



Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets



(11)

**EP 4 027 058 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**13.07.2022 Patentblatt 2022/28**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**F23N 5/24 (2006.01) F23D 14/02 (2006.01)  
F23L 5/02 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **21213010.8**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**F23N 5/242; F23D 14/02; F23L 5/02;**  
F23N 2233/06; F23N 2231/20; F23N 2231/22;  
F23N 2231/26; F23N 2233/08; F23N 2241/06

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

**BA ME**

Benannte Validierungsstaaten:

**KH MA MD TN**

(30) Priorität: **07.01.2021 DE 102021100119**

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

(72) Erfinder: **Telgmann, Maik  
48612 Horstmar (DE)**

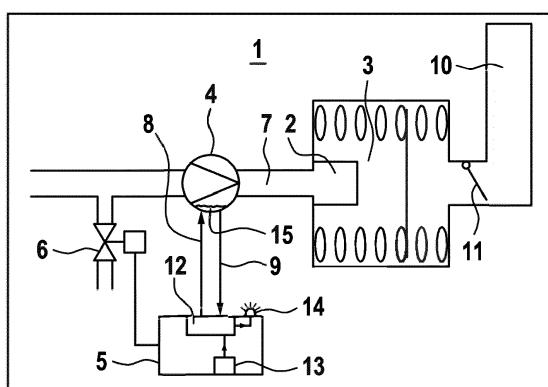
(74) Vertreter: **Popp, Carsten  
Vaillant GmbH  
IRP  
Berghauser Straße 40  
42859 Remscheid (DE)**

### (54) VERFAHREN UND ANORDNUNG ZUR ERKENNUNG VON FLÜSSIGKEIT IN EINEM GEBLÄSE EINES HEIZGERÄTES

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erkennen des Vorhandenseins von Flüssigkeit (15) in einem Gebläse (4) eines Heizgerätes (1), welches mit einem Gemisch aus Luft und Brenngas betrieben wird, das von dem Gebläse (4) einem Brenner (2) zugeführt wird, wobei mindestens eine für die Funktion des Gebläses (4) charakteristische physikalische Größe mindestens einmal beim Ablauf eines vorgebbaren Zeitintervalls ab dem Start des Heizgerätes (1) gemessen und mit Erfahrungswerten und/oder Kalibrierdaten verglichen wird und wobei eine Abweichung (d1, d2, d3) von den Erfahrungswerten und/oder Kalibrierdaten um eine vorgebbare Größe als Hinweis auf Flüssigkeit (15) im Gebläse (4) gewertet wird. Eine entsprechende Anordnung weist eine

Steuer- und Regeleinheit (5) auf zum Hochfahren des Gebläses (4) mittels eines pulsweitenmodulierten Stromes und zum Verarbeiten eines gemessenen Istwertes der Drehzahl (D) des Gebläses (4), wobei ein Vergleicher (12) in der Steuer- und Regeleinheit (5) vorhanden ist, der eingerichtet ist, die Drehzahl (D) und/oder die Pulsweite des pulsweitenmodulierten Stromes mit gespeicherten Erfahrungswerten zu vergleichen und bei einer Abweichung (d1, d2, d3) um eine vorgebbare Größe eine Warn- oder Störmeldung auszulösen. Die vorliegende Erfindung erlaubt es, bei einem Heizgerät ohne zusätzliche Instrumentierung das Vorhandensein von Flüssigkeit im Gebläse frühzeitig und zuverlässig festzustellen und dadurch spätere Schäden zu verhindern.

**Fig. 1**



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anordnung zur Erkennung des Vorhandenseins von Flüssigkeit in einem Gebläse eines Heizgerätes, welches mit einem Gemisch aus Luft und einem Brenngas betrieben wird.

**[0002]** Moderne Heizgeräte, insbesondere sogenannte Brennwertgeräte, werden mittels Vormischbrennern betrieben, bei denen zunächst Luft mit einer für eine saubere Verbrennung geeigneten Menge Brenngas gemischt und das entstehende Gemisch dann von einem Gebläse zu einem Brenner geführt wird. Der Brenner verteilt das Gemisch in einem Verbrennungsraum, wo es unter Bildung von Flammen verbrannt wird. Entstehende Abgase werden durch eine Abgasanlage abgeführt. Bei Wasserstoff oder Kohlenwasserstoffen enthaltenden Brenngasen entsteht bei der Verbrennung auch Wasserdampf, der an unterschiedlichen Stellen des Heizgerätes zusammen mit möglichen anderen Komponenten zu Kondensat werden kann. Eine im Allgemeinen in der Abgasanlage angeordnete Rückschlagklappe verhindert, dass Wasserdampf oder Kondensat in das Gebläse gelangen kann. Dies gilt insbesondere für Mehrbelegungsanlagen, bei denen mehrere Heizgeräte an einen Kamin angeschlossen sind.

**[0003]** Trotzdem ist es bei hohen Sicherheitsstandards erforderlich oder zumindest wünschenswert, Wasser, Kondensat oder allgemein Flüssigkeit im Gebläse eines solchen Heizgerätes, z. B. in Folge einer Fehlfunktion der Rückschlagklappe, frühzeitig erkennen zu können, weil Flüssigkeit in diesem und benachbarten Bauteilen zu Korrosionsschäden und anderen Fehlfunktionen führen kann. Bisher ist eine solche Erkennung jedoch bei Heizgeräten nicht vorgesehen. Insbesondere bei Mehrbelegungsanlagen ist ein solcher Sicherheitsgewinn wünschenswert.

**[0004]** Soll das Heizgerät gestartet werden, so initiiert typischerweise eine Steuer- und Regeleinheit alle damit verbundenen Vorgänge, darunter auch das Anlaufen und Hochfahren einer Drehzahl des Gebläses bis zu einem vorgebbaren Sollwert. Dazu wird dem Gebläse ein- bis dreiphasiger Wechselstrom zugeführt, dessen effektive Stärke durch eine Pulsweitenmodulation (sogenanntes PWM-Signal) vorgegeben wird. Die Steuer- und Regeleinheit erhält vom Gebläse aktuelle Messwerte für die Drehzahl des Gebläses, so dass dessen Drehzahl auf den Sollwert geregelt werden kann.

**[0005]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die mit Bezug auf den Stand der Technik erläuterten Probleme zumindest zu lindern, und insbesondere ohne zusätzliche Instrumentierung mittels der Steuer- und Regeleinheit ohnehin zur Verfügung stehender Daten und Messwerte das Vorhandensein von Flüssigkeit im Gebläse zu erkennen, was gegebenenfalls dazu genutzt werden kann, z. B. eine Warn- oder Störmeldung auszulösen oder eine Wartung anzustoßen.

**[0006]** Zur Lösung dieser Aufgabe dienen ein Verfah-

ren und eine Anordnung sowie ein Computerprogrammprodukt gemäß den unabhängigen Ansprüchen. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den jeweiligen abhängigen Ansprüchen angegeben. Die Beschreibung, insbesondere im Zusammenhang mit der Zeichnung, veranschaulicht die Erfindung und gibt weitere Ausführungsbeispiele an.

**[0007]** Hierzu trägt ein Verfahren zum Erkennen des Vorhandenseins von Flüssigkeit in einem Gebläse eines Heizgerätes bei, wobei das Heizgerät mit einem Gemisch aus Luft und Brenngas betrieben wird, das von dem Gebläse einem Brenner zugeführt wird. Demnach werden mindestens eine für die Funktion des Gebläses charakteristische physikalische Größe mindestens einmal beim Ablauf eines vorgebbaren Zeitintervalls ab dem Start des Heizgerätes gemessen und mit (vorbekannten, ermittelten und/oder gespeicherten) Erfahrungswerten und/oder Kalibrierdaten verglichen, wobei eine Abweichung von den Erfahrungswerten und/oder Kalibrierdaten um eine vorgebbare Größe (bzw. vorgegebenes Maß) als Hinweis auf Flüssigkeit im Gebläse gewertet wird. Die (vorbekannten, ermittelten und/oder gespeicherten) Erfahrungswerte und/oder Kalibrierdaten umfassen insbesondere Werte und/oder Verläufe der betrachteten charakteristischen physikalischen Größe, wobei (praktisch) keine Flüssigkeit und eine (signifikante) Menge Flüssigkeit im Gebläse vorliegt, wobei ggf. auch ein oder mehrere Grenzwerte für bestimmte Mengen an Flüssigkeit vorliegen können. Die Erfahrungswerte und/oder Kalibrierdaten können auch als Kennfeld vorliegen, z. B. in Abhängigkeit des Betriebsstatus des Heizgerätes, den Umgebungsbedingungen, der Position des Gebläses, etc. Bis-her war man nicht davon ausgegangen, dass (geringe) Mengen von Flüssigkeit im Gebläse, also typischerweise unten in einem Gehäuse des Gebläses, einen Einfluss auf dessen eigentliche Funktion haben, weshalb man auch nicht erwartet hatte, dass sich das Vorhandensein von Flüssigkeit im Gebläse anhand von Messdaten der Gebläse-Funktion nachweisen und von anderen Effekten unterscheiden lassen könnte. Genaue Messungen haben aber gezeigt, dass dies überraschenderweise sehr wohl der Fall ist. Flüssigkeit im Gehäuse wirkt sich charakteristisch anders aus als sonstige Störungen oder betriebsbedingte Änderungen, wie nachfolgend auch anhand einiger Beispiele erläutert. Insbesondere ist ggf. auch möglich, durch ein oder mehrere zusätzliche Ausschlussverfahren (z.B. aufgrund weiterer Bewertungen derselben oder mindestens einen anderen/weiteren physikalischen Größe) schließlich eindeutig auf das Vorliegen von Flüssigkeit im Gebläse zu schließen.

**[0008]** Unter einer "physikalischer Größe" wird hier jede messbare Eigenschaft oder Größe oder jeder (daraus abgeleitete) Betriebsparameter oder jede (daraus abgeleitete) Zustandsgröße verstanden, die etwas über den Zustand und/oder das Verhalten des Gebläses aussagen kann, also insbesondere Größen wie Drehzahl, effektive Leistungsaufnahme, Massenstrom, Druckdifferenz, Strömungsgeschwindigkeit, Temperatur, Ge-

räuschpegel und dergleichen. "Erfahrungswerte" können insbesondere für das Heizgerät voreingestellt und/oder hinterlegt sein, z.B. als Ergebnis von Langzeittests oder Langzeitbeobachtungen des Betriebes solcher Heizgeräte. "Kalibrierdaten" können beispielsweise bei der (erstmaligen) Einrichtung des Heizgeräts einge stellt oder ermittelt werden; sie können Werte betreffen, die einen ordnungsgemäßen oder effizienten Betrieb unter den Bedingungen am Einsatzort ermöglichen. Die "vorgebbare Größe" der Abweichung kann einen fest vorgegebenen oder an die Betriebsbedingungen ggf. variabel angepassten Wert umfassen. Es ist möglich, dass die Feststellung einer Abweichung um mindestens die vorgebbare Größe (unmittelbar) zu einer Warn- und/oder Sicherheitsaktion bei dem Heizgerät bzw. dessen Steuer- und Regeleinheit führt.

**[0009]** Untersuchungen haben gezeigt, dass bei Flüssigkeit im Gebläse ein Hochlaufen erschwert ist und z. B. die Drehzahl daher langsamer hochläuft als ohne Flüssigkeit. Entsprechend wird über einen längeren Zeitraum eine größere Pulsweite eines das Gebläse ansteuernden pulsweitenmodulierten Stromes zum Hochlaufen benötigt als ohne Flüssigkeit. Auch andere für die Funktion des Gebläses charakteristische physikalische Größen verhalten sich ähnlich. Dies macht sich die Erfindung zu Nutze, um das (bisher nicht systematisch gemessene bzw. erfasste) Vorhandensein von Flüssigkeit im Gebläse bei jedem Start oder bei einem gewünschten Anteil der Starts des Heizgerätes zu prüfen.

**[0010]** In einer besonders einfachen Ausführungsform der Erfindung wird die physikalische Größe nur genau einmal zu einem signifikanten Zeitpunkt nach dem Start, z. B. 0,1 bis 2 s [Sekunden] danach, vorzugsweise 0,3 bis 1,5 s, (ermittelt und) verglichen, für eine größere Genauigkeit können auch mehr (Messungen und) Vergleiche in Abständen zueinander durchgeführt werden. Liegt die Abweichung von Kalibrierdaten oder Erfahrungswerten z. B. bei >10% (Beispiel einer vorgebbaren Größe), so kann dies systemisch als Hinweis auf Flüssigkeit interpretiert werden.

**[0011]** Besonders bevorzugt wird (nicht nur zu einem einzelnen Zeitpunkt, sondern) der zeitliche Verlauf mindestens einer für die Funktion des Gebläses charakteristischen physikalischen Größe ab dem Starten des Heizgerätes gemessen und beobachtet und mit Erfahrungswerten und/oder Kalibrierdaten verglichen, wobei Abweichungen des Verlaufs von den Erfahrungswerten und/oder Kalibrierdaten um eine vorgebbare Größe als Hinweis auf Flüssigkeit im Gebläse gewertet werden. Eine kontinuierliche oder quasi-kontinuierliche Beobachtung des zeitlichen Verlaufs erhöht die Genauigkeit und hilft Fehlinterpretationen zu vermeiden.

**[0012]** Besonders geeignet als zu beobachtende physikalische Größe ist die Drehzahl des Gebläses. Diese wird bei allen modernen Heizgeräten ohnehin gemessen, und der Messwert steht der Steuer- und Regeleinheit ständig zur Verfügung, so dass er außer für bekannte Regelungen auch für die Feststellung des Vorhan-

denseins von Flüssigkeit im Gebläse ohne zusätzlichen Aufwand an Instrumentierung verwendet werden kann.

**[0013]** Eine andere geeignete physikalische Größe ist eine Pulsweite eines von der Steuer- und Regeleinheit 5 an das Gebläse nach dem Start des Heizgerätes abgegebenen pulsweitenmodulierten elektrischen Stromes (meist ein Wechselstrom mit 1 oder 3 Phasen). Eine Pulsweitenmodulation (PWM) bedeutet vereinfacht ausgedrückt das schnelle An- und Ausschalten (z. B. mit einer 10 Frequenz von 1 kHz [Kilohertz] oder mehr) in einem veränderbaren Rhythmus, wobei das Verhältnis zwischen Einschaltzeiten (Pulsweiten) und Ausschaltzeiten verändert (moduliert) wird. Dieses Verhältnis wird auch Tastverhältnis genannt und kann auch in Prozent angegeben 15 werden. Ein Tastverhältnis von 100% bedeutet, dass der Strom ständig eingeschaltet ist, ein Tastverhältnis von 50% bedeutet, dass der Strom nur die Hälfte der Zeit eingeschaltet ist.

**[0014]** Bevorzugt wird bei einem Hinweis auf Flüssigkeit 20 im Gebläse eine Warn- oder Störmeldung ausgelöst. Diese kann über eine Signaleinrichtung akustisch oder über ein Display oder eine Anzeigeeinrichtung (z. B. Warnleuchte) optisch signalisiert werden oder an eine externe Stelle gesendet werden, um eine Wartung auszulösen. Auf diese Weise lässt sich verhindern, dass Flüssigkeit im Gebläse oder benachbarten Komponenten (z. B. Brenngasventil) Schäden durch Korrosion auslöst oder zu undefinierten Zuständen des Heizgerätes 25 führt.

**[0015]** Einem anderen Aspekt folgend, wird eine Anordnung zum Erkennen des Vorhandenseins von Flüssigkeit in einem Gebläse eines Heizgerätes vorgeschlagen, wobei das Heizgerät mit einem Gemisch aus Luft und Brenngas betrieben wird, das von dem Gebläse einem 30 Brenner zugeführt wird. Es ist eine Steuer- und Regeleinheit vorhanden, die eingerichtet ist, das Anfahren des Gebläses und das Hochlaufen von dessen Drehzahl bis zu einem Sollwert mittels eines pulsweitenmodulierten Stromes zu steuern und einen gemessenen Istwert 35 der Drehzahl zu verarbeiten, wobei (mindestens) ein Vergleicher in der Steuer- und Regeleinheit vorhanden ist, der eingerichtet ist, die Drehzahl und/oder die Pulsweite des pulsweitenmodulierten Stromes mit gespeicherten Kalibrierdaten und/oder Erfahrungswerten zu vergleichen 40 und bei einer Abweichung um eine vorgebbare Größe eine Warn- oder Störmeldung auszulösen. Eine für solche Heizgeräte typische Steuer- und Regeleinheit hat ohnehin Datenspeicher für Kalibrierdaten und/oder Erfahrungswerte und mindestens einen Mikroprozessor, so dass sie die beschriebenen zusätzlichen Funktionen ohne großen Aufwand übernehmen kann. Die Drehzahl des Gebläses und das PWM-Signal zum Ansteuern des Gebläses stehen dort auch ständig zur Verfügung.

**[0016]** Bevorzugt ist der Vergleicher eingerichtet, einen 45 Vergleich nicht nur zu einem Zeitpunkt nach dem Start, sondern zu mehreren Zeitpunkten und/oder quasi-kontinuierlich nach dem Start des Heizgerätes durchzuführen. Auf diese Weise lässt sich eine größere Genau-

igkeit der Dateninterpretation erreichen, so dass es nicht leicht zu fehlerhaften Warn- oder Störungsmeldungen (Fehlalarmen) kommen kann.

**[0017]** Ein weiterer Aspekt betrifft ein Computerprogrammprodukt umfassend Befehle, die bewirken, dass die beschriebene Anordnung das beschriebene Verfahren ausführt. Der Vergleich von gemessenen Daten mit Erfahrungswerten oder Kalibrierdaten benötigt ein Programm und Daten für die Steuer- und Regeleinheit des Heizgerätes, wobei beides gelegentlich aktualisiert werden muss. Dazu kann ein solches Computerprogrammprodukt beitragen.

**[0018]** Die Erläuterungen zum Verfahren können zur näheren Charakterisierung der Anordnung herangezogen werden, und umgekehrt. Die Anordnung kann auch so eingerichtet sein, dass damit das Verfahren durchgeführt wird.

**[0019]** Ein schematisches Ausführungsbeispiel der Erfindung, auf das diese jedoch nicht beschränkt ist, und die Funktionsweise des Verfahrens werden nun anhand der Zeichnung näher erläutert. Es stellen dar:

Fig. 1: schematisch ein typisches Heizgerät mit einer entsprechend ausgestalteten Steuer- und Regeleinheit und

Fig. 2: ein Diagramm zur Veranschaulichung des Verhaltens von Drehzahl und PWM-Signal eines Gebläses mit und ohne Flüssigkeit beim Start eines Heizgerätes.

**[0020]** Fig. 1 zeigt schematisch ein typisches Heizgerät 1 (z. B. ein sogenanntes Brennwertgerät), welches mit einem Gemisch aus Luft und Brenngas betreibbar ist. Ein Gebläse 4 saugt Umgebungsluft an, die über ein Brenngasventil 6 mit einer für eine saubere Verbrennung geeigneten Menge an Brenngas gemischt wird. Das Gemisch wird von dem Gebläse 4 über einen Gemischkanal 7 einem Brenner 2 zugeführt und in einem Verbrennungsraum 3 verbrannt. Abgase werden über ein Abgasrohr 10 mit einer Rückschlagklappe 11 abgeleitet. Eine zentrale Steuer- und Regeleinheit 5 steuert und regelt das Heizgerät. Dazu gehört auch, beim Starten des Heizgerätes 1 das Gebläse 4 über eine Signalleitung 8 mit einem pulsweitenmodulierten Strom (PWM-Signal) anzusteuern und über eine Messleitung 9 die Drehzahl D des Gebläses beim Anfahren und Hochlaufen zu überwachen, um die Drehzahl D schnell auf einen vorgebbaren Sollwert zu bringen und dort zu regeln. Es hat sich gezeigt, dass unter solchen Voraussetzungen ohne zusätzliche Einbauten oder Instrumentierung auch das Vorhandensein von Flüssigkeit 15 im Gebläse 4 (beispielsweise unten in einem Gebläse-Gehäuse) festgestellt werden kann. Dazu weist die Steuer- und Regeleinheit 5 einen Vergleicher 12 und mindestens einen Datenspeicher 13 für Kalibrierdaten und/oder Erfahrungswerte auf. Nach dem Start des Heizgerätes 1 kann so der Vergleicher den Verlauf der Drehzahl D und/oder des PWM-

Signals in Abhängigkeit von der Zeit nach Start mit gespeicherten oder vorgegebenen Verläufen (Kalibrierdaten) vergleichen. Dabei führt Flüssigkeit 15 im Gebläse zu ganz typischen Abweichungen (d1, d2, d3), die ab einer vorgegebenen Größe, z. B. mehr als 5%, vorzugsweise mehr als 10%, zu irgendeinem Zeitpunkt von gespeicherten Werten als Hinweis auf das Vorhandensein von Flüssigkeit 15 interpretiert werden. Dabei kann es schon ausreichen, die Abweichung zu nur einem geeigneten Zeitpunkt zu bestimmen, zuverlässigere Ergebnisse erhält man aber bei Vergleichen zu zwei oder mehr Zeitpunkten, insbesondere bei einem Vergleich von kontinuierlich oder in kurzen Zeitabständen (quasi-kontinuierlich) gemessenen Werten. Bei Hinweisen auf das Vorhandensein von Flüssigkeit 15 im Gebläse wird dann eine Signaleinrichtung 14 angesteuert und/oder anderweitig eine Warn- oder Störmeldung ausgelöst, insbesondere auch an eine entfernte Stelle gesendet, um z. B. eine Wartung auszulösen.

**[0021]** Fig. 2 zeigt beispielhaft den Verlauf von Drehzahl D und PWM-Signal innerhalb der ersten 2 s nach Start des Heizgerätes 1. Auf der X-Achse ist die Zeit t aufgetragen, auf der Y-Achse links die Drehzahl D (Umdrehungen pro Sekunde) und rechts die Größe des PWM-Signals in Prozent. Die durchgezogene Linie entspricht dem Verlauf des PWM-Signals ohne Flüssigkeit 15 im Gebläse 4. Um einen schnellen Hochlauf der Drehzahl D (punktierte Linie) des Gebläses 4 zu erreichen, wird zunächst für 0,5 s ein Dauerstrom (Tastverhältnis von 100%) gesendet. Bei ungestörtem Betrieb kann dann das PWM-Signal abgesenkt werden, weil die Drehzahl D sich schnell ihrem Sollwert (konstante Drehzahl im Diagramm) annähert hat. Dies ist erkennbar durch einen Abfall des vorher konstanten PWM-Signals. Befindet sich hingegen Flüssigkeit 15 im Gebläse 4, ergibt sich ein anderer Verlauf der Drehzahl D und des PWM-Signals. Die gestrichelte Linie zeigt den dann auftretenden Verlauf des PWM-Signals, welches erst deutlich später einen Abfall vom konstanten Signal zeigt. Die Abweichung d3, hier mehr als 0,4 s, kann daher als Hinweis auf Flüssigkeit 15 im Gebläse 4 dienen. Auch die Drehzahl D verhält sich beim Vorhandensein von Flüssigkeit (strichpunktierter Linie) anders. Sie steigt langsamer an und erreicht z. B. nach 0,5 s nur etwa 3500 statt 5000, was als Abweichung d1 vom Vergleicher 12 festgestellt werden kann. Bei Versuchen zeigte sich sogar, dass die Drehzahl D über einen eingestellten Sollwert hinaus anstieg, was z. B. nach etwa 1,4 s zu einer Abweichung d2 von dem ungestörten Verlauf nach oben auf über 7500 statt 6000 anstieg, bevor sich der Sollwert (hier 6000) langsam einstellte. Es ist erkennbar, dass sich Flüssigkeit 15 im Gebläse 4 durch den erfundungsgemäßen Vergleicher 12 sehr zuverlässig feststellen lässt.

**[0022]** Die vorliegende Erfindung erlaubt es, bei einem Heizgerät ohne zusätzliche Instrumentierung das Vorhandensein von Flüssigkeit im Gebläse frühzeitig und zuverlässig festzustellen und dadurch spätere Schäden zu verhindern.

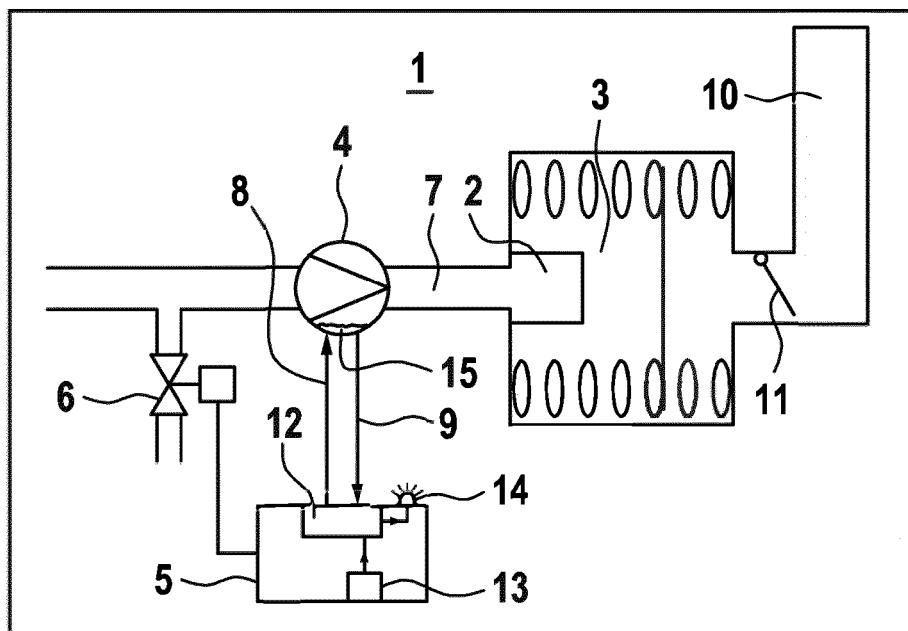
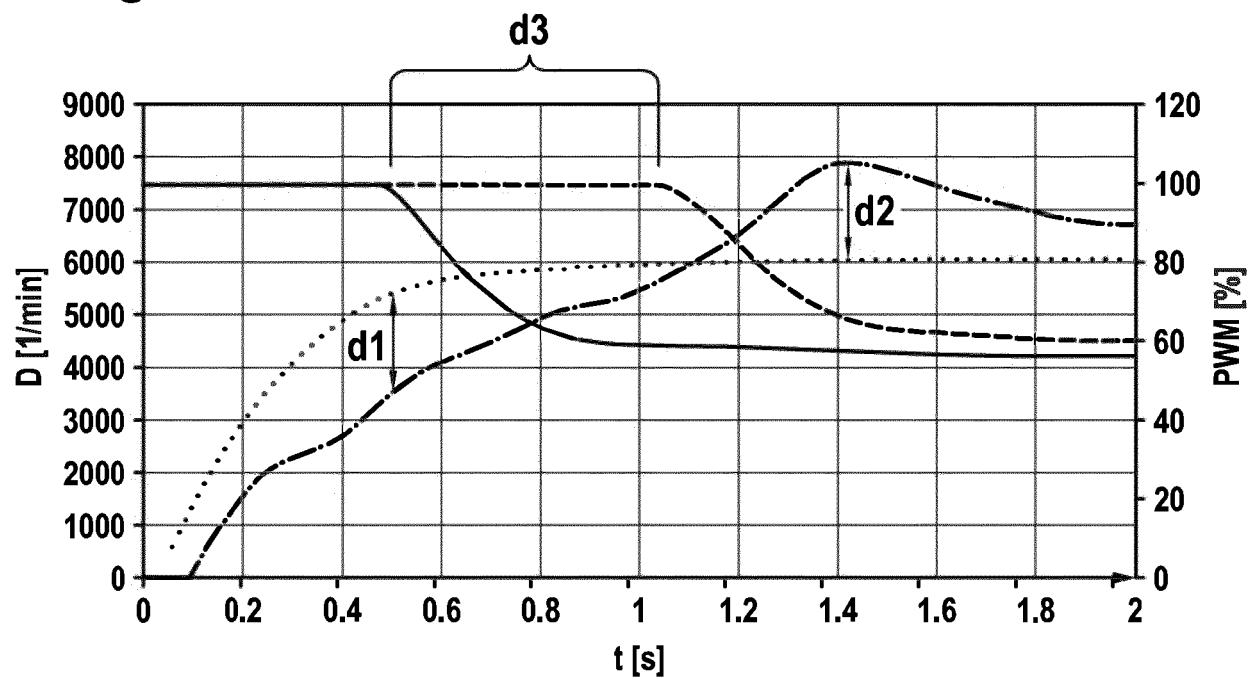
## Bezugszeichenliste

## [0023]

1	Heizgerät	5
2	Brenner	
3	Verbrennungsraum	
4	Gebläse	
5	Steuer- und Regeleinheit	10
6	Brenngasventil	
7	Gemischkanal	
8	Signalleitung (PWM-Signal)	
9	Messleitung (Drehzahl)	
10	Abgasrohr	15
11	Rückschlagklappe	
12	Vergleicher	
13	Datenspeicher	
14	Signaleinrichtung	
15	Flüssigkeit	20
D	Drehzahl	
t	Zeit	
d1	erste Abweichung (Drehzahl)	
d2	zweite Abweichung (Drehzahl)	25
d3	dritte Abweichung (PWM-Signal)	

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Erkennen des Vorhandenseins von Flüssigkeit (15) in einem Gebläse (4) eines Heizgerätes (1), welches mit einem Gemisch aus Luft und Brenngas betrieben wird, das von dem Gebläse (4) einem Brenner (2) zugeführt wird, wobei mindestens eine für die Funktion des Gebläses (4) charakteristische physikalische Größe mindestens einmal beim Ablauf eines vorgebbaren Zeitintervalls ab dem Start des Heizgerätes (1) gemessen und mit zumindest Erfahrungswerten oder Kalibrierdaten verglichen wird, und wobei eine Abweichung (d1, d2, d3) von zumindest den Erfahrungswerten oder Kalibrierdaten um eine vorgebbare Größe als Hinweis auf Flüssigkeit (15) im Gebläse (4) gewertet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der zeitliche Verlauf mindestens einer für die Funktion des Gebläses (4) charakteristischen physikalischen Größe ab dem Starten des Heizgerätes (1) gemessen und beobachtet und mit zumindest Erfahrungswerten oder Kalibrierdaten verglichen wird, und wobei Abweichungen (d1, d2, d3) des Verlaufs von zumindest den Erfahrungswerten oder Kalibrierdaten um eine vorgebbare Größe als Hinweis auf Flüssigkeit (15) im Gebläse (4) gewertet werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei die physikalische Größe die Drehzahl (D) des Gebläses ist.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die physikalische Größe eine Pulsweite eines von einer Steuer- und Regeleinheit (5) an das Gebläse (4) nach dem Start des Heizgerätes (1) abgegebenen pulsweitenmodulierten elektrischen Stromes ist.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei bei einem Hinweis auf Flüssigkeit (15) im Gebläse (4) eine Warn- oder Störmeldung ausgelöst wird.
6. Anordnung zum Erkennen des Vorhandenseins von Flüssigkeit (15) in einem Gebläse (4) eines Heizgerätes (1), welches mit einem Gemisch aus Luft und Brenngas betrieben wird, das von dem Gebläse (4) einem Brenner (2) zugeführt wird, wobei eine Steuer- und Regeleinheit (5) vorhanden ist, die eingerichtet ist, das Anfahren des Gebläses (4) und das Hochlaufen von dessen Drehzahl (D) mittels eines pulsweitenmodulierten Stromes zu steuern und einen gemessenen Istwert der Drehzahl (D) zu verarbeiten, und wobei ein Vergleicher (12) in der Steuer- und Regeleinheit (5) vorhanden ist, der eingerichtet ist, die Drehzahl (D) und/oder die Pulsweite des pulsweitenmodulierten Stromes mit gespeicherten Kalibrierdaten und/oder Erfahrungswerten zu vergleichen und bei einer Abweichung (d1, d2, d3) um eine vorgebbare Größe eine Wam- oder Störmeldung auszulösen.
7. Anordnung nach Anspruch 6, wobei der Vergleicher (12) eingerichtet ist, einen Vergleich zumindest zu mehreren Zeitpunkten oder quasi-kontinuierlich nach dem Start des Heizgerätes (1) durchzuführen.
8. Computerprogrammprodukt umfassend Befehle, die bewirken, dass die Anordnung nach einem der Ansprüche 6 bis 7 das Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5 ausführt.

**Fig. 1****Fig. 2**



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 21 21 3010

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE				
	Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10	X	JP H02 146412 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 5. Juni 1990 (1990-06-05) * das ganze Dokument * -----	1-8	INV. F23N5/24 F23D14/02 F23L5/02
15	X	JP H09 145054 A (PALOMA KOGYO KK) 6. Juni 1997 (1997-06-06) * Absätze [0013] - [0020] * * Abbildungen 1-3 * -----	1-8	
20	X	US 10 451 303 B1 (JASTEH SINA [US]) 22. Oktober 2019 (2019-10-22) * Spalte 3, Zeile 41 - Spalte 12, Zeile 38 * * Abbildungen 1-5 * -----	1-8	
25				
30				RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
				F23N F23D
35				
40				
45				
50	1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
	EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)	Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
		München	20. Mai 2022	Vogl, Paul
		KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		
		X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
		Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelddatum veröffentlicht worden ist	
		A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
		O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
		P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

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

EP 21 21 3010

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

20-05-2022

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	JP H02146412 A	05-06-1990	JP 2858312 B2 JP H02146412 A	17-02-1999 05-06-1990
20	JP H09145054 A	06-06-1997	JP 3558435 B2 JP H09145054 A	25-08-2004 06-06-1997
25	US 10451303 B1	22-10-2019	KEINE	
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82