nach einer Zeitdauer 15 kann ein erneutes Erreichen 14 der Solldurchflussmenge 12 eintreten.

**[0039]** Ein unregelmäßiger Zündvorgang kann anhand der Zeitdauer 15 und 10 erkannt werden. Durch die Bereitstellung einer Information eines erkannten unregelmäßigen Zündvorgangs, über die Anzeigeeinrichtung 18 und/ oder über ein Netzwerk 17 zum Abruf und/ oder durch ein Versenden einer Benachrichtigung dazu, kann ein Fachbetrieb automatisch und selbstständig einen Termin zur Wartung planen und durchführen.

**[0040]** Zusätzlich kann eine quantitative Betrachtung der Änderung (Absenkung) der erfassten Durchflussmenge 10 einbezogen werden, um beispielsweise das Erkennen des unregelmäßigen Zündvorganges zu verifizieren oder Bauteildefekte zu erkennen.

#### Bezugszeichenliste

##### **[0041]**

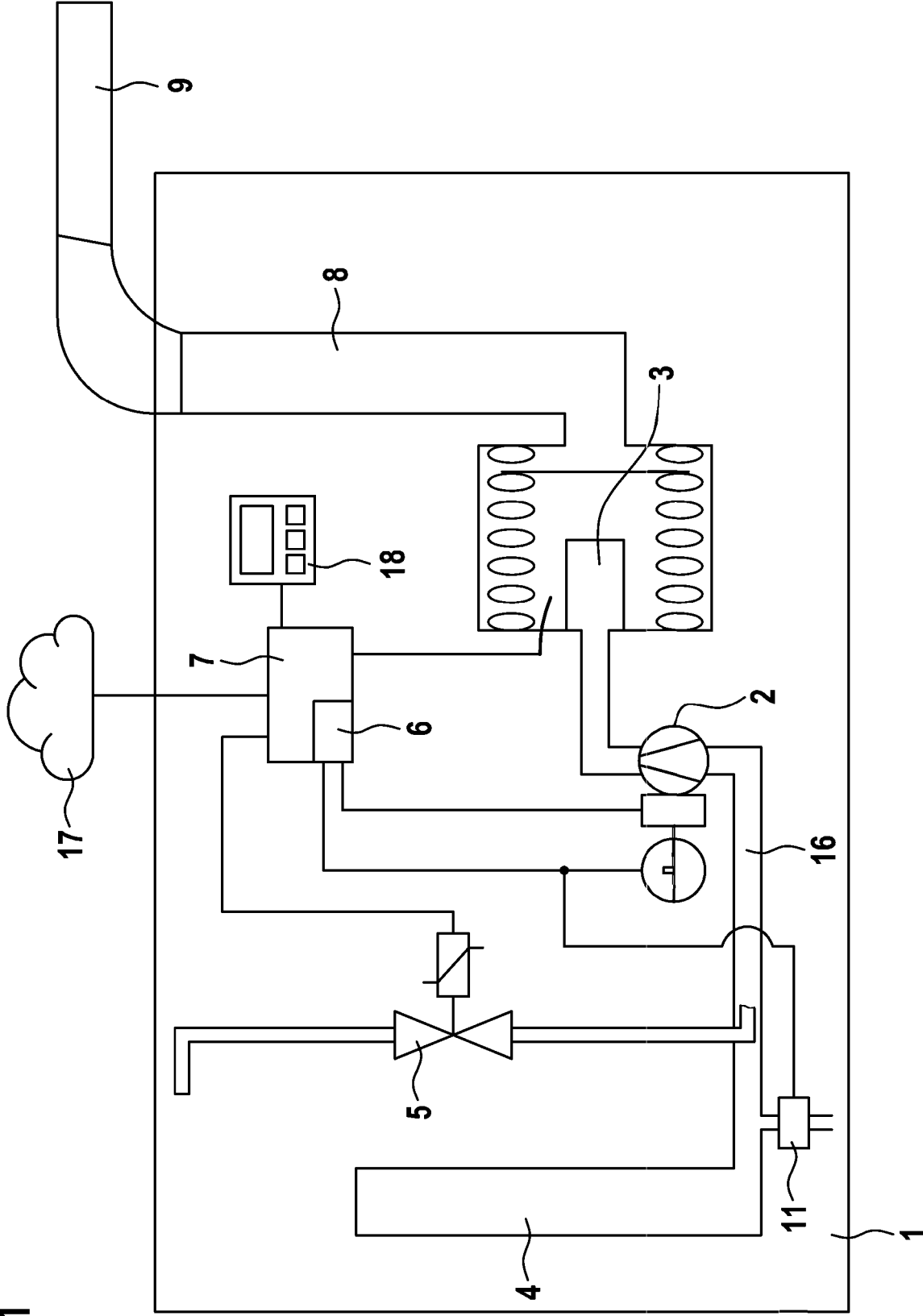
1	Heizgerät
2	Fördereinrichtung
3	Brenner
4	Zuführung Verbrennungsluft
5	Gasventil
6	Regler
7	Regel- und Steuergerät
8	Abgaskanal
9	Abgasanlage
10	Durchflussmenge
11	Durchflusssensor
12	Solldurchflussmenge
13	Zündung
14	erneutes Erreichen
15	Zeitdauer
16	Gemischkanal
17	Netzwerk
18	Anzeigeeinrichtung

#### Patentansprüche

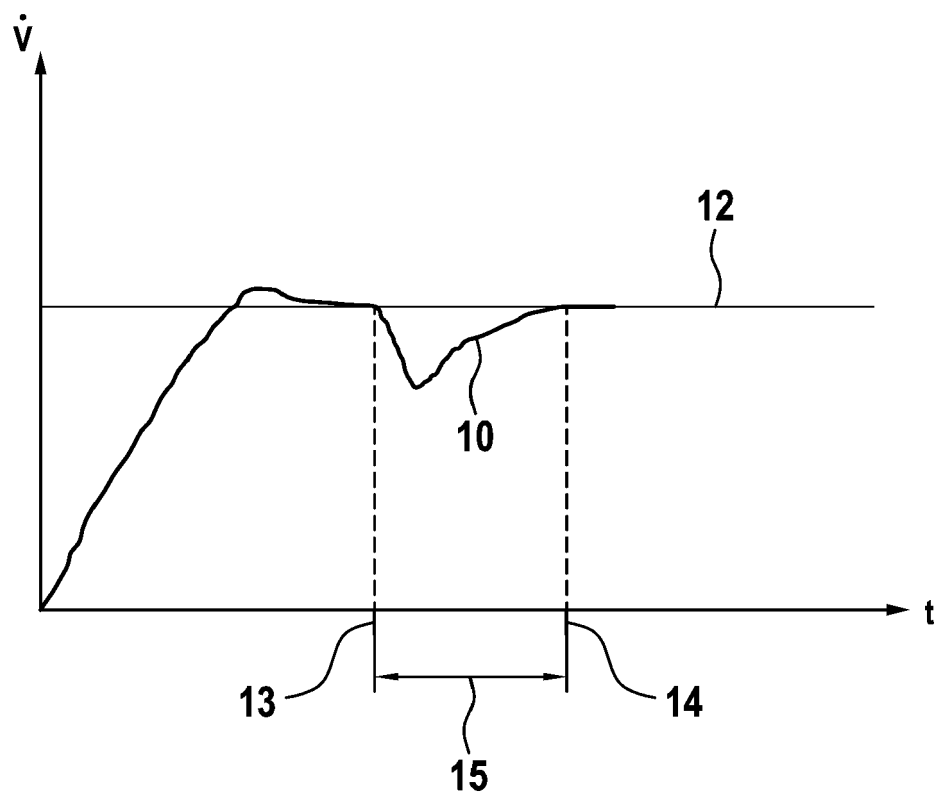
1. Verfahren zum Erkennen einer unregelmäßigen Zündung eines Heizgerätes (1), dazu eingerichtet einem Brenner (3) des Heizgerätes eine Durchflussmenge (10) eines Gemisches aus einem Brennstoff und Verbrennungsluft zuzuführen, wobei während der Inbetriebnahme des Heizgerätes (1) die dem

- Brenner (3) zugeführte Durchflussmenge (10) erfasst und ein unregelmäßiger Zündvorgang durch ein Auswerten der erfassten Durchflussmenge (10) erkannt wird, wobei bei einer Inbetriebnahme des Heizgerätes (1) eine Solldurchflussmenge (12) eingestellt wird und zum Erkennen eines unregelmäßigen Zündvorgangs eine Zeitdauer (15) herangezogen wird, bis anhand der erfassten Durchflussmenge (10) ein erneutes Erreichen (14) der Solldurchflussmenge (12) erkannt werden kann. 5 10
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Durchflussmenge (10) von einem Durchflusssensor (11) erfasst wird. 15
3. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Fördereinrichtung (2) ein Gebläse ist.
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei zusätzlich eine sprunghafte Veränderung der erfassten Durchflussmenge (10) von mehr als 10 % einbezogen und bewertet wird. 20
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Zeitdauer (15) in einem Bereich von 1 Sekunde bis 3 Sekunden liegt. 25
6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei bei einem Erkennen eines unregelmäßigen Zündvorgangs das Heizgerät (1) außer Betrieb genommen wird. 30
7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei bei einem Erkennen eines unregelmäßigen Zündvorgangs eine Information hierüber über eine Anzeigeeinrichtung (18) angezeigt und/ oder über ein Netzwerk (17) zum Abruf bereitgestellt und/ oder über das Netzwerk (17) als Nachricht versandt wird. 35 40
8. Computerprogramm, umfassend Befehle, die einen Computer dazu veranlassen, ein Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche auszuführen.
9. Regel- und Steuergerät (7), eingerichtet zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 7. 45
10. Heizgerät (1) aufweisend ein Regel- und Steuergerät (7) nach Anspruch 9. 50
11. Verwendung einer erfassten, einem Brenner (3) eines Heizgerätes (1) zugeführten, Durchflussmenge (10) Verbrennungsluft bzw. eines Gemisches aus Verbrennungsluft und Brennstoff, zum Erkennen eines unregelmäßigen Zündvorgangs des Heizgerätes (1). 55

Fig. 1



**Fig. 2**







## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 15 6976

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	DE 696 14 230 T2 (YAMATAKE CORP [JP]) 8. Mai 2002 (2002-05-08) * Seite 3, Absatz unten - Seite 9 * * Abbildungen 1-9 * -----	1, 2, 4, 6-11	INV. F23N5/18 F23N5/24
X	EP 3 396 248 A1 (VAILLANT GMBH [DE]) 31. Oktober 2018 (2018-10-31) * das ganze Dokument * -----	1-11	
A	EP 3 919 817 A1 (VAILLANT GMBH [DE]) 8. Dezember 2021 (2021-12-08) * Spalte 4, Absatz 17 - Spalte 5, Absatz 20 * * Abbildungen 1, 2 * -----	1-11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F23N
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>7. Juli 2023</b>	Prüfer <b>Rudolf, Andreas</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres 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 23 15 6976

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.

07-07-2023

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	<b>DE 69614230</b>	<b>T2</b>	<b>08-05-2002</b>	<b>CN 1158956 A</b>	<b>10-09-1997</b>
				<b>DE 69614230 T2</b>	<b>08-05-2002</b>
				<b>EP 0778448 A2</b>	<b>11-06-1997</b>
				<b>JP 3366516 B2</b>	<b>14-01-2003</b>
				<b>JP H09159160 A</b>	<b>20-06-1997</b>
	-----				
20	<b>EP 3396248</b>	<b>A1</b>	<b>31-10-2018</b>	<b>KEINE</b>	
	-----				
	<b>EP 3919817</b>	<b>A1</b>	<b>08-12-2021</b>	<b>DE 102020114044 A1</b>	<b>02-12-2021</b>
				<b>EP 3919817 A1</b>	<b>08-12-2021</b>
	-----				
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 3581850 A1 [0006]
- DE 69614230 T2 [0007]