

(19)



(11)

**EP 4 160 093 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**05.04.2023 Patentblatt 2023/14**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**F23N 5/00** (2006.01) **F23N 5/06** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22195640.2**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**F23N 5/00; F23N 5/06; F23N 2235/20**

(22) Anmeldetag: **14.09.2022**

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

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

(72) Erfinder: **Hamacher, Stefan**  
**40764 Langenfeld (DE)**

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

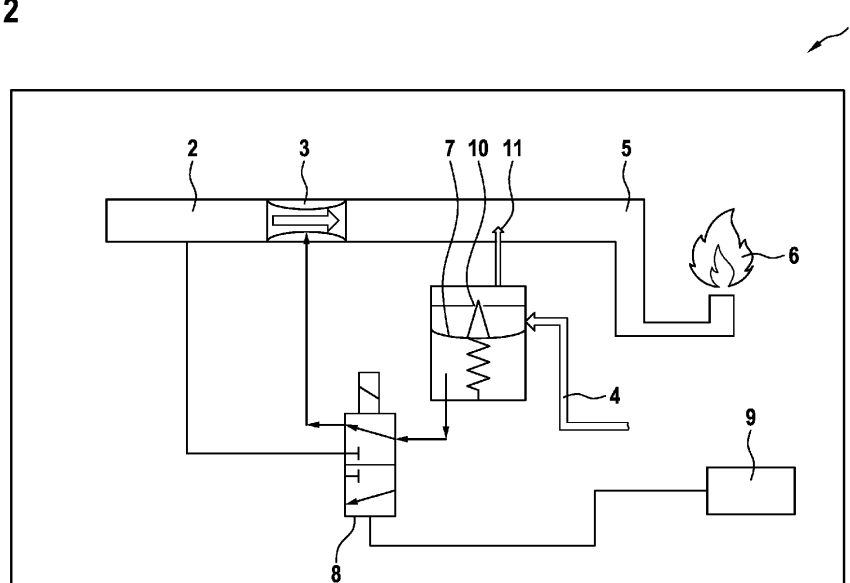
(30) Priorität: **29.09.2021 DE 102021125215**

(54) **VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES HEIZGERÄTES, COMPUTERPROGRAMM, SPEICHERMEDIUM, REGEL- UND STEUERGERÄT, HEIZGERÄT UND VERWENDUNG EINES STEUVENTILS**

(57) Es wird ein Verfahren zum Betreiben eines Heizgeräts (1) vorgeschlagen, wobei das Heizgerät (1) eine Venturi-Einrichtung (3), ein Gasventil (10), ein Steuerventil (8) und eine Regelmembran (7) aufweist, wobei

- ein Massestrom Brenngas (11) einem Massestrom Verbrennungsluft zugesetzt und über das Gasventil (10) gesteuert wird,
- das Gasventil (10) mit der Regelmembran (7) in Wirkverbindung steht,
- das Steuerventil (8) dazu eingerichtet ist, die Regel-

membran (7) mit einem Druck in einem Bereich zwischen einem Druck in der Venturi-Einrichtung (3) und einem Enddruck zu beaufschlagen. Dem pneumatischen Gas-Luftverbund wird demnach durch ein gesteuertes Beaufschlagen der Regelmembran (7) mit einem Druck in einem Bereich zwischen einem Enddruck und dem Druck der Venturi-Einrichtung (3) die Einflussnahme auf die Gemischzusammensetzung während des Betriebs eines Heizgeräts (1) ermöglicht.

**Fig. 2****EP 4 160 093 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Heizgerätes, ein Computerprogramm, ein Speichermedium, ein Regel- und Steuergerät, ein Heizgerät und eine Verwendung eines Steuerventils.

**[0002]** Bei Heizgeräten mit einem pneumatischen Gas-Luftverbund wird der, einem Verbrennungsluft-Massestrom zuzuführende Brenngas-Massestrom durch eine in der Verbrennungsluft-Zuführung angeordneten Venturi-Einrichtung (Venturidüse) gesteuert, wobei ein in der Venturi-Einrichtung entstehender Unterdruck den Massestrom des Brenngases bestimmt. Bei einer Inbetriebnahme eines derartigen Heizgerätes besteht die Möglichkeit, die Kennlinie der Regelungscharakteristik beispielsweise deren Neigung und Parallelverschiebung einzustellen. Möglichkeiten zum Eingriff in die Steuerung des zuzuführenden Massestromes Brenngas, insbesondere während des Betriebs des Heizgerätes, bestehen nicht.

**[0003]** Folglich besteht somit bei einem Heizgerät mit einem pneumatischen Gas-Luftverbund keine Möglichkeit, die Gemischzusammensetzung anzupassen, beispielsweise an sich verändernde Qualitäten des Brenngases, Wind (insbesondere bei einer Ansaugung der Verbrennungsluft über das Dach) oder witterungsbedingte Einflussgrößen wie Temperatur oder Luftdruck, die sich auf die Dichte der angesaugten Verbrennungsluft auswirken.

**[0004]** Hiervon ausgehend ist es Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zum Betreiben eines Heizgerätes vorzuschlagen, das die geschilderten Probleme des Standes der Technik zumindest teilweise überwindet. Insbesondere soll das Verfahren einen sicheren Betrieb des Heizgerätes bei sich verändernden Gaszusammensetzungen und Witterungseinflüssen und auch bei einer Inbetriebnahme des Heizgerätes ermöglichen.

**[0005]** Zudem soll die Erfindung einfach und kostengünstig umsetzbar sein und 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.

**[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 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 kann ein Verfahren zum Betreiben eines Heizgerätes beitragen, wobei das Heizgerät eine Venturi-

Einrichtung, ein Gasventil, ein Steuerventil und eine Regelmembran aufweist, wobei

- ein Massestrom Brenngas einem Massestrom Verbrennungsluft zugesetzt und über das Gasventil gesteuert wird,
- das Gasventil mit der Regelmembran in Wirkverbindung steht,
- das Steuerventil dazu eingerichtet ist, die Regelmembran mit einem Druck in einem Bereich zwischen einem Druck in der Venturi-Einrichtung und einem Enddruck zu beaufschlagen.

**[0008]** Bei dem Heizgerät handelt es sich insbesondere um ein Gasheizgerät, das dazu eingerichtet ist, ein Brenngas, beispielsweise Erdgas oder Wasserstoff, unter Zufuhr von Umgebungsluft (Verbrennungsluft) 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 Brenngas und Verbrennungsluft über einen Gemischkanal in eine Brennkammer fördern kann. Die Verbrennungsprodukte können anschließend durch eine Abgasanlage abgeführt werden. Insbesondere kann das Heizgerät einen pneumatischen Gas-Luftverbund aufweisen, bei dem ein Massestrom Brenngas aus einer Gaszuführung einem Massestrom Verbrennungsluft zugeführt wird, wobei der Massestrom Brenngas durch eine, in einer Zuführung der Verbrennungsluft, angeordneten Venturi-Einrichtung bestimmt wird.

**[0009]** Die Venturi-Einrichtung kann insbesondere eine Venturidüse sein. Eine derartige Venturi-Einrichtung ist von Heizgeräten mit einem pneumatischen Gas-Luftverbund bekannt.

**[0010]** Das Gasventil kann insbesondere in einer Gaszuführung des Heizgerätes angeordnet sein, wobei durch eine Öffnungsposition des Gasventils der dem Massestrom Verbrennungsluft zuzuführende Massestrom Brenngas gesteuert wird.

**[0011]** Das Steuerventil kann mit der Venturi-Einrichtung, der Regelmembran und mit einem Abgriffspunkt des Enddruckes gasdicht verbunden und dazu eingerichtet sein, die Regelmembran mit einem Druck im Bereich zwischen Druck in der Venturi-Einrichtung und Enddruck zu beaufschlagen. Das Steuerventil kann insbesondere elektrisch ansteuerbar und beispielsweise mit einem Regel- und Steuergerät des Heizgerätes elektrisch bzw. elektronisch verbunden sein.

**[0012]** Insbesondere wird eine Möglichkeit zur Einflussnahme auf die Gemischzusammensetzung während des Betriebs eines Heizgerätes dadurch erreicht, dass bei dem bekannten Prinzip eines pneumatischen Gas-Luftverbundes ein gesteuertes Beaufschlagen der Regelmembran mit einem Druck in einem Bereich zwi-

schen einem Enddruck und dem Druck der Venturi-Einrichtung erfolgt. Weiter wird eine Regelung der Gemischzusammensetzung ermöglicht. Hierfür kann beispielsweise als Regelungsgröße eine Information über die Abgaszusammensetzung und/oder die Verbrennung, erfasst beispielsweise durch einen Abgassensor oder eine Flammenüberwachung (wie eine Messung eines Ionisationsstromes), herangezogen werden. Das hier vorgeschlagene Verfahren kann somit als elektropneumatischer Gas-Luftverbund angesehen werden. Der Gegenstand der Erfindung ist somit auch als eine elektrische Manipulation des im Venturi erzeugten Steuerdrucks auf dem Weg zur Regelmembran der Gasarmatur gesehen werden. Es kann die Regelmembran des Gasventils mit einem höheren Druck (=weniger Unterdruck) beaufschlagt und damit bei gleicher Verbrennungsluftmenge weniger Brenngas zugeführt werden. Die Gemischzusammensetzung kann so magerer eingestellt werden. Insofern sollte die Auslegung des vom Steuerventil einzustellenden Druckes immer auf die maximale Brenngasmenge (maximal fett) erfolgen.

**[0013]** Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung kann der Enddruck der Umgebungsluftdruck und/oder ein Druck in der Zuführung der Verbrennungsluft in einem Bereich außerhalb der Venturi-Einrichtung sein. Somit schafft die Erfindung eine Möglichkeit zur Steuerung der Gemischzusammensetzung in einem Bereich zwischen dem Enddruck, insbesondere einem Druck in der Zuführung Verbrennungsluft, der in der Regel ein Überdruck ist, und einem Druck in der Venturi-Einrichtung, der in der Regel ein Unterdruck ist. Diesem Druckbereich wird durch die Regelmembran und das Gasventil ein Bereich der Durchflussmenge des Massestromes Brenngas, der dem Massestrom Verbrennungsluft zuzuführen ist, zugeordnet. Durch eine gezielte Auswahl, Gestaltung und Einstellung (beispielsweise eines Offset-Wertes) von Regelmembran und Gasventil ist der Zusammenhang zwischen dem Druckbereich, mit dem das Steuerventil die Regelmembran beaufschlagt, und dem zugehörigen Bereich der Durchflussmengen Brenngas, weitestgehend beliebig (bedarfsgerecht) skaliert werden. Somit gelingt es eine weitreichende Möglichkeit zur Steuerung der Durchflussmenge (bzw. des Massestromes) Brenngas bei gleicher Durchflussmenge (bzw. Massenstrom der Verbrennungsluft) und damit weitreichende Anpassungsmöglichkeiten an weitestgehend alle auftretenden Betriebszustände eines Heizgerätes.

**[0014]** Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung kann das der Unterdruck der Venturi-Einrichtung die größte Öffnungsweite und der Enddruck die geringste Öffnungsweite des Gasventils bewirken.

**[0015]** Alternativ kann als Enddruck auch ein anderer Druck, beispielsweise der Luftdruck gewählt oder ein an einem anderen Bereich des Heizgerätes oder der Heizungsanlage erfassbarer Druck herangezogen werden.

**[0016]** Die Wirkverbindung zwischen Regelmembran und Gasventil kann in einem einfachen Fall eine mechanische Verbindung sein. In jedem Fall kann die Wirkver-

bindung einer Position der Regelmembran eine Öffnungsposition des Gasventils zuordnen. In diesem Zusammenhang sind auch andere Wirkverbindungen denkbar, beispielsweise elektrische, pneumatische oder hydraulische.

**[0017]** Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung kann das Beaufschlagen der Regelmembran mit einem Druck in einem Bereich zwischen einem Enddruck und einem Druck in der Venturi-Einrichtung stufenlos erfolgen. Hierfür kann das Steuerventil stufenlos ansteuerbar sein, insbesondere mittels eines pulsweitenmodulierten (PWM) Signals. Dabei versteht sich, dass auch andere Ansteuersignale wie beispielsweise eine Spannung oder Stromstärke einsetzbar sind. In vorteilhafter Weise kann so eine Möglichkeit geschaffen werden, für alle Betriebszustände eines Heizgerätes eine geeignete Gemischzusammensetzung bereitzustellen.

**[0018]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung kann das Beaufschlagen mit einem Druck in einem Bereich zwischen einem Enddruck und einem Druck in der Venturi-Einrichtung zwei Schaltzustände aufweisen. Ein erster Schaltzustand könnte eine Beaufschlagung mit dem Enddruck und ein zweiter Schaltzustand könnte eine Beaufschlagung mit dem Druck der Venturi-Einrichtung sein. Diese Ausgestaltung kann vorteilhaft kostengünstig umgesetzt werden und beispielsweise eine geänderte Gemischzusammensetzung, beispielsweise eine magerere Gemischzusammensetzung bei einem mit Wasserstoff betriebenen Heizgerät, bei einer Inbetriebnahme eines Heizgerätes ermöglichen und so die Betriebssicherheit erhöhen.

**[0019]** 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.

**[0020]** Nach einem weiteren Aspekt wird auch ein maschinenlesbares Speichermedium vorgeschlagen, auf dem das Computerprogramm gespeichert ist.

**[0021]** Regelmäßig handelt es sich bei dem maschinenlesbaren Speichermedium um einen computerlesbaren Datenträger.

**[0022]** Nach einem weiteren Aspekt wird auch ein Regel- und Steuergerät für ein Heizgerät vorgeschlagen, eingerichtet zur Durchführung eines hier vorgestellten Verfahrens. Das Regel- und Steuergerät kann hierzu beispielsweise einen Prozessor aufweisen bzw. über diesen verfügen. In diesem Zusammenhang kann der Prozessor beispielsweise das auf einem Speicher (des Regel- und Steuergeräts) hinterlegte Verfahren ausführen. Auf dem Speicher des Regel- und Steuergeräts können zudem Daten, wie beispielsweise Kennlinien, für eine Ansteuerung des Steuerventils hinterlegt sein.

**[0023]** Nach einem weiteren Aspekt wird auch ein Heizgerät mit einem hier vorgestellten Regel- und Steu-

ergerät vorgeschlagen. Das Regel- und Steuergerät ist häufig Bestandteil eines Heizgerätes der Heizungsanlage. Das Heizgerät ist insbesondere ein Gasheizgerät mit einem Gasbrenner und einer Fördereinrichtung, die ein Gemisch aus Gas und Verbrennungsluft (brennfähiges Gemisch) zu einem Gasbrenner fördern kann.

**[0024]** Nach einem weiteren Aspekt wird auch ein Heizgerät vorgeschlagen, aufweisend eine Zuführung Verbrennungsluft, die über ein Gasventil ein Massestrom Brenngas zuführbar ist, wobei das Gasventil mit einer Regelmembran in Wirkverbindung steht, und ein Steuerventil dazu eingerichtet ist, die Regelmembran mit einem Druck in einem Bereich zwischen dem Druck in einer, in der Zuführung Verbrennungsluft angeordneten, Venturi-Einrichtung oder einem Enddruck zu beaufschlagen.

**[0025]** Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung kann das Steuerventil ein Dreiwegeventil sein, wobei von den drei Anschlüssen des Dreiwegeventils ein Anschluss die Regelmembran mit Druck beaufschlagen und somit mit einer Druckkammer der Regelmembran verbunden sein kann, ein Anschluss mit der Venturi-Einrichtung verbunden sein kann und ein Anschluss mit einem Abgriffspunkt des Enddruckes verbunden sein kann. Der Abgriffspunkt des Enddruckes kann beispielsweise die Zuführung Verbrennungsluft (außerhalb der Venturi-Einrichtung) oder sein. Der Enddruck kann auch an einem beliebigen Abgriffspunkt außerhalb des Heizgerätes abgegriffen werden und somit der Enddruck der Umgebungsluftdruck (atmosphärischer Druck) sein. Insbesondere kann das Steuerventil ein Magnetventil sein.

**[0026]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung kann das Steuerventil im ungeschalteten (stromlosen) Zustand die Regelmembran mit atmosphärischem Druck beaufschlagen, was eine magere Gemischzusammensetzung und damit einen sicheren Betriebszustand bewirken kann. In vorteilhafter Weise können so Störungen, wie beispielsweise ein Kabelbruch oder ein Defekt des Steuerventils, nicht zu unsicheren Betriebszuständen des Heizgerätes führen.

**[0027]** Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung kann das Steuerventil zwei Schaltzustände aufweisen, in einem ersten Schaltzustand kann die Regelmembran mit dem Druck der Venturi-Einrichtung und in einem zweiten Schaltzustand kann die Regelmembran mit dem Enddruck beaufschlagt werden.

**[0028]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung kann das Steuerventil stufenlos schaltbar sein und die Regelmembran mit einem schaltbaren Druck im Bereich zwischen Druck der Venturi-Einrichtung und Enddruck beaufschlagen. Dabei kann das Steuerventil beispielsweise mit einem pulsweitenmodulierten Signal angesteuert werden. In vorteilhafter Weise kann so die Gemischzusammensetzung von Brenngas und Verbrennungsluft innerhalb des Auslegungsbereichs gezielt stufenlos eingestellt werden.

**[0029]** Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung kann das Steuerventil im ungeschalteten, beispielsweise bei

einem elektrisch angesteuerten Steuerventil, stromlosen Zustand eine magere Gemischzusammensetzung bereitstellen. In vorteilhafter Weise kann so die Sicherheit bei einem Defekt des Steuerventils und/oder dessen Anschlusskabels erhöht werden.

**[0030]** Nach einem weiteren Aspekt wird auch eine Verwendung eines Steuerventils und einer Regelmembran zur Steuerung der Gemischzusammensetzung eines Heizgerätes mit einem pneumatischen Gas-Luftverbund vorgeschlagen.

**[0031]** Die im Zusammenhang mit dem Verfahren erörterten Details, Merkmale und vorteilhaften Ausgestaltungen können entsprechend auch bei dem hier vorgestellten Computerprogramm, dem Speichermedium, dem 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 zum Betreiben eines Heizgerätes, ein Computerprogramm, ein Speichermedium, ein Regel- und Steuergerät, ein Heizgerät und eine Verwendung eines Steuerventils angegeben, welche die mit Bezug auf den Stand der Technik geschilderten Probleme zumindest teilweise lösen. Insbesondere tragen das Verfahren zum Betreiben eines Heizgerätes, das Computerprogramm, das Speichermedium, das Regel- und Steuergerät, das Heizgerät sowie die Verwendung eines Ventils zumindest dazu bei, eine Möglichkeit zur Regelung der Gemischzusammensetzung eines Heizgerätes mit einem pneumatischen Gas-Luftverbundes zu schaffen, wodurch die die Effizienz und Betriebssicherheit des Heizgerätes unter sich ändernden Bedingungen, beispielsweise bei einer Veränderung der Qualität bzw. Zusammensetzung des Brenngases gesteigert werden kann.

**[0033]** Zudem kann die Erfindung einfach umgesetzt werden, da bekannten Heizgeräten mit einem pneumatischen Gas-Luftverbund lediglich ein Steuerventil und dessen Ansteuerung zuzufügen ist.

**[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:

Figur 1: ein hier vorgeschlagenes Heizgerät mit ungeschaltetem Steuerventil, und

Figur 2: ein hier vorgeschlagenes Heizgerät mit geschaltetem Steuerventil.

**[0035]** Fig. 1 zeigt beispielhaft und schematisch ein

hier vorgeschlagenes Heizgerät 1. Das Heizgerät 1 kann eine Zuführung Verbrennungsluft 2 aufweisen, in der eine Venturi-Einrichtung 3 angeordnet sein kann. Über eine Zuführung Brenngas 4 ist ein Gasventil 10 angeordnet, über das ein definierter Massenstrom Brenngas 11 in die Zuführung Verbrennungsluft 2 eingebracht werden kann. Das entstehende Verbrennungsgemisch kann über einen Gemischkanal 5 einem, hier nur angedeutet dargestellten, Brenner 6 zugeführt werden.

**[0036]** Das Gasventil 10 kann mit einer Regelmembran 7 derart in Wirkverbindung stehen, dass eine beaufschlagt der Regelmembran 7 mit einem Druck eine Änderung der Öffnungsposition des Gasventils 10 bewirkt. Die Regelmembran 7 kann zudem mit einer einstellbaren Feder verbunden sein, über die eine Ruhelage der Regelmembran 7 einstellbar ist.

**[0037]** Ein Steuerventil 8 kann mit der Regelmembran 7, der Venturi-Einrichtung 3 und der Zuführung Verbrennungsluft 2 gasdicht verbunden sein. Das Steuerventil 8 kann zudem über eine elektrische Verbindung 12 mit einem Regel- und Steuergerät 9 des Heizgerätes 1 verbunden sein.

**[0038]** In Fig. 1 befindet sich das Steuerventil 8 in einem ungeschalteten Zustand, sodass die Regelmembran 7 mit dem Druck in der Zuführung Verbrennungsluft 2 beaufschlagt wird. Die resultierende Öffnungsweite des Gasventils 10 entspricht der geringstmöglichen Öffnungsweite und resultiert in einer mageren Gemischzusammensetzung.

**[0039]** Fig. 2 zeigt gleichfalls beispielhaft und schematisch ein Heizgerät 1 entsprechend Fig. 1. Gegenüber Fig. 1 wird jedoch der (Unter-) Druck der Venturi-Einrichtung 3 auf die Regelmembran 7 geleitet. Durch den (Unter-) Druck der Venturi-Einrichtung 3 wird die Regelmembran 7 in eine Position bewegt, die eine größtmögliche Öffnungsposition des Gasventils 10 zur Folge hat. Die Gemischzusammensetzung von Brenngas und Verbrennungsluft hat in diesem Zustand einen deutlich höheren Anteil an Brenngas.

#### Bezugszeichenliste

#### [0040]

- |    |                            |
|----|----------------------------|
| 1  | Heizgerät                  |
| 2  | Zuführung Verbrennungsluft |
| 3  | Venturi-Einrichtung        |
| 4  | Zuführung Brenngas         |
| 5  | Gemischkanal               |
| 6  | Brenner                    |
| 7  | Regelmembran               |
| 8  | Regelventil                |
| 9  | Steuerelement              |
| 10 | Gasventil                  |
| 11 | Massestrom Brenngas        |
| 12 | elektrische Verbindung     |

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines Heizgeräts (1), aufweisend eine Venturi-Einrichtung (3), ein Gasventil (10), ein Steuerventil (8) und eine Regelmembran (7), wobei
  - ein Massestrom Brenngas (11) einem Massestrom Verbrennungsluft zugesetzt und über das Gasventil (10) gesteuert wird,
  - das Gasventil (10) mit der Regelmembran (7) in Wirkverbindung steht,
  - über das Steuerventil (8) die Regelmembran mit einem Druck in einem Bereich zwischen einem Druck in einer Venturi-Einrichtung und einem Enddruck beaufschlagt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Enddruck einem Umgebungsluftdruck und/oder einem Druck in einer Zuführung Verbrennungsluft (2) entspricht.
3. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Beaufschlagen der Regelmembran (7) mit einem Druck in einem Bereich zwischen einem Druck in der Venturi-Einrichtung (3) und einem Enddruck stufenlos erfolgt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei das Beaufschlagen der Regelmembran (7) mit einem Druck in einem Bereich zwischen einem Druck in einer Venturi-Einrichtung (3) und einem Enddruck durch ein Beaufschlagen der Regelmembran (7) mit dem Druck in der Venturi-Einrichtung (3) oder mit Enddruck erfolgt.
5. Computerprogramm, welches zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der vorangehenden Ansprüche eingerichtet ist.
6. Regel- und Steuergerät eingerichtet zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4.
7. Heizgerät (1), aufweisend ein Regel- und Steuergerät (9) nach Anspruch 6.
8. Heizgerät (1), aufweisend eine Zuführung Verbrennungsluft (2) der über ein Gasventil (10) ein Massestrom Brenngas (11) zusetzbar ist, wobei das Gasventil (10) mit einer Regelmembran (7) in Wirkverbindung steht, und ein Steuerventil (8) dazu eingerichtet ist, die Regelmembran (7) mit einem Druck zwischen dem Druck in einer in der Zuführung Verbrennungsluft (2) angeordneten Venturi-Einrichtung (3) und einem Enddruck zu beaufschlagen.
9. Heizgerät nach Anspruch 8, wobei das Steuerventil (8) mit der Regelmembran (7), mit der Venturi-Ein-

richtung (3) und mit der Zuführung Verbrennungsluft (2) eine gasdichte Verbindung aufweist und der Enddruck dem Druck in der Zuführung Verbrennungsluft (2) entspricht.

5

10. Heizgerät (1) nach einem der Ansprüche 8 oder 9, wobei das Steuerventil (8) dazu eingerichtet ist, im ungeschalteten Zustand die Regelmembran (7) mit atmosphärischem Druck zu beaufschlagen.

10

11. Heizgerät (1) nach einem der Ansprüche 8 oder 9, wobei das Steuerventil (8) dazu eingerichtet ist die Regelmembran (7) stufenlos mit einem Druck zwischen dem Druck der Venturi-Einrichtung (3) und dem Enddruck zu beaufschlagen.

15

12. Heizgerät (1) nach Anspruch 11, wobei das Steuerventil (8) mit einem pulsweitenmodulierten Signal ansteuerbar ist.

20

13. Verwendung eines Steuerventils (8) und einer Regelmembran (7) zur Steuerung der Gemischzusammensetzung eines Heizgerätes (1) mit einem pneumatischen Gas-Luftverbund.

25

30

35

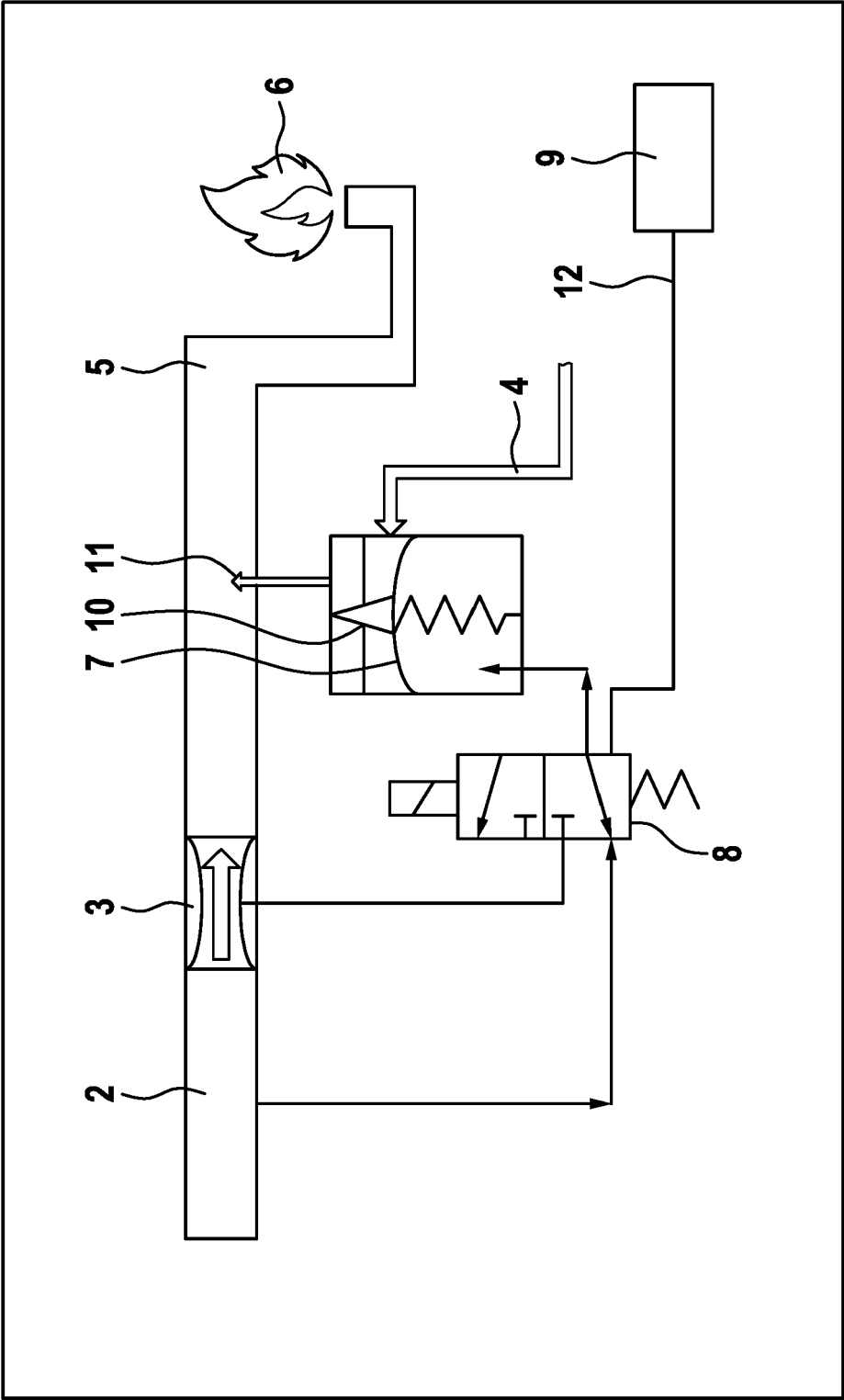
40

45

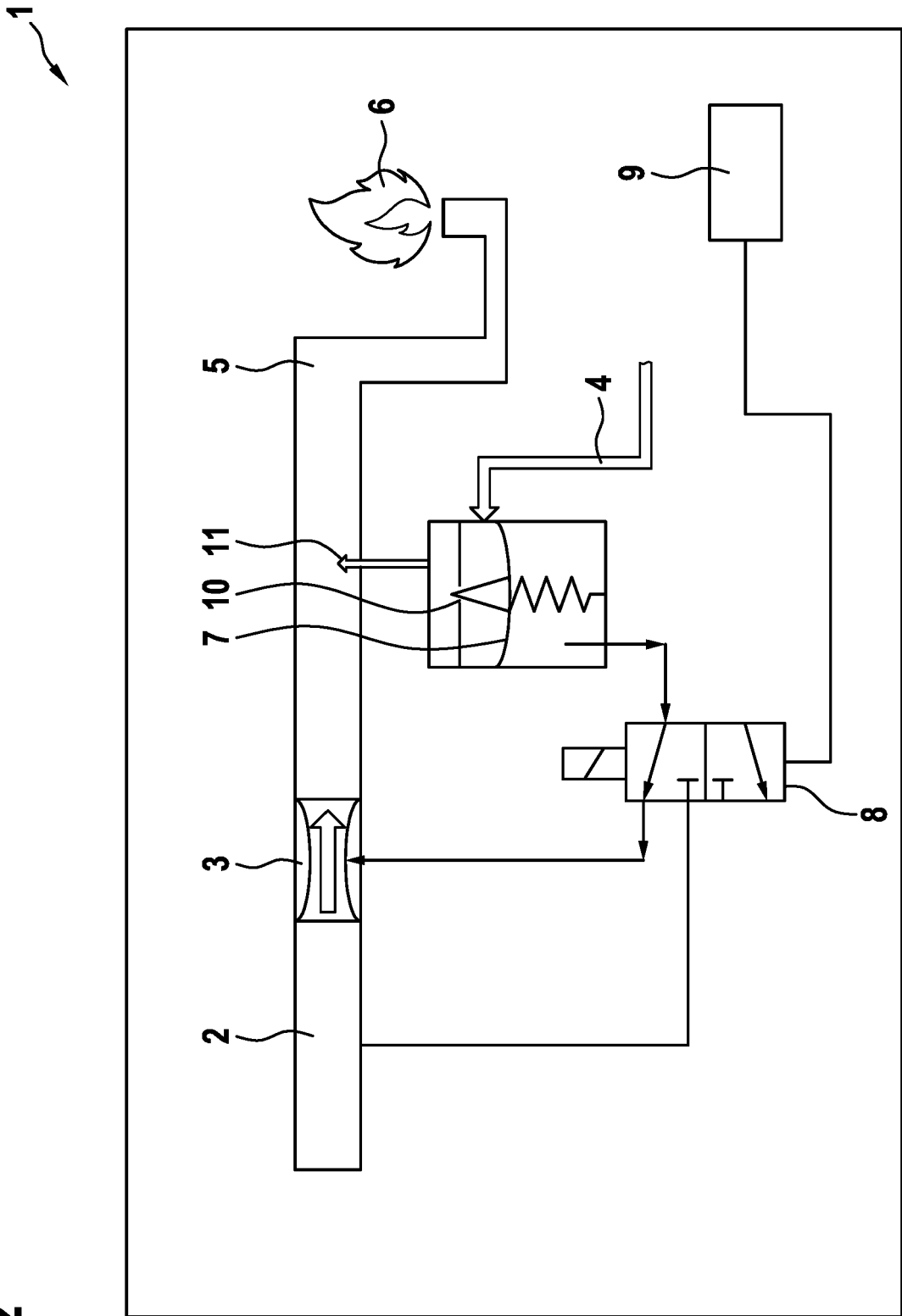
50

55

Fig. 1



**Fig. 2**







## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 19 5640

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	FR 2 515 314 A1 (SECCACIER [FR]) 29. April 1983 (1983-04-29) * Seite 3, Zeile 21 - Seite 6, Zeile 8 * * Abbildung 1 *	1-13	INV. F23N5/00 F23N5/06
X	EP 0 733 858 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 25. September 1996 (1996-09-25) * Spalte 2, Zeile 30 - Spalte 3, Zeile 35 * * Abbildungen 1, 2 *	1, 2, 4, 6-9, 13	
X	WO 2009/115411 A2 (SIT LA PRECISA S P A CON SOCIO [IT]; ZANELLA STEFANO [IT]) 24. September 2009 (2009-09-24) * Seite 3, Zeile 3 - Seite 7, Zeile 3 * * Abbildung 2 *	1, 4, 6-9, 13	
X	US 4 431 132 A (EDMUNDSON MICHAEL J [GB] ET AL) 14. Februar 1984 (1984-02-14) * Spalte 2, Zeile 13 - Spalte 3, Zeile 51 * * Abbildungen 1, 2 *	1 2-13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)  F23N
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>7. Februar 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 22 19 5640

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.

07-02-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
<b>FR 2515314 A1</b>	<b>29-04-1983</b>	<b>KEINE</b>	
<b>EP 0733858 A2</b>	<b>25-09-1996</b>	<b>DE 29504706 U1</b>	<b>25-07-1996</b>
		<b>EP 0733858 A2</b>	<b>25-09-1996</b>
<b>WO 2009115411 A2</b>	<b>24-09-2009</b>	<b>AU 2009226852 A1</b>	<b>24-09-2009</b>
		<b>EP 2263040 A2</b>	<b>22-12-2010</b>
		<b>US 2011003260 A1</b>	<b>06-01-2011</b>
		<b>WO 2009115411 A2</b>	<b>24-09-2009</b>
<b>US 4431132 A</b>	<b>14-02-1984</b>	<b>CA 1157368 A</b>	<b>22-11-1983</b>
		<b>US 4431132 A</b>	<b>14-02-1984</b>

EPO FORM P0461

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