



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.05.2023 Patentblatt 2023/18

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F23N 5/12 ^(2006.01) **F23N 5/14** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22201484.7**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F23D 14/02; F23N 5/123; F23N 5/143;
F23C 2900/9901

(22) Anmeldetag: **14.10.2022**

(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

- **Paul, Michael**
58332 Schwelm (DE)
- **Grabe, Jochen**
51688 Wipperfürth (DE)
- **Reinert, Andreas**
58455 Witten (DE)
- **Richter, Klaus**
42855 Remscheid (DE)

(30) Priorität: **02.11.2021 DE 102021128472**

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

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

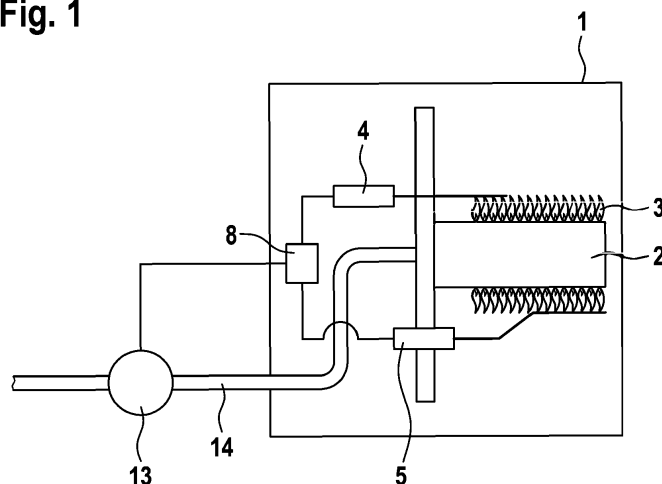
(72) Erfinder:
• **Hahn, Marco**
42117 Wuppertal (DE)

(54) **VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES HEIZGERÄTES, COMPUTERPROGRAMM, SPEICHERMEDIUM, REGEL- UND STEUERGERÄT, HEIZGERÄT UND VERWENDUNG EINES ERFASSTEN IONISATIONSTROMES UND EINER ERFASSTEN TEMPERATUR**

(57) Das hier vorgestellte Verfahren dient zum Betreiben eines Heizgerätes (1), insbesondere zur Gewährleistung einer sicheren Flammenerkennung des Heizgerätes (1), insbesondere bei einem wasserstoffbetriebenen Heizgerät (1). Bei dem vorgestellten Verfahren zum Betreiben eines Heizgerätes (1), erfolgt bei einer Leistung

- unterhalb einer Schwellleistung (9) eine Flammenerkennung basierend auf einem erfassten Ionisationsstrom der Flamme (3), und
- ab der Schwellleistung (9) eine Flammenerkennung basierend auf einer Temperatur der Flamme des Heizgerätes (1).

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Gasbefeuerte Heizgeräte weisen in der Regel eine Vorrichtung zur Flammenerkennung auf, die verhindert, dass unverbranntes Brenngas-Luftgemisch im Brennraum des Heizgerätes austreten kann. Die Flammenerkennung ermöglicht ein Unterbrechen der Gaszufuhr des Heizgerätes, sobald die Vorrichtung zur Flammenerkennung keine Flamme mehr erkennen kann und kann so ein besonders sicheres Betreiben des Heizgerätes ermöglichen.

[0002] Bei Heizgeräten eingerichtet zur Verbrennung von Kohlenwasserstoffen kommt häufig eine Flammenerkennung zum Einsatz, welche auf einem gemessenen Ionisationsstrom der Flamme des Heizgerätes basiert. Dabei werden die bei der Verbrennung freigesetzten Ladungsträger bestimmt. Eine solche Methode ermöglicht eine sichere und zuverlässige Flammenerkennung.

[0003] Es wurde herausgefunden, dass bei wasserstoffbetriebenen Heizgeräten eine Flammenerkennung basierend auf der Erfassung eines Ionisationsstromes der Flamme, insbesondere bei geringer Leistung des Heizgerätes, nicht problemlos möglich ist, weil gegebenenfalls eine Wasserstofflamme erheblich weniger Ladungsträger freisetzt. Daher kann bei wasserstoffbetriebenen Heizgeräten eine Flammenerkennung basierend auf UV-Licht zum Einsatz kommen, wobei ein Sensor für ultraviolettes Licht auf die Flamme gerichtet ist. Bei Ausfall oder einer Verschmutzung des UV-Sensors, beispielsweise aufgrund von Ablagerung von Verbrennungsprodukten, kann allerdings dann eine Flammenerkennung nicht zuverlässig gewährleistet werden, wodurch der Betrieb des Heizgerätes unterbrochen werden müsste.

[0004] Hiervon ausgehend ist es Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Flammenüberwachung eines Heizgerätes vorzuschlagen, das die geschilderten Probleme des Standes der Technik zumindest teilweise überwindet. Insbesondere soll das Verfahren eine besonders sichere und robuste Möglichkeit zur Überwachung eines Heizgerätes vorschlagen, das zur Verbrennung von reinem Wasserstoff oder einem Brenngas mit einem Wasserstoffanteil von mehr als 90 Vol.-% [Volumenprozent], insbesondere mehr als 97 Vol.-%, eingerichtet ist.

[0005] Zudem soll eine Einrichtung eines Heizgerätes geeignet zur Durchführung eines hier vorgeschlagenen Verfahrens angegeben werden, dessen Komplexität nicht oder nur unwesentlich erhöht ist und/oder das Verfahren mit einfachen Mitteln durchführen kann.

[0006] 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

der 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.

[0007] Hierzu trägt Verfahren zum Betreiben eines Heizgerätes bei, wobei bei einer Leistung

- unterhalb einer Schwellleistung eine Flammenerkennung basierend auf einem erfassten Ionisationsstrom der Flamme, und
- ab der Schwellleistung eine Flammenerkennung basierend auf einer Temperatur der Flamme des Heizgerätes erfolgt.

[0008] Das Verfahren dient zum Betreiben eines Heizgerätes, insbesondere zur Gewährleistung einer sicheren Flammenerkennung beim Brennen des Heizgerätes, insbesondere bei einem wasserstoffbetriebenen Heizgerät. Das Verfahren kann auch für eine Regelung des Verbrennungsprozesses genutzt werden, insbesondere zur Regelung der Anteile Brenngas und Verbrennungsluft des dem Brenner des Heizgerätes zuzuführenden Massestromes Verbrennungsgemisch.

[0009] Bei dem Heizgerät handelt es sich insbesondere um ein Gasheizgerät, welches dazu eingerichtet ist, einen gasförmigen Brennstoff, wie Erdgas oder insbesondere Wasserstoff, unter Zufuhr von Umgebungsluft zu verbrennen, um damit Wärme zu erzeugen, die beispielsweise einem Heizkreislauf oder einer Warmwasserversorgung bereitgestellt werden kann. Das Heizgerät weist in der Regel zumindest einen Brenner und eine Fördereinrichtung auf, die ein Gemisch von (bevorzugt gasförmigen) Brennstoff und Verbrennungsluft durch einen Gemischkanal des Heizgerätes zum Brenner fördert. Im Anschluss können durch die Verbrennung entstehende Abgase durch ein Abgasrohr des Heizgerätes einer Abgasanlage zugeführt werden.

[0010] Unter einer Schwellleistung wird hier ein vorgegebener Wert einer Leistung des Heizgerätes verstanden, der z.B. als Grenzwert definiert und im System hinterlegt sein kann. Die Schwellleistung des Heizgerätes kann insbesondere dadurch festgelegt werden bzw. sein, dass oberhalb der Schwellleistung die Flamme des Heizgerätes (insbesondere bei der Verbrennung von Wasserstoff) ein vorgegebenes Maß freier Ladungsträger freisetzt, so dass eine Flammenerkennung basierend auf einer Erfassung des Ionisationsstroms sicher möglich ist.

[0011] Die Schwellleistung des Heizgerätes kann (mittelbar) durch einen oder mehrere Betriebsparameter des Heizgerätes vorgegeben sein, die einen Rückschluss auf die umgesetzte Leistung des Heizgerätes zulassen. Geeignete Betriebsparameter können beispielsweise eine (aufgenommene) Leistung und/oder eine Drehzahl der Fördereinrichtung (z.B. eines Gebläses), die ein Gemisch von Brennstoff und Verbrennungsluft dem Brenner des Heizgerätes zuführt. Ein geeigneter Betriebspara-

meter kann (auch) ein Volumenstrom oder Massenstrom von Verbrennungsluft oder von Brennstoff oder von dem Gemisch von Brennstoff und Verbrennungsluft sein. Einen Wert für die Schwellleistung des Heizgerätes kann auf einer Speichereinrichtung des Heizgerätes, insbesondere auf einem Regel- und Steuergerät des Heizgerätes hinterlegt sein.

[0012] Unterhalb der Schwellleistung des Heizgerätes erfolgt ein Erfassen mindestens einer Temperatur der Flamme des Heizgerätes zur Flammenüberwachung. Hierzu kann ein Signal mindestens eines in oder in unmittelbarer Nähe der Flamme des Heizgerätes angeordneten Temperatursensors erfasst werden.

[0013] Grundsätzlich kann zum Erfassen der Temperatur der Flamme des Heizgerätes ein beliebiger Temperatursensor eingesetzt werden. Insbesondere kann ein widerstandsbasierter Temperatursensor, beispielsweise ein Heißleiter oder Kaltleiter, ein Platin- oder Silizium-Messwiderstand, oder auch ein Halbleiter-Temperatursensor genutzt werden.

[0014] Die Schwellleistung des Heizgerätes stellt insoweit eine Grenze dar, die den Wechsel eines entscheidungserheblichen Parameters für die Entscheidung über die Flammenerkennung vorgibt. Der konkrete Wert der Schwellleistung selbst kann der einen oder anderen Methode zugeordnet werden. Es ist auch möglich, dass je nach Verlauf der Leistung vom Hochleistungsbereich in den Niederleistungsbereich über die Schwellleistung hinweg bzw. umgekehrt, verschiedene vorgegebene Werte bzw. vorgegebene Toleranzbereiche vorgesehen sind, nach denen der Wechsel ausgeführt wird. Es ist möglich, dass in einem oder beiden Bereichen gleichwohl der Ionisationsstrom und die Temperatur gemessen oder sogar überwacht werden, allerdings ist dann eine der beiden Größen als "führende" bzw. "entscheidungserhebliche" anzusehen für die Bewertung der Flammensituation.

[0015] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung kann der Temperatursensor eine Zündeinrichtung sein, insbesondere ein Hot-Surface-Igniter des Heizgerätes. In vorteilhafter Weise wird so die Komplexität eines Heizgerätes nicht erhöht, und es sind keine zusätzlichen Bauteile zur Durchführung eines hier vorgeschlagenen Verfahrens notwendig.

[0016] Dabei versteht sich, dass für ein Betreiben des Heizgerätes unterhalb der Schwellleistung auch die Signale mehrerer (verschiedener) Temperatursensoren und damit auch mehrere erfasste Temperaturen einbezogen werden können.

[0017] Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung kann bei einem Betreiben des Heizgerätes unterhalb der Schwellleistung eine Leistungsänderungsgeschwindigkeit des Heizgerätes derart eingestellt werden, dass eine Änderung der Leistung des Heizgerätes (beispielsweise aufgrund eines geringeren Wärmebedarfs) von einem Erlöschen der Flamme anhand der erfassten Temperatur unterscheidbar erkennbar ist. Häufig wird hierfür die Leistungsänderungsgeschwindigkeit verringert, wobei eine

geminderte Leistungsänderungsgeschwindigkeit insbesondere bei einem Anfahren eines Betriebspunktes mit geringerer Leistung des Heizgerätes einzustellen ist, weil eine Leistungssteigerung und eine damit verbundene Erhöhung der erfassten Temperatur der Flamme nicht mit einem Flammenverlust verwechselbar ist.

[0018] In vorteilhafter Weise kann so eine thermische Masse eines Temperatursensors zum Erfassen einer Temperatur für eine Flammenerkennung unterhalb der Schwellleistung ausgeglichen werden, die zu einer verzögerten Reaktion des Temperatursignals des Sensors führen kann. Hierzu kann beispielsweise eine geeignete Leistungsänderungsgeschwindigkeit auf einem Datenspeicher eines Regel- und Steuergeräts hinterlegt sein, welches dazu eingerichtet ist, ein hier vorgestelltes Verfahren zu unterstützen oder sogar durchzuführen.

[0019] Eine geminderte Leistungsänderungsgeschwindigkeit kann zur Folge haben, dass ein neuer, beispielsweise auf einem geringeren Wärmebedarf basierender, Betriebspunkt des Heizgerätes mit geringerer Geschwindigkeit angefahren wird und so ein Betreiben des Heizgerätes mit geminderter Leistung eindeutig von einem Flammenverlust anhand einer in oder in unmittelbarer Nähe der Flamme erfassten Temperatur unterscheidbar ist.

[0020] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung kann eine Elektrode zur Messung des Ionisationsstroms eine Zündeinrichtung (Zündelektrode) des Heizgerätes sein. In vorteilhafter Weise wird so die Komplexität eines Heizgerätes nicht erhöht, und es sind keine zusätzlichen Bauteile zur Durchführung eines hier vorgeschlagenen Verfahrens notwendig.

[0021] 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 vorgeschlagenes Verfahren auszuführen.

[0022] Nach einem weiteren Aspekt wird auch ein maschinenlesbares Speichermedium vorgeschlagen, auf dem das Computerprogramm gespeichert ist. Regelmäßig handelt es sich bei dem maschinenlesbaren Speichermedium um einen computerlesbaren Datenträger.

[0023] Nach einem weiteren Aspekt wird auch ein Regel- und Steuergerät für ein Heizgerät vorgeschlagen, eingerichtet zur Durchführung eines hier vorgeschlagenen Verfahrens. Das Regel- und Steuergerät kann hierzu beispielsweise einen Prozessor aufweisen, und/oder über diesen verfügen. In diesem Zusammenhang kann der Prozessor beispielsweise das auf einem (Daten-)Speicher (des Regel- und Steuergeräts) hinterlegte Verfahren ausführen. In vorteilhafter Weise können auf dem Speicher des Regel- und Steuergeräts auch Daten, wie beispielsweise eine Schwellleistung, zur Durchführung eines hier vorgestellten Verfahrens hinterlegt werden oder sein.

[0024] Nach einem weiteren Aspekt wird auch ein Heizgerät vorgeschlagen, aufweisend ein hier vorgeschlagenes Regel- und Steuergerät. Bei dem Heizgerät handelt es sich insbesondere um ein Gasheizgerät, insbesondere um ein wasserstoffbetriebenes Gasheizgerät. Das Gasheizgerät kann einen Brenner und eine Fördereinrichtung aufweisen, mit der ein Gemisch aus Verbrennungsgas (Wasserstoff) und Verbrennungsluft dem Brenner zugeführt werden kann.

[0025] Nach einem weiteren Aspekt wird eine Verwendung wahlweise eines erfassten Ionisationsstroms oder einer erfassten Temperatur einer Flamme eines Heizgerätes zur Flammenerkennung bei einem Heizgerät in Abhängigkeit dessen aktueller Leistung bzw. zum Betreiben eines Heizgerätes vorgeschlagen. Insbesondere kann der Ionisationsstrom durch eine im Bereich der Flamme angeordnete Elektrode, insbesondere eine Zündelektrode des Heizgerätes, ermittelt werden. Der erfasste Ionisationsstrom und die erfasste Temperatur werden insbesondere für eine Flammenüberwachung im Rahmen des Betriebes des Heizgerätes herangezogen.

[0026] Hier wird somit ein Verfahren zum Betreiben eines Heizgerätes, ein Computerprogramm, ein maschinenlesbares Speichermedium, ein Regel- und Steuergerät, ein Heizgerät und eine Verwendung eines Ionisationsstroms angegeben, welche die mit Bezug auf den Stand der Technik geschilderten Probleme zumindest teilweise lösen. Insbesondere tragen das Verfahren, das Heizgerät sowie die Verwendung zumindest dazu bei, eine sichere Flammenerkennung auch bei einem wasserstoffbetriebenen Heizgerät im gesamten Leistungsspektrum zu ermöglichen. In vorteilhafter Weise können so Probleme einer Flammenerkennung basierend auf einem Erfassen der von der Flamme emittierten UV-Strahlung, beispielsweise durch ein Verschmutzen (Verrußen) des UV-Sensors, umgangen werden.

[0027] Zudem kann die Erfindung sehr einfach und insbesondere ohne bauliche Veränderungen an einem Heizgerät umgesetzt werden. Insbesondere bei einem Erfassen des Ionisationsstromes des Heizgerätes oberhalb der Schwellleistung über eine Zündeinrichtung des Heizgerätes sind nur sehr geringe bis keine baulichen Veränderungen an einem Heizgerät notwendig, um ein hier vorgeschlagenes Verfahren durchzuführen.

[0028] Die im Zusammenhang mit dem Verfahren erörterten Details, Merkmale und vorteilhaften Ausgestaltungen können entsprechend auch bei dem hier vorgestellten Computerprogramm, dem Speichermedium, dem Regel- und Steuergerät, dem Heizgerät und/oder der Verwendung auftreten und umgekehrt. Insoweit wird auf die dortigen Ausführungen zur näheren Charakterisierung der Merkmale vollumfänglich Bezug genommen.

[0029] 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, Teilas-

pekte der in den Figuren erläuterten Sachverhalte zu extrahieren und mit anderen Bestandteilen und Erkenntnissen aus der vorliegenden Beschreibung zu kombinieren. Insbesondere ist darauf hinzuweisen, dass die Figuren und insbesondere die dargestellten Größenverhältnisse nur schematisch sind. Es zeigen:

Fig. 1: einen Brenner eines hier vorgeschlagenen Heizgerätes, und

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

[0030] Fig. 1 zeigt beispielhaft und schematisch einen Brenner 2 eines hier vorgeschlagenen Heizgerätes 1. Im Betrieb befindlich kann der Brenner 2 eine Flamme 3 erzeugen. Im Bereich der Flamme 3 ist eine Ionisationselektrode 5 angeordnet. Zum Erfassen eines Ionisationsstroms ist der Flamme 3. weiterhin im Bereich der Flamme 3 bzw. in unmittelbarer Nähe der Flamme 3 ein Temperatursensor 4 zum Erfassen einer Temperatur der Flamme 3 angeordnet. Sowohl die Ionisationselektrode 5 als auch der Temperatursensor 4 können mit einem Regel- und Steuergerät 8 des Heizgerätes 1, auf dem ein hier vorgeschlagenes Verfahren durchgeführt wird, elektrisch verbunden sein. Über einen Gemischkanal 14 und eine Fördereinrichtung 13 kann dem Brenner 2 des Heizgerätes 1 ein Gemisch aus Verbrennungsgas und Verbrennungsluft zugeführt werden. Auch die Fördereinrichtung 13 kann mit dem Regel- und Steuergerät 8 elektrisch verbunden sein.

[0031] Beispielsweise kann auf einem Speicher des Regel- und Steuergerätes 8 ein Leistungsschwellwert 9 hinterlegt sein. Der Leistungsschwellwert 9 kann beispielsweise als eine definierte Drehzahl der Fördereinrichtung 13 angegeben werden.

[0032] Gemäß einem hier vorgeschlagenen Verfahren kann das Regel- und Steuergerät 8 bei einer Leistung des Heizgerätes unterhalb (kleiner als) dem Leistungsschwellwert 9 (also einer Drehzahl der Fördereinrichtung 13 unterhalb einer Schwelldrehzahl) eine Flammenerkennung basierend auf einer mittels des Temperatursensors 4 erfassten Temperatur durchführen.

[0033] Bei einer Leistung des Heizgerätes 1 oberhalb des Leistungsschwellwertes 9 (also einer Drehzahl der Fördereinrichtung 13 oberhalb einer Schwelldrehzahl) kann das Regel- und Steuergerät 8 eine Flammenerkennung basierend auf einem mittels der Ionisationselektrode 5 ermittelten Ionisationsstromes durchführen.

[0034] Fig. 2 zeigt beispielhaft und schematisch einen Parameterverlauf, der sich bei Durchführung eines hier vorgestellten Verfahrens einstellen kann. Die Abszisse des in Figur 2 dargestellten Diagramms zeigt den Zeitverlauf t. Die Ordinate des Diagramms in Figur 2 bildet die aktuelle Leistung des Heizgerätes 1 ab, beispielsweise repräsentiert durch die Drehzahl der Fördereinrichtung 13. Gut erkennbar unterteilt die Schwellleistung 9 einen Leistungsbereich ionisationsstrombasierter Flam-

menerkennung 6 von einem Leistungsbereich temperaturbasierter Flammenerkennung 7.

[0035] Zum Zeitpunkt 0 wird das Heizgerät mit Nennleistung 10 betrieben, wobei die Nennleistung 10 oberhalb der Schwellleistung 9 liegt und somit das Heizgerät mit ionisationsstrombasierter Flammenerkennung arbeitet. Beispielsweise aufgrund einer geringeren Wärmeanforderung soll die Leistung P des Heizgerätes 1 gemindert werden. Hierfür wird die Leistung P des Heizgerätes 1 von der Nennleistung 10 bis zur Schwellleistung 9 mit einer Leistungsänderungsgeschwindigkeit 11 heruntergefahren. Unterhalb der Schwellleistung 9 erfolgt die Minderung der Leistung P des Heizgerätes 1 mit einer geringeren Leistungsänderungsgeschwindigkeit 12. Vorteilhaft kann so anhand der mittels des Temperatursensors 4 ermittelten Temperatur die (gewollte) Minderung der Leistung P des Heizgerätes 1 von einem Flammenverlust unterschieden werden.

Bezugszeichenliste

[0036]

1	Heizgerät	
2	Brenner	
3	Flamme	
4	Temperatursensor	
5	Ionisationselektrode	
6	Leistungsbereich (ionisationsstrombasierte Flammenerkennung)	
7	Leistungsbereich (temperaturbasierte Flammenerkennung)	
8	Regel- und Steuergerät	
9	Schwellleistung	
10	Nennleistung	35
11	Leistungsänderungsgeschwindigkeit (ionisationsstrombasierte Flammenüberwachung)	
12	Leistungsänderungsgeschwindigkeit (temperaturbasierte Flammenüberwachung)	
13	Fördereinrichtung	40
14	Gemischkanal	

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines Heizgerätes (1), wobei bei einer Leistung des Heizgerätes (1)

- unterhalb einer Schwellleistung (9) eine Flammenerkennung basierend auf einem erfassten Ionisationsstrom der Flamme (3), und
- ab der Schwellleistung (9) eine Flammenerkennung basierend auf einer Temperatur der Flamme (3) des Heizgerätes (1) erfolgt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Heizgerät (1) mit Wasserstoff als Brennstoff betrieben wird.

3. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei unterhalb der Schwellleistung (9) eine Leistungsänderungsgeschwindigkeit (12) des Heizgerätes (1) derart eingestellt wird, dass bei einer Änderung der erfassten Temperatur ein Erlöschen der Flamme (3) von einer Leistungsminderung des Heizgerätes (1) unterscheidbar ist.

4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei oberhalb der Schwellleistung (9) ein Ionisationsstrom mittels einer Zündeinrichtung des Heizgerätes (1) erfasst wird.

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei oberhalb der Schwellleistung (9) ein für die Flammenerkennung ausreichender Ionisationsstrom erfassbar ist.

6. Computerprogramm, welches zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der vorangehenden Ansprüche eingerichtet ist.

7. Maschinenlesbares Speichermedium, auf dem das Computerprogramm nach Anspruch 6 gespeichert ist.

8. Regel- und Steuergerät (8) für ein Heizgerät (1), eingerichtet zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5.

9. Heizgerät (1), aufweisend ein Regel- und Steuergerät (8) nach Anspruch 8.

10. Verwendung wahlweise eines erfassten Ionisationsstroms einer Flamme (3) oder einer erfassten Temperatur einer Flamme (3) zur Flammenerkennung bei einem Heizgerät (1) in Abhängigkeit dessen aktueller Leistung.

Fig. 1

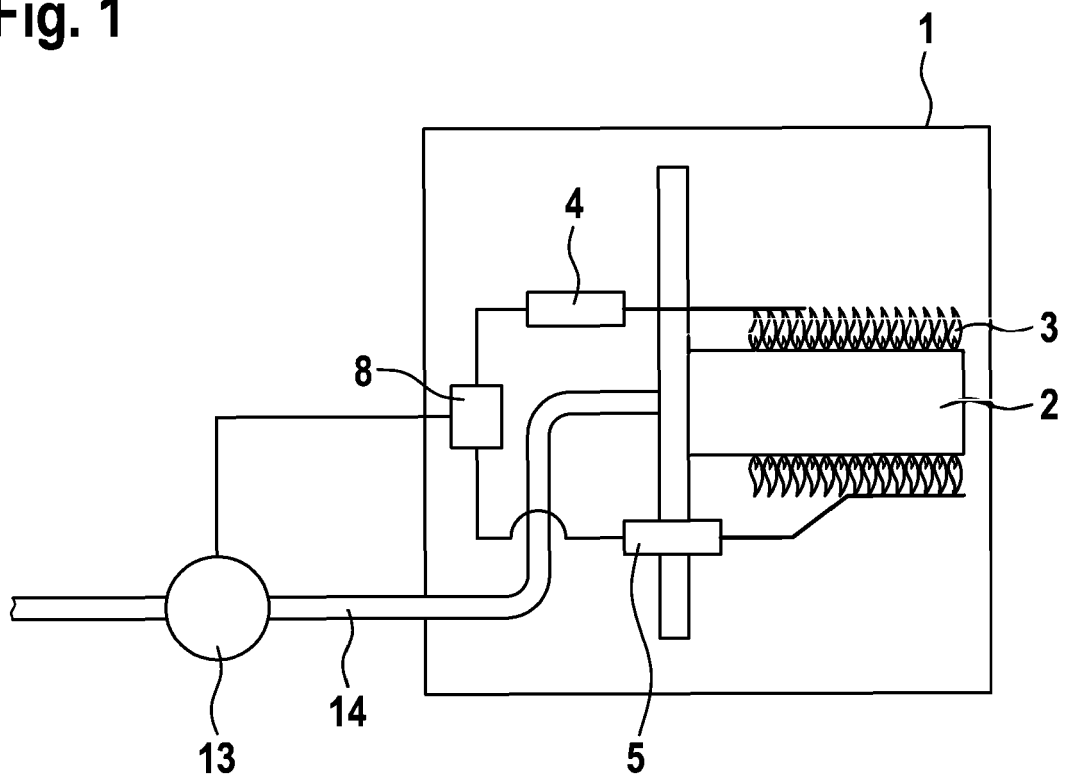
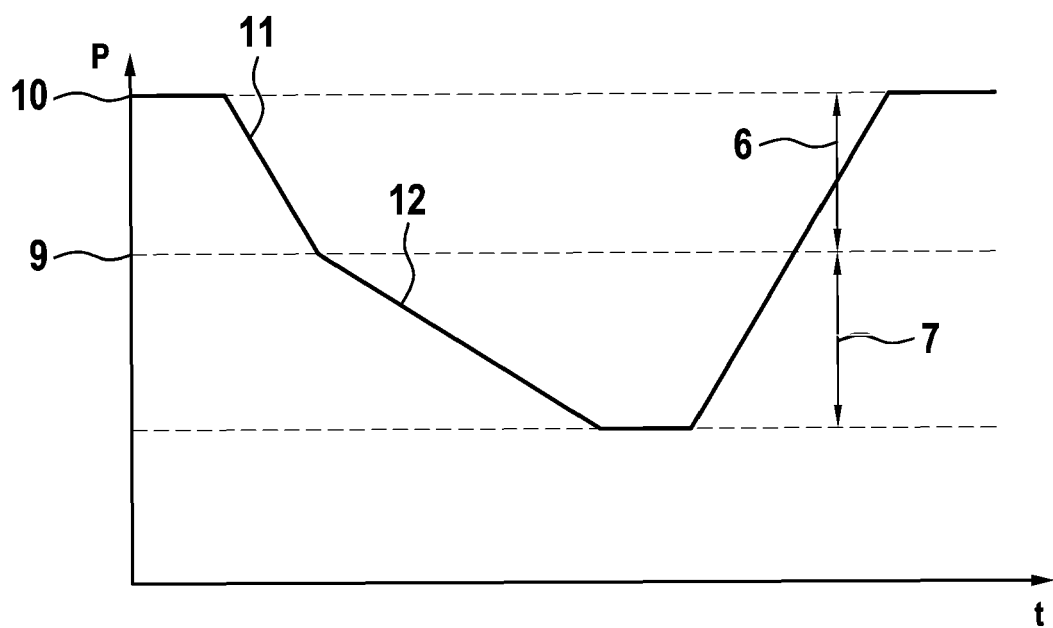


Fig. 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 20 1484

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)
A	FR 1 380 198 A (HANS MAILE FABRIK FUER GASBREN) 27. November 1964 (1964-11-27) * Seite 1, Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 37; Abbildung 1.2 * * Seite 2, Spalte 1, Zeile 11 - Zeile 17 * * Seite 2, Spalte 1, Zeile 27 - Zeile 42 * * Seite 2, Spalte 2, Zeile 31 - Zeile 58 * * Seite 3, Spalte 1, Zeile 9 - Zeile 18 * * Seite 3, Spalte 1, Zeile 38 - Zeile 41 * -----	1-10	INV. F23N5/12 F23N5/14
A	FR 2 061 441 A5 (MAYER & WONISCH) 18. Juni 1971 (1971-06-18) * Seite 1, Zeile 1 - Zeile 3; Abbildung 1 * * Seite 1, Zeile 36 - Seite 2, Zeile 21 * * Seite 3, Zeile 17 - Seite 4, Zeile 39 * -----	1-10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F23D F23C F23N
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 22. März 2023	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 22 20 1484

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.

22-03-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 1380198	A	27-11-1964	KEINE
FR 2061441	A5	18-06-1971	DE 1946588 A1
			07-01-1971
			ES 383513 A1
			16-12-1972
			FR 2061441 A5
			18-06-1971
			GB 1303333 A
			17-01-1973
			NL 7013579 A
			17-03-1971
			YU 213170 A
			31-12-1975

EPO FORM P0461

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