



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 947 770 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
06.10.1999 Patentblatt 1999/40

(51) Int. Cl.⁶: **F23D 14/02**, F23C 11/00

(21) Anmeldenummer: **99105813.2**

(22) Anmeldetag: **23.03.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **Waidner, Juergen**
73274 Notzingen (DE)
• **Bienzle, Marcus**
73760 Ostfildern (DE)

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

(54) **Gasbrenner**

(57) Die Erfindung betrifft einen Gasbrenner mit einem Brennkörper, der von einer porösen Struktur zumindest teilweise durchdrungen ist, und in dem ein Brenngas-Luftgemisch verbrennbar ist. Zur Verwirklichung geringer CO-Emissionen ist es erfindungsgemäß vorgesehen, daß sich die quer zur Strömungsrichtung des Brenngas-Luftgemisches verlaufende Querschnittsfläche der Reaktionszone des Brennerkörpers in Strömungsrichtung zumindest in einem Teilbereich des Brennerkörpers vergrößert.

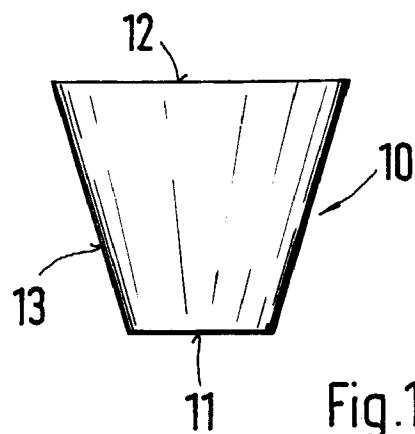


Fig.1

EP 0 947 770 A2

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft einen Gasbrenner mit einem Brennerkörper, der von einer porösen Struktur zumindest teilweise durchdrungen ist, und in dem ein Brenngas-Luftgemisch verbrennbar ist, sowie ein Verfahren zur Verbrennung eines Brenngas-Luftgemisches in einem Gasbrenner.

[0002] Bei solchen Gasbrennern wird der poröse Brennerkörper, beispielsweise eine Schaumkeramik, eine Schüttung aus Festkörpern oder ein Drahtgestrick auf eine Verteilerplatte aufgesetzt. Er kann eine zylindrische, beispielsweise würfel- oder quaderförmige Gestalt haben. Dem Brennerkörper wird das Brenngas-Luftgemisch über die Verteilerplatte zugeleitet.

[0003] Bei niedriger Brennerleistung erstreckt sich die Reaktionszone ausgehend von der Verteilerplatte nur wenig in den Brennerkörper hinein. Mit steigender Brennerleistung breitet sich die Verbrennungszone, in Strömungsrichtung gesehen, zunehmend in dem Brennerkörper aus. Bei der Auslegung des Brennerkörpers wird dessen Volumen so dimensioniert, daß bei maximaler Brennerleistung nahezu im gesamten Brennerkörper Verbrennungsvorgänge stattfinden. Bei niedrigen Brennerleistungen verringert sich infolge von Wärmeauskopplungs-Vorgängen die Temperatur in der Reaktionszone quer zur Strömungsrichtung. Aufgrund der in den Rand-bereichen vorherrschenden niedrigen Temperaturen kann CO nicht mehr zu CO₂ ausreagieren. Damit entsteht eine unerwünschte hohe CO-Produktion.

[0004] Es ist Aufgabe der Erfindung, einen Gasbrenner der eingangs erwähnten Art zu schaffen, bzw. ein Verbrennungsverfahren zu Verfügung zu stellen, bei dem eine niedrige CO-Produktion verwirklicht werden kann.

[0005] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß sich die quer zur Strömungsrichtung des Brenngas-Luftgemisches verlaufende Querschnittsfläche der Reaktionszone des Brennerkörpers, in der die Verbrennung stattfindet, in Strömungsrichtung zumindest in einem Teilbereich des Brennerkörpers vergrößert. Bei einem erfindungsgemäßen Verfahren ist es vorgesehen, daß bei einer niedrigen Brennerleistung des Gasbrenners eine höhere Temperatur-Volumenbelastung im Brennerkörper erzeugt wird als bei einer höheren Brennerleistung.

[0006] Die erfindungsgemäße Bauform eines Gasbrenners ermöglicht bei geringer Brennerleistung eine erhöhte Temperatur-Flächen-, bzw. -Volumenbelastung. Damit läßt sich auch in diesem Betriebszustand ein Temperaturniveau im Brennerkörper verwirklichen, bei dem CO zu CO₂ ausreagieren kann. Bei solchen Gasbrennern ist auch ein höherer Modulationsbereich für die Brennerleistung verwirklicht als bei konventionellen Gasbrennern. Es kann hier schon bei geringen

Brenngas-Luftgemisch-Konzentrationen eine kontrollierte Verbrennung erfolgen.

[0007] Bei einem erfindungsgemäßen Gasbrenner kann es vorgesehen sein, daß sich die Querschnittsfläche der Reaktionszone kontinuierlich vergrößert. Dies läßt sich beispielsweise durch eine solche Ausgestaltungsvariante verwirklichen, bei der der Brennerkörper eine stumpfkegelförmige Geometrie aufweist, wobei die Eintritts-Querschnittsfläche über die dem Brennerkörper das Brenngas-Luftgemisch zuströmt, von der kleineren Kreisfläche des Brennerkörpers gebildet ist. Das Maß der Konizität des Brennerkörpers wird dabei durch den gewünschten Modulationsbereich des Gasbrenners bestimmt.

[0008] Denkbar ist es jedoch auch, daß das Brenngas-Luftgemisch in den Brennerkörper über eine Zuleitung einleitbar und hier über einen zylindrischen oder kugelförmigen Verteiler abgegeben wird. Das Brenngas-Luftgemisch kann ring- bzw. kugelförmig in den Brennerkörper einströmen und sich hier entzünden. Abhängig von der Brennerleistung füllt die Reaktionszone den Brennerkörper mehr oder weniger aus.

[0009] Es kann auch vorgesehen sein, sich die Querschnittsfläche der Reaktionszone über eine oder mehrere Stufensprünge vergrößert. Dabei sind dann bestimmte Leistungsbereiche den verschiedenen Stufensprüngen zugeordnet. Beispielsweise hat sich die Verwendung von drei Stufensprüngen bewährt, wobei ein erster Stufensprung 0 bis 40% der Brennerleistung abdeckt, ein zweiter 40 bis 60% und der dritte Stufensprung 60 bis 100% der Brennerleistung.

[0010] Zur Fertigungsvereinfachung kann es 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 es vorgesehen sein, daß die Teil-Brennerkörper in Strömungsrichtung des Brenngas-Luftgemisches unterschiedliche Dicken aufweisen. Denkbar ist es auch, daß ein Brennerkörper eine solche Querschnittsgeometrie in der Reaktionszone aufweist, die sich teilweise kontinuierlich und teilweise über ein oder mehrere Stufensprünge vergrößert.

[0012] Die Erfindung wird im folgenden anhand von in den Zeichnungen 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 Bren-

nerkörper, der aus drei Teilbrennkörpern zusammengesetzt ist,

Fig. 4 in schematischer Seitenansicht einen weiteren Brennerkörper der aus drei Teil-Brennkörpern 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 stumpfkegelartige 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 Volumenstrom 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 stumpfkegelartige 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 spezifischen 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, der von einer porösen Struktur zumindest teilweise durchdrungen ist, und in dem ein Brenngas-Luftgemisch verbrennbar ist, dadurch gekennzeichnet,

daß sich die quer zur Strömungsrichtung des Brenngas-Luftgemisches verlaufende Querschnittsfläche der Reaktionszone des Brennerkörpers (10), in der die Verbrennung stattfindet, in Strömungsrichtung zumindest in einem Teilbereich des Brennerkörpers (10) vergrößert.

2. Gasbrenner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß sich die Querschnittsfläche der Reaktionszone kontinuierlich vergrößert.

3. Gasbrenner nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,

daß der Brennerkörper (10) eine stumpfkegelförmige Geometrie aufweist, und

daß die Eintritts-Querschnittsfläche (11), über die dem Brennerkörper (10) das Brenngas-Luftgemisch zuströmt, von der kleineren Kreisfläche des Brennerkörpers (10) gebildet ist.

5

wird als bei einer höheren Brennerleistung.

4. Gasbrenner nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,

10

daß das Brenngas-Luftgemisch in den Brennerkörper (10) über eine Zuleitung (15) einleitbar und hier über einen, beispielsweise zylindrischen oder kugelförmigen Verteiler (16) in den Brennerkörper (10) abgebar ist.

15

5. Gasbrenner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß sich die Querschnittsfläche der Reaktionszone über eine oder mehrere Stufensprünge vergrößert.

20

6. Gasbrenner nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,

25

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.

30

35

7. Gasbrenner nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,

daß die Teil-Brennerkörper (14.1, 14.2 ... 14.n) in Strömungsrichtung des Brenngas-Luftgemisches unterschiedliche Dicken aufweisen.

40

8. Gasbrenner nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet,

45

daß sich die Querschnittsfläche der Reaktionszone teilweise kontinuierlich und teilweise über einen oder mehrere Stufensprünge vergrößert.

9. Verfahren zum Verbrennen eines Brenngas-Luftgemisches in einem Gasbrenner, wobei das Brenngas-Luftgemisch einem porösen Brennerkörper zugeleitet und in diesem verbrannt wird, dadurch gekennzeichnet,

50

55

daß bei einer niedrigen Brennerleistung des Gasbrenners eine höhere Temperatur-Volumenbelastung im Brennerkörper (10) erzeugt

