

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 947 770 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
08.10.2003 Patentblatt 2003/41

(51) Int Cl.7: **F23D 14/02**, F23C 11/00,
F23D 14/16

(21) Anmeldenummer: **99105813.2**

(22) Anmeldetag: **23.03.1999**

(54) **Gasbrenner**

Gas burner

Brûleur à gaz

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT NL

(30) Priorität: **28.03.1998 DE 19813896**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.10.1999 Patentblatt 1999/40

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:

- **Waidner, Juergen**
73274 Notzingen (DE)
- **Bienzle, Marcus**
73760 Ostfildern (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 009 182 **DE-U- 9 107 108**
FR-A- 471 656 **US-A- 5 147 201**

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 007, no. 230 (M-249), 12. Oktober 1983 (1983-10-12) & JP 58 124110 A (MATSUSHITA DENKI SANGYO KK), 23. Juli 1983 (1983-07-23)
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 016, no. 030 (M-1203), 24. Januar 1992 (1992-01-24) & JP 03 241212 A (TOSHIBA CORP; OTHERS: 01), 28. Oktober 1991 (1991-10-28)
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 010, no. 114 (M-473), 26. April 1986 (1986-04-26) & JP 60 243414 A (MATSUSHITA DENKI SANGYO KK), 3. Dezember 1985 (1985-12-03)

EP 0 947 770 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

Gasbrenner

[0001] Die Erfindung betrifft einen Gasbrenner mit einem Brennerkörper, der von einer prösen Struktur teilweise durchdrungen ist und in dem ein Brenngas-Luftgemisch verbrennbar ist, wobei die quer zur Strömungsrichtung des Brenngas-Luftgemisches verlaufende Querschnittsfläche der Reaktionszone des Brennerkörpers, in der die Verbrennung stattfindet, sich in Strömungsrichtung zumindest in einem Teilbereich des Brennerkörpers vergrößert.

[0002] Ein Gasbrenner mit einem Brennerkörper dieser Art ist aus der US 5,147,201 A bekannt. Bei diesem Gasbrenner verteilt sich die Reaktionszone über die gesamte Strömungsrichtung entsprechend der kontinuierlichen Querschnittsvergrößerung. Damit ist bei niedriger Brennerleistung eine höhere Temperatur-Volumenbelastung als bei hoher Brennerleistung möglich, jedoch über die Strömungsrichtung keine gezielte Anpassung der Reaktionszone.

[0003] Bei dem Gasbrenner nach der FR 471 656 A1 wird das Brenngas-Luftgemisch in einem hohlkugelförmigen Brennerkörper eingeleitet, der keine beliebig anpassbare Reaktionszone darstellt. Auf diese Weise kann kein Einfluss auf die Temperatur-Volumenbelastung genommen werden.

[0004] Der in der JP 03 241 212 A gezeigte Gasbrenner weist einen kegelstumpfförmigen Brennerkörper auf, für den dieselben Nachteile wie beim Gasbrenner nach der US 5,147,201 A gelten.

[0005] Es ist Aufgabe der Erfindung, bei einem Gasbrenner der eingangs erwähnten Art den Brennerkörper gezielt so auszulegen, dass die Reaktionszone in definierte Bereiche abgeteilt und an die gewünschte Brennerleistungsstufen anzupassen.

[0006] Diese Aufgabe wird nach der Erfindung dadurch erreicht, dass sich die Querschnittsfläche der Reaktionszone über eine oder mehrere Stufensprünge vergrößert.

[0007] Die erfindungsgemäße Ausbildung der Querschnittsvergrößerung lässt eine Anpassung der Temperatur-Volumenbelastung abhängig von der Brennerleistung zu. Dabei sind den Teilbereichen des Brennerkörpers bestimmte Brennerleistungen zuzuordnen.

[0008] So kann z. B. bei einem sich dreistufig vergrößernden Brennerkörper eine Abstufung von 0 bis 40 % der Brennerleistung in der ersten Stufe, von 40 bis 60 % der Brennerleistung in der zweiten Stufe und von 60 bis 100 % der Brennerleistung der dritten Stufe ermöglicht wird. Damit wird im Brennerkörper auch ein Temperaturniveau verwirklicht, bei dem sich das entstehende CO in CO₂ ausreagieren kann.

[0009] Nach einer Ausgestaltung kann die Zufuhr des Brenngas-Luftgemisch zum Brennerkörper so ausgeführt sein, dass das Brenngas-Luftgemisch in den Brennerkörper über eine Zuleitung einleitbar und über einen

zylindrischen oder kugelförmigen Verteiler an den Brennerkörper weiterleitbar ist.

[0010] Zur Fertigungsvereinfachung kann vorgesehen sein, dass der Brennerkörper zwei oder mehrere zylindrische oder kreisscheibenförmige Teil-Brennerkörper aufweist, die einen unterschiedlichen Durchmesser aufweisen, und dass die Mittellängsachsen der Teil-Brennerkörper zueinander fluchtend angeordnet sind.

[0011] Um bestimmte Leistungsbereiche festlegen zu können, kann nach einer einfachen Art vorgesehen sein, dass die Teil-Brennerkörper in Strömungsrichtung des Brenngas-Luftgemisches unterschiedliche Dicken aufweisen. Denkbar ist es auch, anstelle der stufenartigen Ausbildung dem Brennerkörper eine Ausgestaltung zu geben, die sich teilweise kontinuierlich und teilweise über ein oder mehrere Stufensprünge vergrößert.

[0012] Die Erfindung wird im folgenden anhand von in den Zeichnungen 3,4,5 dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 in schematischer Seitenansicht einen Brennerkörper mit stumpfkegelförmiger Geometrie,

Fig. 2 in schematischer Seitenansicht einen Brennerkörper mit teilweise stumpfkegelförmiger und teilweise zylindrischer Geometrie,

Fig. 3 in schematischer Seitenansicht einen Brennerkörper, der aus drei Teilbrennerkörpern zusammengesetzt ist,

Fig. 4 in schematischer Seitenansicht einen weiteren Brennerkörper der aus drei Teil-Brennerkörpern zusammengesetzt ist und

Fig. 5 in perspektivischer Schemazeichnung einen scheibenförmigen Brennerkörper mit einer Zuleitung.

[0013] In der Fig. 1 ist ein Brennerkörper 10 dargestellt, der eine stumpfkegelförmige Geometrie aufweist. Der Brennerkörper 10 wird von einer seitlichen Mantelfläche 13, einer Eintrittsfläche 11 und einer Abgasaustrittsfläche 12 begrenzt. Die Eintrittsfläche 11 und die Abgasaustrittsfläche 12 sind kreisförmig ausgebildet. Dem Brennerkörper 10 wird ein Brenngas-Luftgemisch über die Eintrittsfläche 11 zugeleitet. Hier strömt es in den porösen Brennerkörper 10 ein und entzündet sich. Bei geringen Brennerleistungen erstreckt sich die Reaktionszone, in der das Brenngas-Luftgemisch umgesetzt wird, ausgehend von der Eintrittsfläche 11 nur gering in den Brennerkörper 10 hinein. Aufgrund der konischen Geometrie des Brennerkörpers 10 wird das verfügbare Verbrennungsvolumen bei der niedrigen Brennerleistung gering gehalten. Hierdurch entsteht eine hohe Temperatur-Flächen bzw. -Volumenbelastung. Bei zunehmender Brennerleistung wird auch der Volumen-

strom an Brenngas-Luftgemisch, der in den Brennerkörper 10 einströmt erhöht. Die Reaktionszone erstreckt sich zunehmend in den Brennerkörper 10 hinein. Dadurch wird auch die Reaktionszone vergrößert. Die Temperatur-Flächen bzw. - Volumenbelastung nimmt dann ab.

[0014] In der Fig. 2 ist ein Brennerkörper 10 veranschaulicht, der zwei Teil-Brennkörper 14.1, 14.2 aufweist. Der Teil-Brennkörper 14.1 hat eine stumpfkegelförmige Geometrie. Der Teil-Brennkörper 14.2 ist zylindrisch ausgebildet. Die beiden Teilbrennkörper 14.1, 14.2 können einzeln gefertigt werden oder es kann vorgesehen sein, daß diese einstückig miteinander verbunden sind. In dem Teil-Brennkörper 14.1 ist eine kontinuierliche Vergrößerung der Querschnittsfläche des Brennerkörpers 10 verwirklicht. Hier läßt sich ein bestimmter Leistungsbereich des Gasbrenners ausfahren. Beispielsweise kann die Leistung hier von 0 bis 40% der Gesamtleistung des Gasbrenners betragen. Im Anschluß an den Teil-Brennkörper 14.1 verlagert sich die Reaktionszone über die Eintrittsfläche 11" in den zweiten Teil-Brennkörper 14.2. In diesem Bereich kann die restliche Leistung des Gasbrenners ausgefahren werden.

[0015] Fig. 3 veranschaulicht einen Gasbrenner 10, bei dem sich die Querschnittsfläche in Strömungsrichtung des Gas-Luftgemisches über Stufensprünge vergrößert. Hierzu werden drei Teil-Brennkörper 14.1, 14.2, 14.3 verwendet. Diese Teil-Brennkörper 14.1, 14.2, 14.3 haben eine zylindrische Form und sind von den Mantelflächen 13 begrenzt. Die Mittellängsachsen der Teil-Brennkörper 14.1, 14.2, 14.3 sind fluchtend zueinander angeordnet. Die Erstreckung der Teil-Brennkörper 14.1, 14.2, 14.3 in Strömungsrichtung ist jeweils gleich. Jeder Teil-Brennkörper 14.1, 14.2, 14.3 ist einem spezifischem Leistungsbereich des Gasbrenners zugeordnet. In einem mittleren Leistungsbereich dienen beispielsweise der Teil-Brennkörper 14.1 und teilweise auch der Teil-Brennkörper 14.2 als Reaktionszone.

[0016] Fig. 4 veranschaulicht eine alternative Ausgestaltung zu dem Brennerkörper 10 gemäß Fig. 3. Hier weisen die zylindrischen Teil-Brennkörper 14.1, 14.2, 14.3 unterschiedliche Erstreckungen in Richtung der Strömung des Gas-Luftgemisches auf. Um im unteren Leistungsbereich des Gasbrenners eine erhöhte Variabilität der Temperatur-Volumenbelastung erreichen zu können, sind die beiden Teil-Brennkörper 14.1, 14.2 schmal ausgebildet.

[0017] In der Fig. 5 ist ein Brennerkörper 10 mit zylindrischer Gestalt dargestellt. In den Brennerkörper 10 kann über eine Zuleitung 15 und einen Verteiler 16 ein Brenngas-Luftgemisch eingeleitet werden. Dieses strömt aus dem Verteiler 16 in den porösen Brennerkörper 10 ein und entzündet sich hier. Das Brenngas-Luftgemisch entweicht dem Verteiler und strömt in den Brennerkörper 10 ein. Bei niedrigen Brennerleistungen ist die Reaktionszone dicht um den Verteiler 16 herum angeordnet. Bei höheren Brennerleistungen erstreckt

sich die Reaktionszone ebenfalls ringförmig zunehmend in den Brennerkörper 10 hinein. Die bei der Verbrennung entstandenen Abgase entweichen über die Mantelfläche 13, die als Abgasaustrittsfläche 12 dient.

Patentansprüche

1. Gasbrenner mit einem Brennerkörper (10), der von einer porösen Struktur teilweise durchdrungen ist und in dem ein Brenngas-Luftgemisch verbrennbar ist, wobei die quer zur Strömungsrichtung des Brenngas-Luftgemisches verlaufende Querschnittsfläche der Reaktionszone des Brennerkörpers (10), in der die Verbrennung stattfindet, sich in Strömungsrichtung zumindest in einem Teilbereich des Brennerkörpers (10) vergrößert,
dadurch gekennzeichnet,
dass sich die Querschnittsfläche der Reaktionszone über eine oder mehrere Stufensprünge vergrößert.
2. Gasbrenner nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Brenngas-Luftgemisch in den Brennerkörper (10) über eine Zuleitung (15) einleitbar und über einen zylindrischen oder kugelförmigen Verteiler (16) an den Brennerkörper (10) weiterleitbar ist.
3. Gasbrenner nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Brennerkörper (10) zwei oder mehrere zylindrische oder kreisscheibenförmige Teil-Brennerkörper (14.1, 14.2 ... 14.n) aufweist, die einen unterschiedlichen Durchmesser aufweisen, und
dass die Mittellängsachsen der Teil-Brennerkörper (14.1, 14.2 ... 14.n) zueinander fluchtend angeordnet sind.
4. Gasbrenner nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Teil-Brennerkörper (14.1, 14.2 ... 14.n) in Strömungsrichtung des Brenngas-Luftgemisches unterschiedliche Dicken aufweisen.
5. Verfahren zum Verbrennen eines Brenngas-Luftgemisch in einem Gasbrenner nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei einer niedrigen Brennerleistung des Gasbrenners eine höhere Temperatur-Volumenbelastung im Brennerkörper (10) erzeugt wird als bei einer höheren Brennerleistung.
6. Gasbrenner nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß sich die Querschnittsfläche der Reaktionszone

teilweise kontinuierlich und teilweise über einen oder mehrere Stufensprünge vergrößert.

Claims

1. Gas burner with a burner body (10) which is partially penetrated by a porous structure and in which a fuel-gas/air mixture can be burnt, the cross-sectional surface, running transversely to the direction of flow of the fuel-gas/air mixture, of the reaction zone, in which combustion takes place, of the burner body (10) increasing in the direction of flow, at least in a part-region of the burner body (10), **characterized in that** the cross-sectional surface of the reaction zone increases via one or more step jumps. 5
2. Gas burner according to Claim 1, **characterized in that** the fuel-gas/air mixture can be introduced into the burner body (10) via a feed line (15) and can be transferred to the burner body (10) via a cylindrical or spherical distributor (16). 10
3. Gas burner according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the burner body (10) has two or more cylindrical or circular-disc-shaped burner part-bodies (14.1, 14.2, ... 14.n) which have a different diameter, and **in that** the longitudinal mid-axes of the burner part-bodies (14.1, 14.2, ... 14.n) are arranged in alignment with one another. 15
4. Gas burner according to Claim 3, **characterized in that** the burner part-bodies (14.1, 14.2, ... 14.n) have different thicknesses in the direction of flow of the fuel-gas/air mixture. 20
5. Method for burning a fuel-gas/air mixture in a gas burner according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** a higher temperature/volume load in the burner body (10) is generated in the case of a low burner power of the gas burner than in the case of a higher burner power. 25
6. Gas burner according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the cross-sectional surface of the reaction zone increases partially continuously and partially via one or more step jumps. 30

Revendications

1. Brûleur à gaz avec un corps de brûleur (10), partiellement traversé par une structure poreuse, et dans lequel un mélange de gaz de combustion et d'air peut être brûlé, dans lequel la section de la zone de réaction du corps de brûleur (10) dans laquelle la combustion se produit, transversale à la direction d'écoulement du mélange de gaz de combustion et 35

d'air, s'agrandit en direction de l'écoulement, au moins dans une zone partielle du corps de brûleur (10),

caractérisé en ce que

la section transversale de la zone de réaction s'agrandit en un ou plusieurs paliers. 40

2. Brûleur à gaz selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le mélange de gaz de combustion et d'air dans le corps de brûleur (10) peut être apporté par un conduit d'amenée (15) puis transmis au corps de brûleur (10) au travers d'un répartiteur (16) cylindrique ou sphérique. 45
3. Brûleur à gaz selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le corps de brûleur (10) présente deux corps partiels de brûleur (14.1, 14.2 ... 14.n) ou plus, cylindriques ou en forme de disque, qui présentent un diamètre différent, et les axes longitudinaux médians des corps partiels de brûleur (14.1, 14.2 ... 14.n) sont disposés de manière affleurante les uns par rapport aux autres. 50
4. Brûleur à gaz selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les corps partiels de brûleur p(14.1, 14.2 ... 14.n) présentent des épaisseurs différentes dans le sens d'écoulement du mélange de gaz de combustion et d'air. 55
5. Procédé de combustion d'un mélange de gaz de combustion et d'air dans un brûleur à gaz selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce qu'** une charge en température et en volume plus forte est créée dans le corps de brûleur (10) pour une faible puissance de brûleur du brûleur à gaz que pour une plus forte puissance de brûleur. 60
6. Brûleur à gaz selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la section transversale de la zone de réaction s'agrandit partiellement de façon continue et partiellement en un ou plusieurs paliers. 65

