

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 890 787 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
13.11.2002 Patentblatt 2002/46

(51) Int Cl.7: **F23D 14/64**, F23D 14/60

(21) Anmeldenummer: **98112104.9**

(22) Anmeldetag: **01.07.1998**

(54) **Mischvorrichtung für Gas- und Verbrennungsluft in einer Brenneranlage**

Mixing device for gas and combustion air in a combustion installation

Dispositif de mélange pour gaz et comburant dans une installation de combustion

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT NL

(30) Priorität: **08.07.1997 DE 19729047**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.01.1999 Patentblatt 1999/02

(73) Patentinhaber: **HONEYWELL B.V.**
1101 EA Amsterdam Z.O. (NL)

(72) Erfinder: **Vrolijk, Enno**
7751 BC Dalen (NL)

(74) Vertreter:
Leson, Thomas Johannes Alois, Dipl.-Ing. et al
Patentanwälte
Tiedtke-Bühling-Kinne & Partner,
Bavariaring 4
80336 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 145 920 EP-A- 0 559 280
DE-A- 1 906 652 DE-A- 4 137 573
DE-U- 29 617 621 US-A- 5 527 367

EP 0 890 787 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Mischvorrichtung zur Erzeugung eines Gemisches aus Gas und Verbrennungsluft für einen Brenner gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Eine derartige Mischvorrichtung ist aus der US 5 527 367 A sowie im wesentlichen auch aus der EP 0 559 280 A1 und der EP 0 702 194 A1 bekannt. In beiden letzten Fällen ist eine sich trichterförmig erweiternde Mischkammer vorhanden, welcher auf der Seite geringeren Durchmessers die Verbrennungsluft zugeführt wird und in welcher ein Steuerkörper ohne äußeren Antrieb allein durch die von der Strömung erzeugte Druckdifferenz axial verstellbar ist. Der Steuerkörper liegt im Falle der EP 0 559 280 A1 im Strömungsweg des Gas/Luft-Gemischs und ist mit einem zusätzlichen, den Gasstrom steuernden Element ausgestattet. Im Falle der EP 0 702 194 A1 weist er je einen im Strömungsweg der Verbrennungsluft und des Gases liegenden Ventilkörper auf. In beiden Fällen ist er also als Doppeldrosselkörper ausgebildet.

[0003] Aus der DE-OS 19 06 652 ist ein Gasbrenner mit beliebiger Flammenrichtung bekannt. Dieser weist ein sich stromab konisch erweiterndes Mischrohr auf, in welchem von über eine Ringkammer mit Ringspalt zuströmendem Gas Luft ansaugbar ist.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung einer gattungsgemäßen Mischvorrichtung, die bei einem äußerst einfachen konstruktiven Aufbau einen hohen Wirkungsgrad aufweist.

[0005] Dies gelingt durch die im Anspruch 1 gekennzeichnete Mischvorrichtung. Durch die Verwendung einer Venturi-Düse wird der Modulationsbereich für die Zufuhr des Gas/Luft-Gemischs in Abhängigkeit vom Wärmebedarf, d.h. die Differenz zwischen minimalem und maximalem Gemischdurchsatz verbreitert, weil die Venturi-Düse in der vom Gebläse erzeugten Strömung die Druckdifferenz über Venturi-Düse und Drosselkörper verstärkt. Damit ändert sich der Strömungswiderstand abhängig vom Durchsatz derart, daß der Drosselkörper bei geringen Strömungen bereits einen relativ hohen Strömungswiderstand und bei hohem Durchsatz einen relativ geringen Strömungswiderstand hat. Folglich ist die vom Gebläse erzeugte Druckdifferenz bei niedrigem Durchsatz hoch. Daraus folgt eine hohe Stabilität bei niedrigem Durchsatz sowie eine geringe Wahrscheinlichkeit des Entstehens von Brennergeräuschen bei unterschiedlichen Umgebungsbedingungen. Die Ausbildung der Mischvorrichtung ist von der Anordnung des Gebläses weitgehend unabhängig. Es kann im Wege des Luftstroms oder des Gemischstroms oder am Ausgang der Brennkammer angeordnet sein.

[0006] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0007] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung wiedergegebenen Ausführungsbeispiels erläutert.

[0008] An einer Tragplatte 1 ist abgedichtet der Auslaßtrichter 2 einer Venturi-Düse befestigt, der außen von einer Ringkammer 3 umgeben ist. Diese Ringkammer 3 wird gebildet zwischen einem im wesentlichen hohlzylindrischen Gehäuseteil 4 und der Außenwand des Auslaßtrichters 2. Der Gehäuseteil 4 ist ebenfalls an der Tragplatte 1 abgedichtet befestigt und an seinem gegenüberliegenden Ende 5 als Einströmtrichter 6 der Venturi-Düse ausgestaltet. Die Ringkammer 3 steht mit dem Innenraum 7 der Venturi-Düse über einen umlaufenden Ringspalt 8 in Verbindung. Ein Drosselkörper 9 ist in dem senkrecht stehenden und nach oben geöffneten Auslaßtrichter 2 freischwebend axial verschiebbar. Die jeweilige Position des Drosselkörpers 9 wird durch das Kräftegleichgewicht bestimmt, welches sich aus dem von der Strömung erzeugten Differenzdruck am Drosselkörper 9 einerseits und dem Drosselkörpergewicht andererseits ergibt. Die aneinander grenzenden Teile von Auslaßtrichter 2 und Einströmtrichter 6 bilden zusammen den Düsenhals 10 der Venturi-Düse.

[0009] Verbrennungsluft A wird dem Einströmtrichter 6 zugeführt, während das Gas G über eine Vordrossel 11 vom Einlaß 12 in die Ringkammer 3 gelangt und von dort durch den Ringspalt 8 hindurch vom Luftstrom A angesaugt wird. Das Gas G strömt im Bereich des Düsenhalses 10 etwa tangential zu dem die Venturi-Düse durchströmenden Luftstrom A in die Düse ein, was einerseits zu einer guten Durchmischung von Gas und Luft führt, andererseits aber den Verstärkungseffekt der Venturi-Düse nicht nachteilig beeinflusst. Der Verstärkungsgrad der Venturi-Düse ist definiert als das Verhältnis der Druckdifferenz an der Venturi-Düse, gemessen zwischen Einlaß am Einströmtrichter 6 und Gaszufuhrstelle am Ringspalt 8, und dem Druckabfall, welchen die Venturi-Düse im Hauptstrom, also in der Luftströmung, verursacht. Das Gemisch M aus Verbrennungsluft A und Gas G verläßt die Venturi-Düse an deren Auslaß 13.

[0010] Im gczeigten einfachsten Ausführungsbeispiel wird der Drosselkörper 9 durch den Gemischstrom freischwebend und zentriert gehalten, weil etwaige radiale Verschiebungen des Drosselkörpers 9 zu unterschiedlichen Druckabfällen im Ringspalt 14 zwischen Drosselkörper 9 und Auslaßtrichter 2 führen und hierdurch eine radiale Rückverschiebung in die Zentrallage bewirken würde. Zusätzlich kann der Drosselkörper 9 durch Führungsmittel 15 in Achsrichtung verschiebbar geführt sein. Ferner können in der Zeichnung nur teilweise dargestellte Begrenzungsmittel 16 den axialen Hub des Drosselkörpers 9 in einer oder in beiden Richtungen begrenzen.

[0011] Im Betrieb wird durch ein Gebläse, welches entweder auf der Zufuhrseite A der Luft oder auf der Abströmseite M des Gemisches oder stromabwärts hiervon am Ausgang der Brennkammer angeordnet sein kann, eine Strömung in Richtung der Pfeile A und M erzeugt, welche von der augenblicklichen Gebläseleistung (Drehzahl) abhängt. Diese wiederum richtet sich in bekannter Weise nach dem Wärmebedarf, den der

mit dem Gemisch M versorgte Brenner befriedigen soll. Bei geringem Wärmebedarf und folglich geringer Strömung befindet sich der Drosselkörper 9, beispielsweise in der ausgezogen dargestellten Lage, wo der Ringspalt 14 zwischen Drosselkörper 9 und Auslaßtrichter 2 relativ gering und folglich der Strömungswiderstand und damit auch der Druckabfall über dem Drosselkörper 9 relativ hoch ist. Bei starkem Wärmebedarf bewegt sich der Drosselkörper 9 in Richtung der gestrichelten Position 9', wo der Ringspalt 14 größer und somit der Strömungswiderstand geringer ist. Dies führt zu der oben geschilderten Stabilisierung der Strömung im Bereich geringen Durchsatzes. Mit der Vordrossel 11 wird die Gaszufuhr so eingeteilt, daß Luft und Gas in einem vorgegebenen, optimal verbrennenden Mischungsverhältnis zum Brenner gelangen. Dieses Gas/Luft-Verhältnis bleibt bei allen Positionen des Drosselkörpers 9, d.h. auch bei Durchsatzänderungen gleich.

[0012] Wird die Venturi-Düse nicht wie dargestellt mit vertikaler Achse, sondern mit horizontaler oder geneigter Achse betrieben, so muß der Drosselkörper 9 axial durch die Führungsmittel 15 geführt und mittels einer Feder in Schließrichtung vorgespannt werden, weil dann sein Gewicht nicht mehr dem Strömungsdruck entgegenwirkt. Die Anordnung und Ausgestaltung solcher Führungsmittel und einer Rückstellfeder ist aus EP 0 702 194 A1 bekannt. Die Führungsmittel 15 können beispielsweise aus mehreren, gleichmäßig über den Umfang der Innenwand des Auslaßtrichters 2 verteilten, sich axial erstreckenden Rippen bestehen, die, wie gestrichelt angedeutet, an ihrem unteren Ende zugleich einen Anschlag als Hubbegrenzungsmittel 16 für den Drosselkörper 9 bilden können. Solche Führungsmittel können auch bei, wie gezeigt, vertikaler Düsenachse von Nutzen sein.

Patentansprüche

1. Mischvorrichtung für Gas- und Verbrennungsluft in einer Brennanlage, in der ein Gebläse das Gas/Luftgemisch zum Brenner fördert, wobei
 - a) zur Mischung von Luft und Gas (G) eine Venturi-Düse (2, 6, 10) vorgesehen ist, wobei das Gas (G) von einem Einlass (12) zu der Venturi-Düse (2, 6, 10) strömt und in deren Halsstück (10) aus einer Teile der Venturi-Düse umgebenden Ringkammer (3) tangential zum die Venturi-Düse durchfließenden Luftstrom (A) eingesaugt wird;
 - b) im Auslaßtrichter (2) der Venturi-Düse (2, 6) axial frei verschiebbar und ohne besonderen Stellantrieb ein einziger Drosselkörper (9) angeordnet ist, dessen axiale Lage durch die vom Gebläse erzeugte Druckdifferenz zwischen dem Einströmtrichter (6) und dem Auslass (13) der Venturi-Düse bestimmt ist, und

c) eine Vordrossel (11) zwischen dem Einlass (12) und der Ringkammer (3) angeordnet ist, mittels der die Gaszufuhr so eingestellt wird, dass das Gas/Luft-Verhältnis bei allen Positionen des Drosselkörpers (9) gleich bleibt und einem vorgegebenen Verhältnis entspricht.

2. Mischvorrichtung nach Anspruch 1, mit senkrecht stehender, sich nach oben erweiternder Venturi-Düse, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Drosselkörper (9) axial freischwebend im Auslaßtrichter (2) der Venturi-Düse angeordnet ist.
3. Mischvorrichtung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** eine den Drosselkörper (9) in Schließrichtung vorspannende Feder.
4. Mischvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **gekennzeichnet durch** radiale Führungsmittel (15) zum konzentrischen Führen des Drosselkörpers (9) in Achsrichtung.
5. Mischvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **gekennzeichnet durch** Hubbegrenzungsmittel (16) für den Drosselkörper (9).
6. Mischvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Ringkammer (3) über einen, das Halsstück (10) umgebenden Ringspalt (8) in das Halsstück mündet.

Claims

1. Mixing device for gas and combustion air in a burner system in which a blower conveys the gas/air mixture to the burner, wherein
 - a) a Venturi (2, 6, 10) is provided for mixing the air and gas (G), the gas (G) flowing from an inlet (12) to the Venturi (2, 6, 10) and, in the neck (10) of the said Venturi, being inspired tangentially to the airflow (A) through the Venturi from an annular chamber (3) surrounding parts of the Venturi;
 - b) a single flow restrictor (9) whose axial position is determined by the pressure-difference, generated by the blower, between the intake funnel (6) and the outlet (13) of the Venturi is arranged axially freely displaceably, and without a special actuating drive, in the outlet funnel (2) of the Venturi (2, 6); and
 - c) a choke (11) by means of which the gas feed is adjusted so that the gas-air ratio remains constant and corresponds to a specified ratio for all positions of the flow restrictor (9) is ar-

ranged between the inlet (12) and the annular chamber (3).

2. Mixing device according to claim 1, with vertical upwards-expanding Venturi, **characterised in that** the flow restrictor (9) is arranged axially free-floatingly in the outlet funnel (2) of the Venturi. 5
3. Mixing device according to claim 1, **characterised by** a spring preloading the flow restrictor (9) in the closing direction. 10
4. Mixing device according to any of claims 1 to 3, **characterised by** radial guide means (15) to guide the flow restrictor (9) concentrically in the axial direction. 15
5. Mixing device according to any one of claims 1 to 4, **characterised by** a strike-limiting means (16) for the flow restrictor (9). 20
6. Mixing device according to any one of claims 1 to 5, **characterised in that** the annular chamber (3) is in communication with the neck (10) via an annulus gap (8) surrounding the said neck. 25

un venturi vertical évasé vers le haut, **caractérisé en ce que** l'élément d'étranglement (9) est disposé axialement flottant dans la tuyère de sortie (2) du venturi.

3. Dispositif mélangeur selon la revendication 1, **caractérisé par** un ressort de précontrainte de l'élément d'étranglement dans le sens de la fermeture.
4. Dispositif mélangeur selon une des revendications 1 à 3, **caractérisé par** des moyens de guidage radiaux (15) pour un guidage concentrique de l'élément d'étranglement (9) dans la direction de l'axe.
5. Dispositif mélangeur selon une des revendications 1 à 4, **caractérisé par** des moyens de limitation de course (16) pour l'élément d'étranglement (9).
6. Dispositif mélangeur selon une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la chambre annulaire (3) débouche dans le col (10) par une fente annulaire (8) entourant le col.

Revendications

1. Dispositif mélangeur pour du gaz et de l'air de combustion dans une installation à brûleur, dans lequel une soufflante transporte le mélange gaz / air au brûleur, et pour lequel
 - a) un venturi (2, 6, 10) est prévu pour le mélange de l'air et du gaz (G), le gaz (G) s'écoulant vers le venturi (2, 6, 10) depuis une entrée (12) et étant aspiré tangentiellement dans le courant d'air (A) traversant le venturi dans le col (10) de ce dernier, depuis une chambre annulaire (3) entourant une partie du venturi ; 35
 - b) dans la tuyère de sortie (2) du venturi (2, 6) est disposé un seul élément d'étranglement (9), déplaçable axialement et sans organe de réglage spécifique, dont la position axiale est déterminée par la différence de pression engendrée par la soufflante entre la tuyère d'arrivée du courant (6) et la sortie (13) du venturi, et 45
 - c) un étranglement amont (11) est disposé entre l'entrée (12) et la chambre annulaire (3), à l'aide duquel l'arrivée de gaz est réglée de telle sorte que le rapport gaz / air reste le même pour toutes les positions de l'élément d'étranglement (9) et correspond à un rapport déterminé. 50
2. Dispositif mélangeur selon la revendication 1, avec 55

