

(19)



(11)

EP 2 287 531 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
23.02.2011 Patentblatt 2011/08

(51) Int Cl.:
F23D 14/60 (2006.01) **F23N 1/02** (2006.01)
F23N 5/18 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10171713.0**

(22) Anmeldetag: **03.08.2010**

(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 SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME RS

(71) Anmelder: **Robert Bosch GmbH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: **Guerreiro, Joao**
4710-346, Braga (PT)

(30) Priorität: **18.08.2009 DE 102009037890**

(54) Brenngas-Luft-Mischeinrichtung für ein Verbrennungssystem

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Einstellen eines Ausgangsdrucks (Pout) eines Brenngasvolumenstromes an einem Ausgang eines Gasventils für ein Verbrennungssystem. Weiter betrifft die Erfindung eine Vorrichtung (4) zum Einstellen eines Ausgangsdrucks (Pout) eines Brenngasvolumenstromes an einem Ausgang eines Gasventils für ein Verbrennungssystem. Auch betrifft die Erfindung eine Brenngas-Luft-Mischeinrichtung (10), insbesondere eine Brenngas-Luft-Mischeinrichtung (10) zum Erzeugen und Zuführen eines Brenngas-Luft-Gemisches (M) für ein Verbrennungssystem. Zudem betrifft die Erfindung ein Verbrennungssystem.

Es ist eine Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung (4) und ein Verfahren zum Einstellen eines Ausgangsdrucks (Pout) eines Brenngasvolumenstromes an einem Ausgang eines Gasventils für ein Verbrennungssystem zu schaffen, welche weniger empfindlich und stabiler

auch über einen größeren Glasdurchflussbereich sind. Weiter liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Brenngas-Luft-Mischeinrichtung (10), mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung (4) zu schaffen, welche eine effektive Arbeitsweise bei reduziertem Gesamtaufwand realisieren, und die auch bei größeren Durchflüssen stabil und unempfindlich arbeiten.

Gekennzeichnet ist das Verfahren dadurch, dass der Ausgangsdruck (Pout) des Brenngases (B) zweistufig eingestellt wird. Gekennzeichnet ist die Vorrichtung (4) dadurch, dass Mittel zum Durchführen des erfindungsgemäßen Verfahrens vorgesehen sind. Gekennzeichnet ist die Brenngas-Luft-Mischeinrichtung (10) dadurch, dass mindestens eine erfindungsgemäße Vorrichtung (4) vorgesehen ist. Gekennzeichnet ist das Verbrennungssystem (10) dadurch, dass mindestens eine erfindungsgemäße Brenngas-Luft-Mischeinrichtung (10) vorgesehen ist.

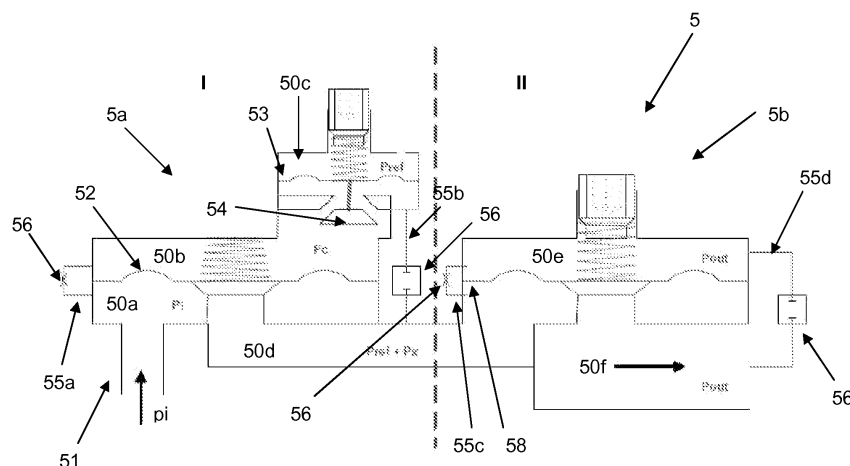


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Einstellen eines Ausgangsdrucks eines Brenngasvolumenstromes an einem Ausgang eines Gasventils für ein Verbrennungssystem, insbesondere für einen Gasbrenner, nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Weiter betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum Einstellen eines Ausgangsdrucks eines Brenngasvolumenstromes an einem Ausgang eines Gasventils für ein Verbrennungssystem, insbesondere für einen Gasbrenner, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 6.

[0003] Auch betrifft die Erfindung eine Brenngas-Luft-Mischeinrichtung, insbesondere eine Brenngas-Luft-Mischeinrichtung zum Erzeugen und Zuführen eines Brenngas-Luft-Gemisches für ein Verbrennungssystem, insbesondere für einen Gasbrenner, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 10.

[0004] Zudem betrifft die Erfindung ein Verbrennungssystem, insbesondere ein Verbrennungssystem mit einem Gasbrenner, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 11.

[0005] Verbrennungssysteme Brenngas-Luft-Mischeinrichtungen sowie Verfahren und Vorrichtungen zum Einstellen eines Ausgangsdrucks eines Brenngasvolumenstromes an einem Ausgang eines Gasventils für ein Verbrennungssystem, insbesondere für einen Gasbrenner, sind allgemein aus dem Stand der Technik bekannt.

[0006] Bei diesen bekannten Lösungen wird ein Brenngas-Luft-Gemisch über einen pneumatischen Kreislauf, der ein Gasventil aufweist, vorgeschaltet zu einem Gebläse vollständig hergestellt. Das Gasventil gewährleistet, dass ein Gasdruck stets einem Referenzdruck entspricht. Hierzu weist das Gas-Vormischventil eine Steuermembran auf. An einer Seite der Membran liegt ein Referenzdruck an. Auf der anderen Seite liegt ein Ausgangsdruck an. Die an den Seiten anliegenden Drücke sind einander ähnlich, so dass nur geringe Kräfte an der Membran angreifen. Dies führt dazu, dass die Membran potenziell instabil ist. Aufgrund der Instabilität weist das Vormisch-Gasventil eine geringe Durchflussbegrenzung auf. Zudem ist die Ventilkonstruktion sehr empfindlich.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Einstellen eines Ausgangsdrucks eines Brenngasvolumenstromes an einem Ausgang eines Gasventils für ein Verbrennungssystem zu schaffen, welche weniger empfindlich und stabiler auch über einen größeren Gasdurchflussbereich sind.

[0008] Weiter liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Brenngas-Luft-Mischeinrichtung, insbesondere eine Brenngas-Luft-Mischeinrichtung zum Erzeugen und Zuführen eines Brenngas-Luft-Gemisches für ein Verbrennungssystem und ein Verbrennungssystem, insbesondere ein Verbrennungssystem mit einem Gasbrenner, mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zu schaffen, welche eine effektive Arbeitsweise bei reduziertem Gesamtaufwand realisieren, und die auch bei größeren

Durchflüssen stabil und unempfindlich arbeiten.

[0009] Erfindungsgemäß wird dies durch die Gegenstände mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1, des Patentanspruchs 6, des Patentanspruchs 10 und des Patentanspruchs 11 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0010] Das erfindungsgemäße Verfahren zum Einstellen eines Ausgangsdrucks eines Brenngasvolumenstromes an einem Ausgang eines Gasventils für ein Verbrennungssystem, insbesondere für einen Gasbrenner, bei dem Luft und Brenngas vorgemischt werden und der Ausgangsdruck des Brenngases vor Einlass in einen Mischraum gleich einem Referenzdruck eingestellt wird, ist **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ausgangsdruck des Brenngases zweistufig eingestellt wird.

[0011] In einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, dass in einer ersten Stufe ein eingangsseitig herrschender Druck reduziert wird.

[0012] In einer anderen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, dass der Druck in der ersten Stufe auf einen Referenzdruck plus einen vorbestimmten Druckanteil reduziert wird.

[0013] In noch einem anderen Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen, dass in einer zweiten Stufe der reduzierte Druck weiter um den vorbestimmten Druckanteil auf den Referenzdruck reduziert wird.

[0014] Wiederum eine andere Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sieht vor, dass der Druck in der zweiten Stufe konstant um den Druckanteil auf den Referenzdruck reduziert wird.

[0015] Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Einstellen eines Ausgangsdrucks eines Brenngasvolumenstromes an einem Ausgang eines Gasventils für ein Verbrennungssystem, insbesondere für einen Gasbrenner, bei dem Luft und Brenngas vorgemischt werden und der Ausgangsdruck des Brenngases vor Einlass in einen Mischraum gleich einem Referenzdruck eingestellt wird, ist **dadurch gekennzeichnet, dass** Mittel zum Durchführen des erfindungsgemäßen Verfahrens vorgesehen sind.

[0016] In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen, dass die Mittel mindestens ein zweistufiges Regelventil, insbesondere ein zweistufiges Nulldruck-Regelventil, zum zweistufigen Einstellen des Drucks des Brennstoff-Luft-Gemisches umfassen.

[0017] Bei einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen, dass das zweistufige Regelventil für die erste Stufe eine Servo-Druck-Regler-Ventileinheit umfasst, um einen eingangsseitig anliegenden Druck zu reduzieren.

[0018] In noch einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen, dass das zweistufige Regelventil für die zweite Stufe eine Druckabfallventileinheit umfasst, um einen Druckabfall, insbesondere einen konstanten Druckabfall, zu bewirken.

[0019] Die erfindungsgemäße Brenngas-Luft-Mischeinrichtung, insbesondere eine Brenngas-Luft-Mischein-

richtung zum Erzeugen und Zuführen eines Brenngas-Luft-Gemisches für ein Verbrennungssystem, insbesondere für einen Gasbrenner, bei dem Luft und Brenngas vorgemischt werden und der Druck eines Brenngasvolumenstromes vor Einlass in einen Mischraum gleich einem Referenzdruck eingestellt wird, ist **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine erfindungsgemäße Vorrichtung umfasst ist.

[0020] Das erfindungsgemäße Verbrennungssystem, insbesondere ein Verbrennungssystem mit einem Gasbrenner, bei dem Luft und Brenngas vorgemischt werden und der Druck eines Brenngasvolumenstromes vor Einlass in einen Mischraum gleich einem Referenzdruck eingestellt wird, ist **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine erfindungsgemäße Brenngas-Luft-Mischeinrichtung umfasst ist.

[0021] Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren, der erfindungsgemäßen Vorrichtung, der erfindungsgemäßen Brenngas-Luft-Mischeinrichtung und dem erfindungsgemäßen Verbrennungssystem werden insbesondere die folgenden Vorteile realisiert:

Das zweistufige Nulldruckregelventil für Gasbrenner, das mit einem vorgemischten Brenngas-Luft-Gemisch betrieben werden, teilt die Druckregelung in zwei Stufen auf. In einer ersten Stufe wird der Einlassdruck über einen Servo-Druckregler von einem Eingangsdruck auf einen Druck, der dem Referenzdruck plus einem Druckanteil entspricht, geändert. In der zweiten Stufe reduziert ein Druckabfallventil diesen Druck um den Druckanteil, wodurch an dem Ausgang der Referenz Druck erhalten wird. Zusätzlich kann durch Hinzufügen von Zweiwegeventilen in den Steuerflusskanälen eine Sicherheitsventilfunktion in jeder Stufe realisiert werden, wodurch die Verwendung von zwei zusätzlichen Ventilen vermieden wird, um die vorgeschriebene Sicherheitsredundanz zu erhalten. Durch die erfindungsgemäße Ausführung ist ein stabiles und auch für den robusten Einsatz unempfindliches Ventil realisiert. Das Ventil ist auch für größere Durchflüsse geeignet und kann einfach eingestellt werden. Durch den an der Membran anliegenden Druckunterschied auf den beiden Seiten ist die höhere Stabilität gewährleistet.

[0022] Die Zeichnungen stellen mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung dar und zeigen in den Figuren:

Fig. 1 schematisch eine Brenngas-Luft-Mischeinrichtung und

Fig. 2 schematisch eine Ausführungsform einer Vorrichtung mit zweistufigem Regelventil.

[0023] Fig. 1 zeigt schematisch eine Brenngas-Luft-Mischeinrichtung 10. Die Brenngas-Luft-Mischeinrichtung 10 umfasst zwei Zufuhrstränge 1, 2, die in einen

gemeinsamen Zufuhrstrang 3 münden. Der erste Zufuhrstrang 1 ist für eine Zufuhr von Luft A ausgebildet. Der zweite Zufuhrstrang 2 ist für die Zufuhr eines Brenngases B ausgebildet. In dem zweiten Zufuhrstrang 2 ist eine Vorrichtung 4 zum Einstellen eines Ausgangsdrucks Pout eines Brenngasvolumenstromes vorgesehen. Die Vorrichtung 4 umfasst ein zweistufiges Regelventil 5, das in Fig. 2 detaillierter beschrieben ist. Über eine Druckleitung 6 ist die Vorrichtung 4, genauer das Regelventil 5, mit dem ersten Zufuhrstrang 1 fluidisch verbunden, sodass ein als Referenzdruck Pref dienender Referenzdruck der Luftzufuhr an dem Regelventil 5 anliegt. An einem Ausgang des Regelventils 5 liegt der Ausgangsdruck des Gases Pout an. Das Regelventil 4 ist so ausgebildet, das der Gasausgangsdruck Pout dem Referenzdruck Pref entspricht. Nachgeschaltet zu dem Regelventil 5 ist ein Regler 7 vorgesehen zur Einstellung eines Gasdrucks für den Mündungsbereich in den gemeinsamen Zufuhrstrang 3. Die Zufuhrstränge einschließlich des Mündungsbereichs der Zufuhrstränge 1, 2 sind in der Ausführungsform nach Fig. 1 als Venturirohr 8 ausgebildet. In dem gemeinsamen Zufuhrstrang 3 strömt das aus Brenngas B und Luft A gemischte Brenngas-Luft-Gemisch M weiter über eine Zuführeinrichtung 9, die in dem Ausführungsbeispiel nach Figur 1 ein Gebläse umfasst. Von dem Gebläse wird das Brenngas-Luft-Gemisch M in einen Brennerraum 11 eines Gasbrenners geleitet, wo es, wie durch die Vielzahl an Flammen 12 dargestellt, für eine Verbrennung verwendet wird.

[0024] Fig. 2 zeigt schematisch eine Ausführungsform einer Vorrichtung 4 mit zweistufigem Regelventil 5. In einen Eingang 51 des Regelventils 5 strömt das Brenngas B mit einem Eingangsdruck Pi in einen ersten Regelventilabschnitt 50a ein. Der erste Regelventilabschnitt 50a ist zu einem benachbarten Regelventilabschnitt 50b durch eine Membran 52 begrenzt, an welcher auf der einen Seite der Membran 52 folglich der Eingangsdruck Pi anliegt. Von der anderen Seite der Membran 52, in dem zweiten Regelventilabschnitt 50b, ist die Membran 52 zusätzlich mit einem Druck Pc einer auf die Membran 52 einwirkenden Druckfeder belastet. In einem dritten Regelventilabschnitt 50c, der durch eine Membran 53 von dem zweiten Regelventilabschnitt 50b begrenzt ist, liegt an einer Seite ein über eine weitere Druckfeder einstellbarer Referenzdruck Pref an. Gekoppelt an die Membran 53 ist ein Stellelement 54 mit welchem sich ein Zugang zu der Membran 53 öffnen und schließen lässt. Der erste Regelventilabschnitt 50a ist über eine erste Brenngasleitung 55a, die ein Regelement 56 zum Einstellen eines Gasdurchflusses aufweist, mit dem zweiten Regelventilabschnitt 50b verbunden. Die Membrane 52 und 53 sind, wie beschreiben, jeweils über eine Druckfeder vorgespannt bzw. zusätzlich druckbelastet. In einem vierten Regelventilabschnitt 50d, der von dem zweiten Regeventilabschnitt 50b über die Membran 52 getrennt ist, liegt der Referenzdruck Pref erhöht um einen Druckanteil Px an. Der zweite Regelventilabschnitt 50b

ist über eine weitere, zweite Brenngasleitung 55b, mit dem vierten Regelventilabschnitt 20d verbunden. In der zweiten Brenngasleitung 55b ist ebenfalls ein Regelelement 56 vorgesehen. Die vorstehend beschriebenen Elemente und Einheiten bilden eine erste Druckstufe I des Regelventils 50. Nachgeschaltet dazu ist eine zweite Druckstufe II, in welcher der um den Druckanteil P_x erhöhte Referenzdruck P_{ref} konstant reduziert wird auf den Referenzdruck P_{ref} . Hierzu ist der vierte Regelventilabschnitt 50d über eine weitere Membran 58 zu einem fünften Regelventilabschnitt 50e begrenzt. Über eine dritte Brenngasleitung 55c, die ebenfalls ein Regelelement 56 aufweist, ist der vierte Regelventilabschnitt 50d mit dem fünften Regelventilabschnitt 50e verbunden. Die Membran 58 ist über eine einstellbare Feder vorgespannt bzw. druckbeaufschlagt. In dem fünften Regelventilabschnitt 50e wird über die Federvorspannung eine konstante Druckdrosselung bewirkt. Die Membran 58 trennt den fünften Regelventilabschnitt 50e von einem sechsten Regelventilabschnitt 50f. Der sechste Regelventilabschnitt 50f ist über eine vierte Brenngasleitung 55d mit dem fünften Regelventilabschnitt 50e verbunden. Die vierte Brenngasleitung 55d umfasst ebenfalls ein Regelelement 56 zur Durchflusssteuerung, insbesondere ein binäres Durchflussregelelement. In der zweiten Stufe II erfolgt durch die Bauelemente eine konstante Reduzierung des Drucks auf einen Ausgangsdruck P_{out} , der dem Referenzdruck P_{ref} entspricht.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Einstellen eines Ausgangsdrucks (P_{out}) eines Brenngasvolumenstromes an einem Ausgang eines Gasventils für ein Verbrennungssystem (10), insbesondere für einen Gasbrenner, bei dem Luft (A) und Brenngas (B) vorgemischt werden und der Ausgangsdruck (P_{out}) des Brenngases (B) vor Einlass in einen Mischraum gleich einem Referenzdruck (P_{ref}) eingestellt wird,
dadurch gekennzeichnet, dass der Ausgangsdruck (P_{out}) des Brenngases (B) zweistufig eingestellt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass in einer ersten Stufe (I) ein eingangsseitig herrschender Druck (P_i) reduziert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass der Druck (P_i) in der ersten Stufe (I) auf einen Referenzdruck (P_{ref}) plus einen vorbestimmten Druckanteil (P_x) reduziert wird.
4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass in einer zweiten

Stufe (II) der reduzierte Druck weiter um den vorbestimmten Druckanteil (P_x) auf den Referenzdruck (P_{ref}) reduziert wird.

5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass der Druck in der zweiten Stufe (II) konstant um den Druckanteil (P_x) auf den Referenzdruck (P_{ref}) reduziert wird.
6. Vorrichtung (4) zum Einstellen eines Ausgangsdrucks (P_{out}) eines Brenngasvolumenstromes an einem Ausgang eines Gasventils für ein Verbrennungssystem (10), insbesondere für einen Gasbrenner, bei dem Luft (A) und Brenngas (B) vorgemischt werden und der Ausgangsdruck (P_{out}) des Brenngases (B) vor Einlass in einen Mischraum gleich einem Referenzdruck (P_{ref}) eingestellt wird,
dadurch gekennzeichnet, dass Mittel zum Durchführen des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5 vorgesehen sind.
7. Vorrichtung (4) nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel mindestens ein zweistufiges Regelventil (5), insbesondere ein zweistufiges Nulldruck-Regelventil, zum zweistufigen Einstellen des Drucks des Brennstoff-Luft-Gemisches (M) umfassen.
8. Vorrichtung (4) nach Anspruch 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet, dass das zweistufige Regelventil (5) für die erste Stufe (I) eine Servo-Druck-Regler-Ventileinheit (5a) umfasst, um einen eingangsseitig anliegenden Druck (P_i) zu reduzieren.
9. Vorrichtung (4) nach einem der vorherigen Ansprüche 6 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass das zweistufige Regelventil (5) für die zweite Stufe (II) eine Druckabfallventileinheit (5b) umfasst, um einen Druckabfall, insbesondere einen konstanten Druckabfall, zu bewirken.
10. Brenngas-Luft-Mischeinrichtung (10), insbesondere eine Brenngas-Luft-Mischeinrichtung (10) zum Erzeugen und Zuführen eines Brenngas-Luft-Gemisches (M) für ein Verbrennungssystem, insbesondere für einen Gasbrenner, bei dem Luft (A) und Brenngas (B) vorgemischt werden und der Druck (P_{out}) eines Brenngasvolumenstromes vor Einlass in einen Mischraum gleich einem Referenzdruck (P_{ref}) eingestellt wird,
dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Vorrichtung (4) nach einem der Ansprüche 6 bis 9 umfasst ist.
11. Verbrennungssystem (10), insbesondere ein Ver-

brennungssystem (10) mit einem Gasbrenner, bei dem Luft (A) und Brenngas (B) vorgemischt werden und der Druck (P_{out}) eines Brenngasvolumenstromes vor Einlass in einen Mischraum gleich einem Referenzdruck (P_{ref}) eingestellt wird,

5

dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Brenngas-Luft-Mischeinrichtung (10) nach Anspruch 10 umfasst ist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

