

(19)



(11)

**EP 3 325 882 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**19.02.2020 Patentblatt 2020/08**

(51) Int Cl.:  
**F23N 1/00** <sup>(2006.01)</sup>      **F23N 1/02** <sup>(2006.01)</sup>  
**F23D 14/60** <sup>(2006.01)</sup>      **F23N 5/24** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **16778347.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2016/073868**

(22) Anmeldetag: **06.10.2016**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2017/063937 (20.04.2017 Gazette 2017/16)**

(54) **REGELEINRICHTUNG FÜR GASBRENNER**

CONTROL SYSTEM FOR A GAS BURNER

DISPOSITIF DE RÉGULATION POUR UN BRÛLEUR DE GAZ

(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**

- **VROLIJK, Enno**  
**7751DX Dalen (NL)**
- **BRAND, Roland**  
**91052 Erlangen (DE)**

(30) Priorität: **13.10.2015 DE 102015117406**

(74) Vertreter: **Staeger & Sperling**  
**Partnerschaftsgesellschaft mbB**  
**Sonnenstraße 19**  
**80331 München (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**30.05.2018 Patentblatt 2018/22**

(73) Patentinhaber: **EBM-PAPST Landshut GmbH**  
**84030 Landshut (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A2- 2 466 202**      **WO-A1-2013/117516**  
**DE-A1-102007 002 847**      **US-A- 5 520 533**  
**US-A1- 2014 080 075**

(72) Erfinder:  
 • **KEBER, Roland**  
**84109 Wörth a. d. Isar (DE)**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

**EP 3 325 882 B1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Regeleinrichtung für Gasbrenner zur Anpassung eines dem Gasbrenner zugeführten, aus einem Gasstrom und einem Luftstrom gebildeten Gas-Luft-Gemisches. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben eines Gasheizgeräts für einen Gasbrenner mit einer erfindungsgemäßen Regeleinrichtung.

**[0002]** Aus dem Stand der Technik sind gattungsgemäße Regeleinrichtungen bekannt. Beispielweise offenbaren die Europäischen Patentanmeldungen EP 2 090 827 A2 und EP 1 746 345 A2 entsprechende Vorrichtungen. Jedoch wird hierbei in einem zwischen der Verbrennungsluftleitung und der Gasleitung vorgesehenen offenen Verbindungskanal ein Sensor angeordnet, der sowohl von der Gasströmung als auch von der Luftströmung überströmbar ist. Durch den Sensor werden Ausgleichsströmungen zwischen den beiden Leitungen erfasst. Das Gasventil wird entsprechend angesteuert, bis das System wieder im Gleichgewicht ist und keine Ausgleichsströmung über den Verbindungskanal mehr erfolgt. Der Stand der Technik nutzt dabei einen Sensor nach dem Anemometerprinzip.

**[0003]** Aufgrund von Turbulenzen bei der Strömung über den Sensor schwankt das System um den Nullpunkt. Zudem unterscheidet es nicht zwischen einem Teillastbetrieb und einem Volllastbetrieb des Gasheizgeräts, da das Gasventil stets so geregelt wird, dass keine Ausgleichsströmung im Verbindungskanal vorliegt. Der Sensor liefert deshalb keine Rückmeldung zur Belastung des Gasheizgeräts.

**[0004]** Eine Regeleinrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ist aus der US 2014/0080075 A1 bekannt.

**[0005]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Regeleinrichtung für Gasbrenner und ein Verfahren zu deren Betrieb bereit zu stellen, die gegenüber den bekannten Verfahren derart verbessert sind, dass sich der Modulationsbereich vergrößert und zusätzliche Parameter erfassbar und weiterverarbeitbar sind.

**[0006]** Diese Aufgabe wird durch die Merkmalskombination gemäß Patentanspruch 1 und Patentanspruch 10 gelöst.

**[0007]** Erfindungsgemäß wird eine Regeleinrichtung für Gasbrenner zur Anpassung eines dem Gasbrenner zugeführten, aus einem Gasstrom und einem Luftstrom gebildeten Gas-Luft-Gemisches, mit einem Gasventil, das in einer in eine Luftleitung mündenden Gasleitung angeordnet ist, einer elektronischen Steuerungseinheit zur Steuerung einer Öffnungsstellung des Gasventils und einem Sensor, der mit der Steuerung verbunden ist und ihr Signale liefert, vorgeschlagen. Der Sensor ist in einem Überbrückungsabschnitt zwischen Luftleitung und Gasleitung angeordnet und steht einerseits mit dem Luftstrom und andererseits mit dem Gasstrom in unmittelbarer Wirkverbindung, wobei der Überbrückungsabschnitt strömungstechnisch geschlossen ist, so dass der

Gasstrom und der Luftstrom im Überbrückungsabschnitt getrennt sind.

**[0008]** Der geschlossene Überbrückungsabschnitt bietet den Vorteil, dass es zu keiner Strömung (Luft oder Gas) über den gesamten Sensor kommt und strömungstechnisch bedingte Schwankung verringert sind. Der Sensor erfasst unabhängig voneinander sowohl die Luftströmung als auch die Gasströmung und liefert der Steuereinheit ein Signal hierüber. Erfasst werden durch den entsprechend ausgebildeten Sensor insbesondere die Gasmenge und die Luftmenge.

**[0009]** Der Überbrückungsabschnitt ist durch eine Gehäusewandung geschlossen, innerhalb der der Sensor zumindest abschnittsweise angeordnet ist. Als Gehäusewandung kann beispielsweise eine Wandung des zugehörigen Venturigehäuses, des Gasgebläses oder des Gasventils dienen.

**[0010]** Die Regeleinrichtung ist ferner dadurch gekennzeichnet, dass die Gehäusewandung und/oder der Sensor eine Feststoffwärmeleitverbindung zwischen Gasleitung und Luftleitung bildet bzw. bilden. Dies ist vorteilhaft, da der Sensor einen ersten temperaturabhängigen Widerstand, einen zweiten temperaturabhängigen Widerstand und ein sowohl auf den ersten als auch den zweiten temperaturabhängigen Widerstand einwirkendes Heizmittel aufweist. Erfindungsgemäß wird vorgesehen, dass der erste temperaturabhängige Widerstand in der Luftströmung, der zweite temperaturabhängige Widerstand in der Gasströmung und das Heizmittel außerhalb der Gasströmung und der Luftströmung angeordnet sind.

**[0011]** Das Heizmittel kann selbst als Widerstand ausgebildet werden, an dem eine Spannung anlegbar ist, um eine Heizleistung zu erzeugen. Die temperaturabhängigen Widerstände sind beispielsweise PTC-Widerstände. Der Sensor kann in einer derartigen Ausführung durch einen Abgleich der Kühlung des durch das Heizmittel beheizten temperaturabhängigen Widerstands in der Luftströmung mit der Kühlung des durch das Heizmittel beheizten temperaturabhängigen Widerstands in der Gasströmung eventuelle Unterschiede der Strömungen erfassen und als Signal an die Signalsteuereinheit weiterleiten. Die Steuereinheit nutzt dieses Signal zur Einstellung des Gasventils und somit der Gasmasse, bis die beiden Widerstände die gleiche Abkühlung erfahren und mithin auf den gewünschten Wert des Luft-Gas-Gemisches. Durch die wärmetechnisch leitende Verbindung der Gehäusewandung und/oder des Sensors ist die von dem Heizmittel erzeugte Wärme auf den ersten und zweiten Widerstand übertragbar und die Abkühlung der Widerstände über die nötige Heizleistung feststellbar.

**[0012]** In einer Ausführungsvariante ist vorgesehen, dass der Sensor durch eine wärmeleitfähige Platine beispielsweise aus Kupfer gebildet ist, mit der der Überbrückungsabschnitt strömungstechnisch verschließbar ist. Dabei ist eine Konstruktion günstig, bei der innerhalb der Platine das Heizmittel und auf zwei gegenüberliegenden Außenseiten der Platine die ersten und zweiten tempe-

raturabhängigen Widerstände angeordnet sind, so dass diese jeweils in der Luft- bzw. Gasströmung liegen und wie oben beschrieben die Luft- bzw. Gasmasse durch eine Höhe der jeweiligen Abkühlung der jeweiligen temperaturabhängigen Widerstände erfassen.

**[0013]** Alternativ kann der Sensor wie oben beschrieben in eine Gehäusewandung integriert werden, wobei die Wärmeübertragung zwischen Heizmittel und den beiden temperaturabhängigen Widerständen durch die entsprechende Materialwahl, beispielsweise Aluminium, sichergestellt wird.

**[0014]** In einer Weiterbildung der erfindungsgemäßen Regeleinrichtung ist vorgesehen, dass der Überbrückungsabschnitt einen Gas-Bypasskanal zu der Gasleitung, in dem ein Bypassgasstrom verläuft, und einen Luft-Bypasskanal zu der Luftleitung, in dem ein Bypassluftstrom verläuft, aufweist. Der Sensor steht dabei sowohl mit dem Bypassgasstrom als auch dem Bypassluftstrom in unmittelbarer Wirkverbindung. Der erste temperaturabhängige Widerstand wird in dem Bypassluftstrom und der zweite temperaturabhängige Widerstand in dem Bypassgasstrom angeordnet. Die Bypasskanäle bieten zunächst die Möglichkeit, den Bauraum flexibel zu nutzen, da die Luftleitung und die Gasleitung nicht unbedingt angrenzend zueinander verlaufen müssen.

**[0015]** Zudem kann über die Bypässe in Strömungsrichtung gesehen in der Luftleitung und der Gasleitung jeweils ein Bereich vor und hinter dem jeweiligen Bypass definiert werden. In einer Weiterbildung der Regeleinrichtung ist vorsehbar, dass in der Gasleitung und der Luftleitung jeweils mindestens eine Blende angeordnet ist, wobei der Gas-Bypasskanal und der Luft-Bypasskanal jeweils einen Bypass um die jeweilige Blende in der Gas-/Luftleitung bilden. Die Blenden erzeugen einen Druckverlust in der Gasleitung und der Luftleitung, so dass bei Vollast und Teillast des Gasheizgeräts, d.h. unterschiedlich hohen Luftmassen- und Gasmassenströmungen, unterschiedliche Druckdifferenzen vor und nach der jeweiligen Blende bestehen. Dieser Unterschied der beiden Luft- und Gasströmungen bei unterschiedlichen Belastungszuständen ist durch den Sensor erfassbar, da am Sensor die Luftleitung nicht mit der Gasleitung strömungsverbunden ist, wie es im Stand der Technik gelöst war.

**[0016]** Soweit ein Sensor mit im Gas-Bypasskanal und Luft-Bypasskanal angeordneten temperaturabhängigen Widerständen und ein auf die Widerstände wärmetechnisch einwirkendes Heizmittel eingesetzt werden, kann die dem Heizmittel zugeführte Energie, beispielsweise die angelegte Spannung, erfasst und unmittelbar als Maß und Regelgröße für die Belastung des Gasheizgeräts verwendet werden.

**[0017]** In einer ferner vorteilhaften Ausführungsvariante ist bei der Regeleinrichtung vorgesehen, dass der Strömungsquerschnitt des Gas-Bypasskanals kleiner ist als der Strömungsquerschnitt des Luft-Bypasskanals. Damit wird sichergestellt, dass die Luft- und Gasströmung entlang der die jeweilige Strömung erfassenden

Sensorelemente in einem Verhältnis entsprechend dem Mindestluftverhältnis von beispielsweise 1:10 (10 Teile Luft auf einen Teil Gas) realisierbar ist. Der Strömungsquerschnitt des Gas-Bypasskanals ist vorzugsweise um den Faktor 80-120 kleiner als der Strömungsquerschnitt des Luft-Bypasskanals.

**[0018]** In einem günstigen Ausführungsbeispiel ist die Regeleinrichtung dadurch gekennzeichnet, dass die Gasleitung und die Luftleitung und/oder der Gas-Bypasskanal und der Luft-Bypasskanal zumindest im Bereich des Sensors parallel verlaufen. Hierdurch wird eine optimale Anströmung erreicht. Zudem ist der nötige Bauraum gering.

**[0019]** Die Erfindung umfasst zudem das Verfahren zum Betreiben eines Gasheizgeräts für einen Gasbrenner mit einer vorstehend beschriebenen Regeleinrichtung, wobei die Steuerungseinheit eine Öffnungsstellung des Gasventils in Abhängigkeit eines von dem Sensor gelieferten Signals steuert. Das Verfahren ist in einer Weiterbildung ferner dadurch gekennzeichnet, dass eine dem Heizmittel zugeführte elektrische Energie erfasst und als Maß für die Belastung des Gasheizgeräts verwendet wird. Die Belastung des Gasheizgeräts kann als Regelwert für eine gasadaptive Regelung des Gasheizgeräts weitergenutzt werden. Dies ist für verschiedene regelungstechnische Verfahren in Gasheizgeräten von großer Bedeutung, da der Energieaufwand bestimmt, kontrolliert und somit verringert werden kann. Weiterhin kann bei einer bekannten Gerätebelastung eine einfache Einbindung von gasadaptiven Regelungen erfolgen, die häufig von der Gerätebelastung abhängig sind.

**[0020]** Alle offenbarten Merkmale der Regeleinrichtung sind untereinander austauschbar, soweit dies technisch möglich ist. Zudem können die für die Regeleinrichtung beschriebenen Verfahren und Abläufe in das erfindungsgemäße Verfahren integriert werden, auch wenn die nicht explizit nochmals für das Verfahren beschrieben ist.

**[0021]** Andere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet bzw. werden nachstehend zusammen mit der Beschreibung der bevorzugten Ausführung der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigten:

45 Fig. 1 eine schematische Ansicht einer Regeleinrichtung;

Fig. 2 eine schematische Ansicht einer Brückenschaltung des Sensors;

50 Fig. 3 ein Diagramm zur an dem Sensor angelegten Spannung gegenüber dem Unterschied der Massenströme.

55 **[0022]** Die Figuren sind beispielhaft schematisch.

**[0023]** Figur 1 zeigt einen Teil eines Gasheizgeräts mit einer Regeleinrichtung 1, das über eine Luftleitung 2 einen durch einen nicht dargestellten Lüfter erzeugten Luft-

strom L fördert. Parallel hierzu verläuft die Gasleitung 3, in der das Gasventil 4 angeordnet ist und dessen Öffnungsstellung den Gasstrom G steuert. Der Strömungsquerschnitt der Luftleitung 2 ist größer als derjenige der Gasleitung 3.

**[0024]** Die Regeleinrichtung 1 dient zur Anpassung des dem nicht gezeigten Gasbrenner zugeführten und aus dem Gasstrom G und einem Luftstrom L gebildeten Gas-Luft-Gemisches L/G. Die Gasleitung 3 mündet hierzu in die Luftleitung 2. Bei der Regeleinrichtung 1 ist in Strömungsrichtung gesehen vorgeschaltet ein Überbrückungsabschnitt 6 mit dem Sensor 5, der mit einer nicht gezeigten Steuerungseinheit, welche die Gasventilöffnungsstellung steuert, verbunden ist. Der Sensor 5 ist in dem Überbrückungsabschnitt 6 zwischen Luftleitung 2 und Gasleitung 3 angeordnet und steht sowohl mit dem Luftstrom L als auch mit dem Gasstrom G in unmittelbarer Wirkverbindung. Strömungstechnisch ist der Überbrückungsabschnitt 6 jedoch geschlossen, so dass Gasstrom G und Luftstrom L im Überbrückungsabschnitt 6 im Bereich des Sensors 5 getrennt bleiben.

**[0025]** Der Überbrückungsabschnitt 6 wird durch die wärmeleitende Gehäusewandung 7 geschlossen. Innerhalb und an der Gehäusewandung 7 ist der Sensor 5 angeordnet, wobei der Sensor 5 einen temperaturabhängigen Widerstand  $R_L$ , einen temperaturabhängigen Widerstand  $R_G$  und einen auf beide Widerstände  $R_L$  und  $R_G$  einwirkenden Heizwiderstand  $R_H$  aufweist. Nur der Heizwiderstand  $R_H$  ist innerhalb der Gehäusewandung 7 und mithin außerhalb der Gasströmung G und der Luftströmung L aufgenommen. An den Heizwiderstand  $R_H$  wird eine Spannung angelegt, um die Heizwirkung zu erzeugen. Der Widerstand  $R_L$  ist in der Luftströmung L, der Widerstand  $R_G$  in der Gasströmung G positioniert, so dass sie jeweils eine Kühlung durch die Gasströmung bzw. Luftströmung erfahren. Sowohl der Gasstrom G als auch der Luftstrom L sind im Überbrückungsabschnitt 6 in den Gas-Bypasskanal 9 zu der Gasleitung 3 bzw. den Luft-Bypasskanal 8 zu der Luftleitung 2 umgeleitet. Die Widerstände  $R_G$  und  $R_L$  werden deshalb jeweils durch den Bypassgasstrom bzw. den Bypassluftstrom beaufschlagt.

**[0026]** Sowohl in der Gasleitung 3 als auch der Luftleitung 2 sind Druckverlust erzeugende Blenden 10, 11 vorgesehen. Der Gas-Bypasskanal 9 verläuft in Strömungsrichtung gesehen um die Blende 10, der Luft-Bypasskanal 8 um die Blende 11. Der Luft- und Gasstrom sind lastabhängig höher oder niedriger, wobei bei Teillast, d.h. bei vergleichsweise geringen Strömungsmassen der Druckunterschied in Strömungsrichtung gesehen vor und nach den Blenden 10, 11 geringer ist als bei Vollast, d.h. vergleichsweise hohen Strömungsmassen. Die Höhe der Signalspannung  $U_0$  am Heizwiderstand  $R_H$  ist abhängig von der jeweiligen Last/Belastung und bestimmt somit eine weiterverwertbare Regelgröße für die Regelung des Gasheizgeräts.

**[0027]** Wenn auch nicht eindeutig erkennbar ist vorgesehen, dass der Strömungsquerschnitt des Gas-Bypass-

kanals 9 kleiner ist als der Strömungsquerschnitt des Luft-Bypasskanals 8. Die Bypasskanäle 8, 9 verlaufen im Bereich des Sensors 5 parallel.

**[0028]** In Figur 2 ist eine zur Ansteuerung und Auswertung des Sensors 5 einsetzbare Brückenschaltung mit Widerständen und einem Heizmittel dargestellt. An der Brücke wird eine konstante Spannung  $U_{IN+}$  und  $U_{IN-}$  zum Einstellen des Betriebspunktes der Brücke angelegt. Der Heizwiderstand  $R_H$  wird mit der Spannung  $U_{H+}$  und  $U_{H-}$  versorgt.  $R_1$  und  $R_2$  sind von der Temperatur nicht abhängige Widerstände zum Einstellen des Arbeitspunktes.

**[0029]** Figur 3 zeigt beispielhaft ein Diagramm der Brückenspannung  $U_0$  des Sensors 5 gegenüber der Differenz der Massenströme von Luft  $\phi_L$  und Gas  $\phi_G$ . Die Brückenspannung  $U_0$  wird gebildet aus der Differenz von  $U_{Out+}$  und  $U_{Out-}$  (siehe Fig. 2). Die Steuerung des Gasventils 4 erfolgt so, dass die Spannung  $U_0$  des Sensors 5 im Wesentlichen bei dem Wert 0 liegt. Bei unterschiedlichen Lastzuständen kann aus der resultierenden Spannungsdifferenz die Belastung des Gasheizgeräts bestimmt werden.

**[0030]** Die Erfindung beschränkt sich in ihrer Ausführung nicht auf die vorstehend angegebenen bevorzugten Ausführungsbeispiele. Vielmehr ist eine Anzahl von Varianten denkbar, welche von der dargestellten Lösung auch bei grundsätzlich anders gearteten Ausführungen Gebrauch macht. Beispielsweise wird die Regeleinrichtung in bekannte Gasheizgeräte integriert, deren Belastung über die Lüfterdrehzahl und die entsprechend zugeführte Gasmenge geregelt wird.

## Patentansprüche

1. Regeleinrichtung für Gasbrenner zur Anpassung eines dem Gasbrenner zugeführten, aus einem Gasstrom (G) und einem Luftstrom (L) gebildeten Gas-Luft-Gemisches, mit einem Gasventil (4), einer Luftleitung (2), einer Gasleitung (3), die in die Luftleitung (2) mündet, einem Überbrückungsabschnitt (6), der zwischen der Luftleitung (2) und der Gasleitung (3) angeordnet ist, wobei das Gasventil (4) in der Gasleitung (3) angeordnet ist, einer elektronischen Steuerungseinheit zur Steuerung einer Öffnungsstellung des Gasventils (4) und einem Sensor (5), der mit der Steuerung verbunden ist und ihr Signale liefert, wobei der Sensor (5) in dem Überbrückungsabschnitt (6) zwischen Luftleitung (2) und Gasleitung (3) angeordnet ist und einerseits mit dem Luftstrom und andererseits mit dem Gasstrom in unmittelbarer Wirkverbindung steht, wobei der Überbrückungsabschnitt (6) strömungstechnisch geschlossen ist, so dass der Gasstrom und der Luftstrom im Überbrückungsabschnitt (6) getrennt sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Überbrückungsabschnitt (6) durch eine Gehäusewandung (7) geschlossen ist, innerhalb der der Sensor (5) abschnittsweise an-

- geordnet ist, und der Sensor (5) einen ersten temperaturabhängigen Widerstand ( $R_L$ ), einen zweiten temperaturabhängigen Widerstand ( $R_G$ ) und ein sowohl auf den ersten als auch den zweiten temperaturabhängigen Widerstand ( $R_L$ ,  $R_G$ ) einwirkendes Heizmittel ( $R_H$ ) aufweist, wobei der erste temperaturabhängige Widerstand ( $R_L$ ) in der Luftströmung, der zweite temperaturabhängige Widerstand ( $R_G$ ) in der Gasströmung und das Heizmittel ( $R_H$ ) außerhalb der Gasströmung und der Luftströmung angeordnet sind.
2. Regeleinrichtung für Gasbrenner nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gehäusewandung (7) und/oder der Sensor (5) eine Feststoffwärmeleitverbindung zwischen Gasleitung (2) und Luftleitung (3) bildet/n.
  3. Regeleinrichtung für Gasbrenner nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Überbrückungsabschnitt (6) einen Gas-Bypasskanal (9) zu der Gasleitung (3), in dem ein Bypassgasstrom verläuft, und einen Luft-Bypasskanal (8) zu der Luftleitung (2), in dem ein Bypassluftstrom verläuft, aufweist, und der Sensor (5) sowohl mit dem Bypassgasstrom als auch dem Bypassluftstrom in unmittelbarer Wirkverbindung steht.
  4. Regeleinrichtung für Gasbrenner nach den vorigen Ansprüchen 1 und 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste temperaturabhängige Widerstand ( $R_L$ ) in dem Bypassluftstrom und der zweite temperaturabhängige Widerstand ( $R_G$ ) in dem Bypassgasstrom angeordnet sind.
  5. Regeleinrichtung für Gasbrenner nach zumindest einem der vorigen Ansprüche 3 - 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Gasleitung (3) und der Luftleitung (2) jeweils mindestens eine Blende (10, 11) vorgesehen ist, und der Gas-Bypasskanal (9) und der Luft-Bypasskanal (8) jeweils einen Bypass um die jeweilige Blende (10, 11) bilden.
  6. Regeleinrichtung für Gasbrenner nach zumindest einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Strömungsquerschnitt des Gas-Bypasskanals (9) kleiner ist als ein Strömungsquerschnitt des Luft-Bypasskanals (8).
  7. Regeleinrichtung für Gasbrenner nach zumindest einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gasleitung (3) und die Luftleitung (2) und/oder der Gas-Bypasskanal (9) und der Luft-Bypasskanal (8) zumindest im Bereich des Sensors (5) parallel verlaufen.
  8. Regeleinrichtung für Gasbrenner nach zumindest einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (5) durch eine Platine gebildet ist, mit der der Überbrückungsabschnitt (6) strömungstechnisch verschließbar ist.
  9. Regeleinrichtung für Gasbrenner nach dem vorigen Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** innerhalb der Platine das Heizmittel und auf zwei gegenüberliegenden Außenseiten der Platine die ersten und zweiten temperaturabhängigen Widerstände angeordnet sind, die mit dem Heizmittel wärmetechnisch verbunden sind.
  10. Verfahren zum Betreiben eines Gasheizgeräts für einen Gasbrenner mit einer Regeleinrichtung (1) nach zumindest einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerungseinheit eine Öffnungsstellung des Gasventils (4) in Abhängigkeit eines von dem Sensor (5) gelieferten Signals steuert.
  11. Verfahren zum Betreiben eines Gasheizgeräts nach dem vorigen Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine dem Heizmittel zugeführte elektrische Energie erfasst und als Maß und Regelgröße für die Belastung des Gasheizgeräts verwendet wird.
  12. Verfahren zum Betreiben eines Gasheizgeräts nach dem vorigen Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Belastung des Gasheizgeräts als Regelwert für eine gasadaptive Regelung des Gasheizgeräts verwendet wird.

#### Claims

1. A control system for a gas burner for the adaptation of a gas-air mixture formed by a gas flow (G) and an air flow (L), which is supplied to the gas burner, with a gas valve (4), an air line (2), a gas line (3) which leads into the air line (2), a bypass section (6) which is arranged between the air line (2) and the gas line (3), wherein the gas valve (4) is arranged in the gas line (3), with an electronic control unit for controlling an opening position of the gas valve (4) and with a sensor (5) which is connected to the control and supplies signals to it, wherein the sensor (5) is arranged in the bypass section (6) between air line (2) and gas line (3) and is in direct operative connection, on the one hand, with the air flow, and, on the other hand, with the gas flow, wherein the bypass section (6) is fluidically closed, so that the gas flow and the air flow in the bypass section (6) are separated, **characterized in that** the bypass section (6) is closed by a housing wall (7) within which the sensor (5) is arranged in sections, and the sensor (5) comprises a first temperature-dependent resistor ( $R_L$ ) and a second temperature-dependent resistor ( $R_G$ ) and a heating means ( $R_H$ ) which acts both on the first and

- on the second temperature-dependent resistor ( $R_L$ ,  $R_G$ ), wherein the first temperature-dependent resistor ( $R_L$ ) is arranged in the air stream, the second temperature-dependent resistor ( $R_G$ ) is arranged in the gas stream, and the heating means ( $R_H$ ) is arranged outside of the gas stream and the air stream.
2. The control system for a gas burner according to Claim 1, **characterized in that** the housing wall (7) and/or the sensor (5) form/forms a solid heat conducting connection between gas line (2) and air line (3).
  3. The control system for a gas burner according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the bypass section (6) comprises a gas bypass channel (9) to the gas line (3), in which a bypass gas flow runs, and an air bypass channel (8) to the air line (2), in which a bypass air flow runs, and the sensor (5) is in direct operative connection both with the bypass gas flow and with the bypass air flow.
  4. The control system for a gas burner according to the preceding Claims 1 and 3, **characterized in that** the first temperature-dependent resistor ( $R_L$ ) is arranged in the bypass air flow and the second temperature-dependent resistor ( $R_G$ ) is arranged in the bypass gas flow.
  5. The control system for a gas burner according to at least one of the preceding Claims 3-4, **characterized in that**, in the gas line (3) and the air line (2), in each case at least one orifice (10, 11) is provided, and the gas bypass channel (9) and the air bypass channel (8) in each case form a bypass around the respective orifice (10, 11).
  6. The control system for a gas burner according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** a stream cross section of the gas bypass channel (9) is smaller than a stream cross section of the air bypass channel (8).
  7. The control system for a gas burner according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the gas line (3) and the air line (2) and/or the gas bypass channel (9) and the air bypass channel (8) extend in parallel at least in the area of the sensor (5).
  8. The control system for a gas burner according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the sensor (5) is formed by a plate, by means of which the bypass section (6) can be fluidically closed.
  9. The control system for a gas burner according to the preceding claim, **characterized in that** the heating means is arranged within the plate, and the first and second temperature-dependent resistors, which are thermally connected to the heating means, are arranged on two opposite outer sides of the plate.
  10. A method for operating a gas heater for a gas burner with a control system (1) according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the control unit controls an opening position of the gas valve (4) as a function of a signal supplied by the sensor (5).
  11. The method for operating a gas heater according to the preceding claim, **characterized in that** electrical energy supplied to the heating means is acquired and used as measurement and control parameter for the load of the gas heater.
  12. The method for operating a gas heater according to the preceding claim, **characterized in that** the load of the gas heater is used as control value for a gas-adaptive regulation of the gas heater.

## Revendications

1. Dispositif de régulation pour brûleur de gaz pour l'adaptation d'un mélange gaz-air formé d'un flux de gaz (G) et d'un flux d'air (L), amené au brûleur de gaz, avec une soupape de gaz (4), une conduite d'air (2), une conduite de gaz (3), qui débouche dans la conduite d'air (2), une section de pontage (6) qui est agencée entre la conduite d'air (2) et la conduite de gaz (3), dans lequel la soupape de gaz (4) est agencée dans la conduite de gaz (3), une unité de commande électronique pour la commande d'une position d'ouverture de la soupape de gaz (4) et un capteur (5), qui est relié à la commande et lui fournit des signaux, dans lequel le capteur (5) est agencé dans la section de pontage (6) entre la conduite d'air (2) et la conduite de gaz (3) et est en liaison active directe d'un côté avec le flux d'air et d'un autre côté avec le flux de gaz, dans lequel la section de pontage (6) est fermée en écoulement de sorte que le flux de gaz et le flux d'air sont séparés dans la section de pontage (6), **caractérisé en ce que** la section de pontage (6) est fermée par une paroi de boîtier (7), à l'intérieur de laquelle le capteur (5) est agencé par section, et le capteur (5) présente une première résistance dépendant de la température ( $R_L$ ), une deuxième résistance dépendant de la température ( $R_G$ ) et un moyen de chauffage ( $R_H$ ) agissant aussi bien sur la première que sur la deuxième résistance dépendant de la température ( $R_L$ ,  $R_G$ ), dans lequel la première résistance dépendant de la température ( $R_L$ ) est agencée dans l'écoulement d'air, la deuxième résistance dépendant de la température ( $R_G$ ) est agencée dans l'écoulement de gaz et le moyen de

- chauffage ( $R_H$ ) est agencé en dehors de l'écoulement d'air et de l'écoulement de gaz.
2. Dispositif de régulation pour brûleur de gaz selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la paroi de boîtier (7) et/ou le capteur (5) forme/nt une liaison de conduction de chaleur de matière solide entre la conduite de gaz (2) et la conduite d'air (3). 5
  3. Dispositif de régulation pour brûleur de gaz selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la section de pontage (6) présente un canal de dérivation de gaz (9) vers la conduite de gaz (3), dans lequel passe un flux de gaz de dérivation, et un canal de dérivation d'air (8) vers la conduite d'air (2), dans lequel passe un flux d'air de dérivation, et le capteur (5) est en liaison active directe aussi bien avec le flux de gaz de dérivation qu'avec le flux d'air de dérivation. 10 15
  4. Dispositif de régulation pour brûleur de gaz selon les revendications précédentes 1 et 3, **caractérisé en ce que** la première résistance dépendant de la température ( $R_L$ ) est agencée dans le flux d'air de dérivation et la deuxième résistance dépendant de la température ( $R_G$ ) est agencée dans le flux de gaz de dérivation. 20
  5. Dispositif de régulation pour brûleur de gaz selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes 3-4, **caractérisé en ce que** respectivement au moins un écran (10, 11) est prévu dans la conduite de gaz (3) et la conduite d'air (2), et le canal de dérivation de gaz (9) et le canal de dérivation d'air (8) forment respectivement une dérivation autour de l'écran respectif (10, 11). 25 30 35
  6. Dispositif de régulation pour brûleur de gaz selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**une section transversale d'écoulement du canal de dérivation de gaz (9) est plus petite qu'une section transversale d'écoulement du canal de dérivation d'air (8). 40
  7. Dispositif de régulation pour brûleur de gaz selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la conduite de gaz (3) et la conduite d'air (2) et/ou le canal de dérivation de gaz (9) et le canal de dérivation d'air (8) s'étendent parallèlement au moins dans la zone du capteur (5). 45 50
  8. Dispositif de régulation pour brûleur de gaz selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le capteur (5) est formé par une carte de circuit imprimé, avec laquelle la section de pontage (6) peut être fermée en écoulement. 55
  9. Dispositif de régulation pour brûleur de gaz selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le moyen de chauffage est agencé à l'intérieur de la carte de circuit imprimé et les première et deuxième résistances dépendant de la température, qui sont reliées thermiquement au moyen de chauffage, sont agencées sur deux côtés extérieurs opposés de la carte de circuit imprimé.
  10. Procédé de fonctionnement d'un appareil de chauffage au gaz pour un brûleur de gaz avec un dispositif de régulation (1) selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'unité de commande commande une position d'ouverture de la soupape de gaz (4) en fonction d'un signal fourni par le capteur (5).
  11. Procédé de fonctionnement d'un appareil de chauffage au gaz selon la revendication précédente, **caractérisé en ce qu'**une énergie électrique amenée au moyen de chauffage est détectée et utilisée en tant que mesure et grandeur de régulation pour la sollicitation de l'appareil de chauffage au gaz.
  12. Procédé de fonctionnement d'un appareil de chauffage au gaz selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** la sollicitation de l'appareil de chauffage au gaz est utilisée en tant que valeur de réglage pour une régulation adaptative au gaz de l'appareil de chauffage au gaz.

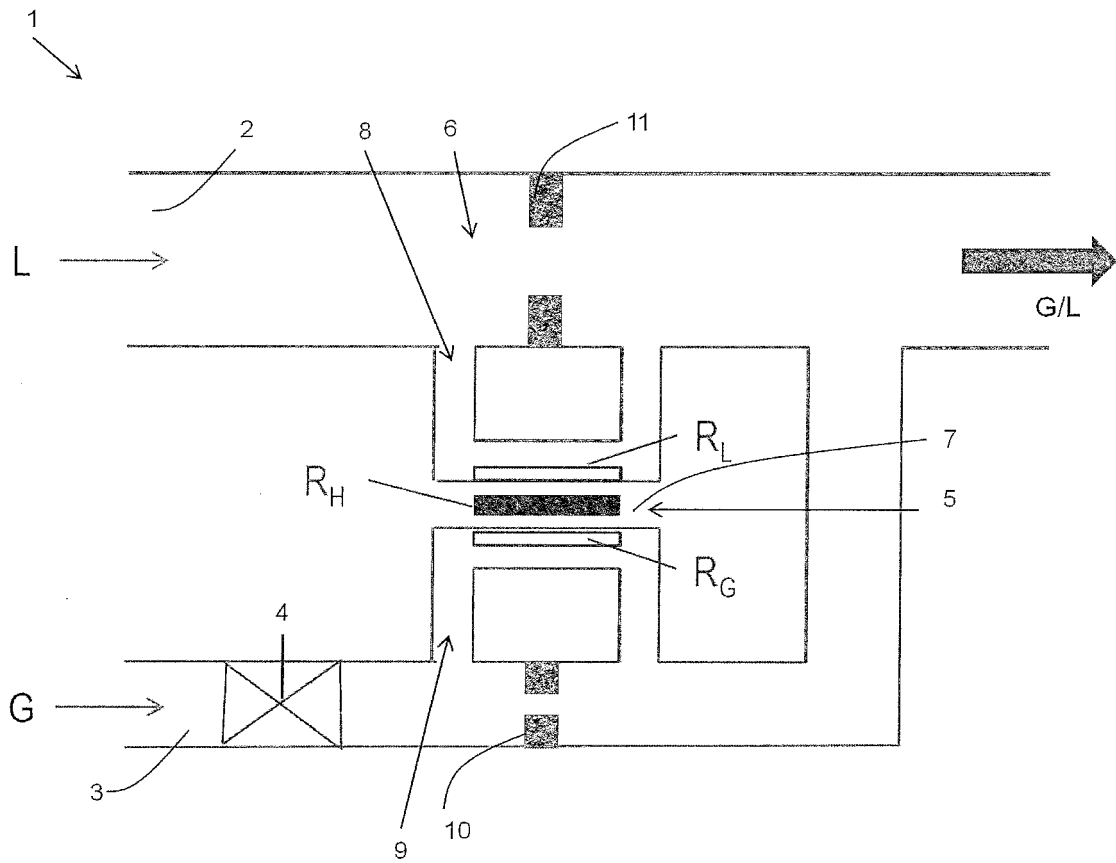


Fig. 1

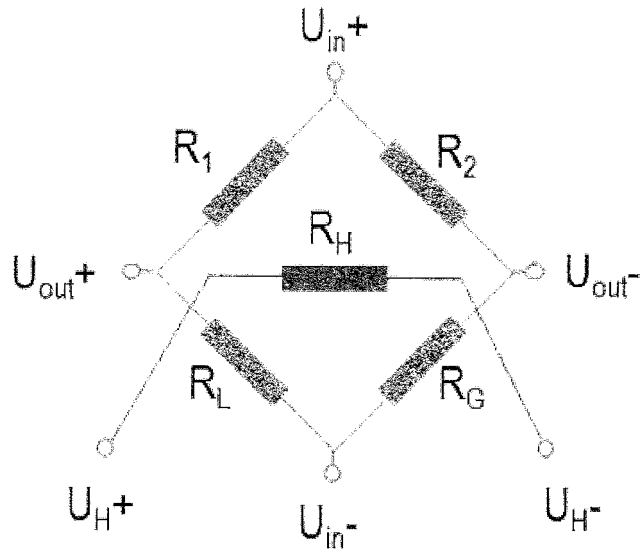


Fig. 2

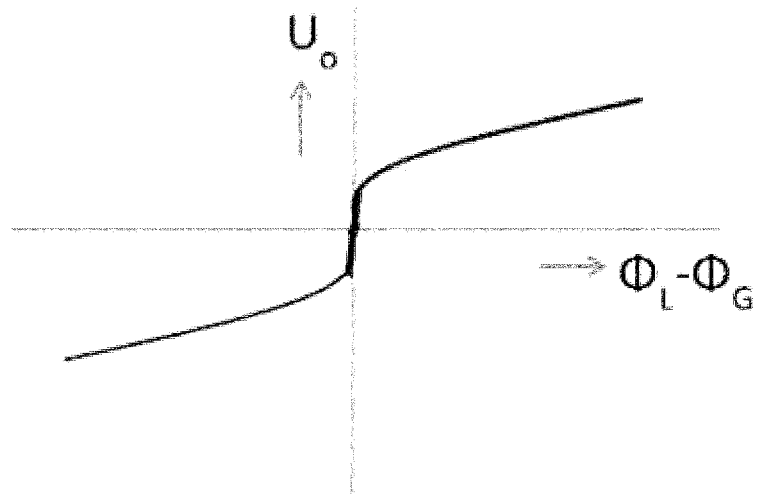


Fig. 3

**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 2090827 A2 [0002]
- EP 1746345 A2 [0002]
- US 20140080075 A1 [0004]