

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 778 442 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

11.06.1997 Patentblatt 1997/24

(51) Int. Cl.⁶: **F23D 14/16**

(21) Anmeldenummer: **96115758.3**

(22) Anmeldetag: **02.10.1996**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT DE ES FR GB IT

(30) Priorität: **06.12.1995 DE 19545504**

(71) Anmelder:

• **Schott Glaswerke**

55122 Mainz (DE)

Benannte Vertragsstaaten:

DE ES FR IT AT

• **Carl-Zeiss-Stiftung**

trading as SCHOTT GLASWERKE

55122 Mainz (DE)

Benannte Vertragsstaaten:

GB

(72) Erfinder:

• **Hasse, Reiner Ulrich**

55120 Mainz (DE)

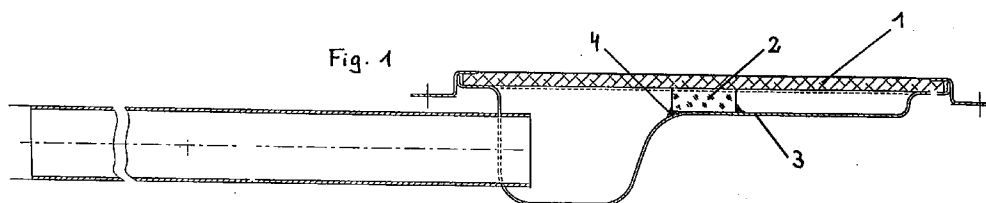
• **Kahlke, Michael**

55411 Bingen (DE)

(54) **Gasstrahlungsbrenner mit einer Brennerplatte aus Fasermaterial und reduzierter Geräuschentwicklung**

(57) Die Erfindung hat einen Gasstrahlungsbrenner zum Gegenstand, mit einem Gehäuse als Brennerkammer, einem Mischrohr für die Zuführung des Gas-/Luftgemisches zur Brennerkammer, mit einer Brennerplatte aus Fasermaterial, mit Regeleinrichtungen für die Gaszufuhr, einem Gebläse für die Luftzufuhr, sowie mit üblichen Zünd-, Sicherheits-, und Temperaturüberwach-

ungseinrichtungen, wobei die Brennerplatte mit dem Gehäuse der Brennerkammer nicht nur im gemeinsamen Randbereich verbunden ist, wodurch die Geräuschentwicklung in der Anlaufphase des Brenners praktisch vollkommen unterdrückt und ein Druckabfall in der Brennerkammer vermieden wird.



EP 0 778 442 A2

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Gasstrahlungsbrenner mit einem metallischen Gehäuse als Brennerkammer, einem Mischrohr für die Zuführung des Gas- / Luftgemisches zur Brennerkammer, mit einer Brennerplatte aus Fasermaterial, mit Regeleinrichtungen für die Gaszufuhr, einem Gebläse für die Luftzufuhr, sowie mit üblichen Zünd-, Sicherheits-, und Temperaturüberwachungseinrichtungen.

Gasstrahlungsbrenner für den Einsatz in Heizungen, Warmwasserboilern und Trocknungssystemen sind bekannt.

Genauso sind solche Brenner für Kochgeräte üblich. So wird zum Beispiel in der deutschen Patentschrift DE 24 40 701 C3 ein Gasherd mit mehreren Kochstellen-Brennern beschrieben, die als gasbeheizte Strahlbrenner mit perforierten Keramikplatten, an deren Oberfläche das Gas flammenlos verbrennt, ausgebildet sind. Diese sind mit Abstand unterhalb einer für alle Brenner gemeinsamen Glaskeramikplatte angeordnet. Der die Brenner umgebende Raum ist dabei bis auf außerhalb der Glaskeramikplatte und von der Gasherdbedienungsseite abliegende Öffnungen zum Abführen der Verbrennungsgase allseitig geschlossen und jeder Brenner weist eine von außen betätigbare Zündeinrichtung und zur Sicherung gegen Ausströmen unverbrannten Gases eine Zündsicherung auf. Diese Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Glaskeramikplatte und der Strahlfläche jeder Brenner-Keramikplatte ein geringer Abstand von etwa 10 mm bis 15 mm gewählt ist, daß jeder Brenner in mindestens zwei Kammern unterteilt ist und daß jede dieser Kammern mit einem die Verbrennungsluft ansaugenden Gasinjektor ausgestattet ist.

Der DE 24 40 701 C3 liegt die Aufgabe zugrunde, einen Gasherd zu schaffen, der einen hohen Wirkungsgrad besitzt, und bei Aufrechterhaltung dieses hohen Wirkungsgrades trotzdem eine gute Regelungsmöglichkeit in Bezug auf unterschiedlichen Wärmebedarf gestattet.

Aus der US-PS 4,673,349 sind Gasstrahlungsbrenner mit Brennerplatten aus poröser Keramik abzuleiten, die ein Porenvolumen von mehr als 30 Vol.-% und einen mittleren Porendurchmesser von 25 - 500 µm aufweisen. Des weiteren besitzen diese Brennerplatten eine Vielzahl durchgehender, von einander 2 - 30 mm beabstandeter Kanäle mit hydraulischen Durchmessern von 0,05 - 5,0 mm, die senkrecht zur Verbrennungsoberfläche verlaufen.

Die poröse Keramik besteht dabei besonders aus einem Verbundwerkstoff, der 2 - 50 Gew.-% hitzebeständige anorganische, insbesondere keramische Fasern enthalten kann.

Nach dem Stand der Technik werden als Brennerplatten also poröse, perforierte Keramikplatten oder Fasergeflechte aus Keramik oder Metall verwendet. Diese Brennerplatten schließen die Misch- bzw. Brennerkammer nach oben ab, in der das Gas-/ Luftgemisch

zugemischt wird. In der obersten Schicht der Brennerplatte brennen kleine Flammen, durch welche die Brennerplatten zum Glühen gebracht werden und als Heizstrahler wirken. Die Temperatur der strahlenden Brennerplatte liegt zwischen etwa 900 und 950 °C.

Gleichartige Gasstrahlungsbrenner werden auch in der Raumbeheizung, in Heißwasseraufbereitern und in Trocknungssystemen eingesetzt. Generell wird die ganze Fläche der Brennerplatte zum Leuchten gebracht; lediglich bei Zweikreis-Brennern werden eine innere Kreisscheibe und ein äußerer Ringbrenner getrennt betrieben.

Nachteilig bei Gas-Strahlungsbrennern mit Brennerplatten aus Fasermaterial ist, daß in der Anlaufphase der Brenner, d. h. innerhalb der ersten 15 Sekunden nach Zündung, ein akustisches Phänomen auftritt, das als lautes Brummen für den Anwender deutlich hörbar ist. Dieses Brummen stellt zwar kein Sicherheitsrisiko dar, wirkt sich aber dennoch auf die Gebrauchstauglichkeit und die Lebensdauer der Brennerplatte aus.

Dieses Phänomen entsteht wie folgt:

Das Gas wird durch eine Düse in ein Mischrohr eingeschossen. Durch die hohe Geschwindigkeit des Gases entsteht in der unmittelbaren Umgebung des Einschusses ein Unterdruck, wodurch Luft in das Mischrohr angesaugt wird. Dieses Gas-/Luftgemisch strömt in die Brennerkammer, tritt homogen verteilt durch die Brennerplatte hindurch und wird an der Oberseite gezündet. Die Brennerplatte dient so als Flammenhalter, um die Flammen an der Oberseite der Brennerplatte zu fixieren. Dabei geben die Flammen Energie an die Brennerplatte ab. Diese genügt, um die oberen Faserschichten der Brennerplatte zum Glühen zu bringen. Die so entstehende Strahlungsenergie kann nun an das zu erhitzende Medium abgegeben werden.

Während der Anlaufphase der Brenner, d. h. innerhalb der ersten 15 Sekunden nach der Zündung liegt aber noch kein optimales Gas-/Luftgemisch vor. D. h. kurz nachdem das Gasventil öffnet und Gas in das Mischrohr einschießt, wird zuerst eine sauerstoffhaltigere Luftsäule in den Brenner gedrückt, ehe das Gas-/Luftgemisch seine optimale Mischung erreicht und schließlich homogen gemischt an der Brennerplatte vorliegt. In dieser Anfangsphase heben die Flammen, die durch den Luftüberschuß kühler sind, von der Brennerplatte ab. Wird das Gemisch dann fetter, d. h. der Anteil des Brenngases höher, wandern die nun heißeren Flammen zurück zur Brennerplatte und geben dort Energie ab, d. h. kühlen dort aus, um dann wiederum abzuheben. Dieser Vorgang wiederholt sich einerseits solange, bis das Gemisch homogen verteilt und bei geringerem Luftüberschuß an der Brennerplatte vorliegt und andererseits die Fasertemperatur und die Flammentemperatur annähernd gleich sind. Die Frequenz, mit der die Flammen abheben bzw. zurückwandern, regt die Brennerplatte und damit eine Luftsäule zum Schwingen an. Diese Schwingungen liegen im hörbaren Bereich.

Üblicherweise wird dieses Problem heute so beseitigt, daß in der Brennerkammer selbst perforierte Bleche angebracht werden. Diese Bleche haben einen Druckabfall zur Folge, der um etwa den Faktor 5 bis 10 größer ist, als der Druckabfall an der Brennerplatte selbst. Durch diese Maßnahme werden zwei Räume mit unterschiedlichen Luftdichten erzeugt. Die auftretenden Schallwellen werden an diesem dichteren Volumen gedämpft, die Geräuschentwicklung damit auch unterbunden.

Nachteilig bei diesem Verfahren wirkt sich der zusätzliche Druckabfall im Brenner aus. Gegen diesen muß das Gebläse arbeiten, um ausreichend Verbrennungsluft zuführen zu können. Dies setzt aber ein Gebläse voraus, das mindestens einen gleich hohen statischen Druck aufbauen kann und als Konsequenz daraus eine größere Baugröße besitzt.

Dieses Phänomen tritt im wesentlichen bei allen Strahlungsbrennern auf, vor allem aber bei gebläseunterstützten Brennern. Bei solchen Brennern tritt dieser Effekt noch stärker auf, da in der Anlaufphase, im Vergleich zu atmosphärisch arbeitenden Brennern, mehr Luft in das Mischrohr gedrückt wird und es dadurch länger dauert, bis eine optimale und homogene Gemischverteilung erreicht ist.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, einen einfachen Gasstrahlungsbrenner mit reduzierter oder ohne Geräuschentwicklung bereitzustellen, der den Druckabfall des gesamten Brenners auf minimale Wert reduziert und der dadurch auch mit, in ihrer Förderleistung und ihrer Baugröße kleineren Gebläsen mit ausreichend Verbrennungsluft versorgt werden kann.

Die Aufgabe der Erfindung wird dadurch gelöst, daß die Brennerplatte mit dem Gehäuse der Brennerkammer nicht nur im gemeinsamen Randbereich, sondern insbesondere auch im Mittenbereich verbunden ist.

Es hatte sich, wie weiter oben schon angedeutet, nämlich gezeigt, daß die Brennerplatte auch selbst in Schwingung versetzt wird und so zur Geräuschentwicklung primär und wesentlich beiträgt. Wird das Schwingen der Brennerplatte nach der Erfindung unterdrückt, dann wird als Folge davon auch die Geräuschentwicklung beseitigt.

Der Verbindungsbereich glüht dann selbst nicht, was aber durchaus vorteilhaft sein kann:

In der Praxis ist sogar eine Absenkung der spezifischen Leistung in der Mitte des Brenners günstig, da es ansonsten im Betrieb zu einer starken Temperaturerhöhung in der Brennermitte kommt. Die im praktischen Einsatz verwendeten Kochgeschirre sitzen am Rande des Bodens auf und sind in der Bodenmitte nach oben gewölbt, wodurch ein dünnes Luftkissen entsteht. Durch dieses Luftkissen ist die Wärmeabfuhr in der Mitte weniger groß als am Rande und es kommt zu einer Temperaturspitze, wenn die Leistungsverteilung des Brenners gleichmäßig ist. Bei Heizelementen für elektrisch betriebene Kochzonen wird aus diesem Grunde die Brennerleistung in der Mitte gegenüber der

mittleren spezifischen Leistung abgesenkt.

Die Verbindung der Brennerplatte mit der Brennerkammer kann dabei nach der Erfindung auf verschiedenen Wegen realisiert werden.

So können zur, oder an Stelle der mittigen Verbindung noch an mehreren Stellen punktförmige und/oder linienförmige und/oder kreislinienförmige Kontaktstellen ausgebildet sein, die die Brennerplatte mit dem Gehäuse der Brennerkammer verbinden.

Dabei ist aber darauf zu achten, daß maximal 50 % der Gesamtfläche der Brennerplatte mit dem Gehäuse verbunden sind, da sich sonst wieder, wie bei den perforierten Blechen des Standes der Technik ein Druckabfall ausbildet, der höhere Gebläse-Leistungen erforderlich machen würde.

In bevorzugter Ausführungsform wird die Brennerplatte mit dem Gehäuse der Brennerkammer indirekt, mit einem Material, das die Schwingungen dämpft, die das Brumm-Geräusch auslösen, unter leichter Vorspannung, überbrückt und/oder durch Verklebung an mindestens einer der Kontaktflächen verbunden.

Hierzu eignen sich als Schwingungsdämpfer Materialien aus Keramik, Glas oder Metall, insbesondere aber elastische Materialien, wie Faserwerkstoffe, die auch die Gefahr einer Beschädigung der empfindlichen Brennerplatte am wenigsten nach sich ziehen.

Der Durchmesser des als Schwingungsdämpfer bevorzugt kreis- oder ringförmig ausgebildeten und mittig in der Brennerkammer platzierten Werkstoffes, sollte nicht kleiner als 20 mm, insbesondere 22 mm betragen, wobei der Durchmesser der Brennerkammer in diesem Fall 210 mm beträgt.

In sehr bevorzugter Ausführungsform ist die Brennerplatte mit dem Gehäuse der Brennerkammer direkt, durch entsprechende Gestaltung des Gehäuses der Brennerkammer oder entsprechende z. B. "pilzförmige" Formgebung der Brennerplatte, unter leichter Vorspannung, verbunden.

Diese Ausführungsform gewährleistet einen besonders einfachen Zusammenbau des Brenners.

Auch bei diesen Ausführungsformen ist es vorteilhaft, die Kontaktfläche zwischen der Brennerplatte und dem Gehäuse mittels Verklebung zu verbinden und zu fixieren.

Die Brennerplatte nach der Erfindung besteht dabei aus temperaturbeständigen Fasern oder Whiskern, insbesondere aus keramischen Fasern des Systems Al_2O_3 - SiO_2 , aus SiC-Fasern oder aus metallischen Fasern.

Bevorzugte Ausführungsformen sind in den Figuren 1 bis 3 dargestellt:

Figur 1 zeigt eine auf einen Schwingungsdämpfer (2) aufgelegte Brennerplatte (1) mit einem Durchmesser von 210 mm. Es hat sich gezeigt, daß der Durchmesser des Dämpfers (2) nicht kleiner als 20 mm sein sollte, in bevorzugter Ausführungsform 22 mm. Das Material sollte etwas flexibel sein. Material aus keramischen Fasern (wie z. B. Keramik-

faserpapier) bietet sich hierfür an. Der Dämpfer (2) selbst wird mit temperaturbeständigem Kleber (4) mit dem Gehäuse der Brennerkammer (3) verklebt.

Figur 2 zeigt, ähnlich wie Figur 1, eine auch mit einem Schwingungsdämpfer (2) verklebte Brennerplatte (1). Bei dieser Ausführungsform kann der Dämpfer (2) aus Metall oder keramischem Material bestehen.

Figur 3 zeigt eine Brennerkammer (3) aus deren Bodenblech (3a) der Dämpfer (2) herausgeformt ist. Die Brennerplatte (1) selbst wird dann im Mittenbereich mit dem Bodenblech (3a) verklebt.

Brennerplatten nach der Erfindung, wie sie z. B. die Firma Global Environmental Solutions, Can Clemente, Californien vertreibt, werden aus SiC-Fasern (Nicalon®, Nippon Carbon oder Tyranno®, UBE Industries) der Dicke 15 µm, die im CVD-Verfahren mit SiC miteinander zu einem Formkörper gebunden werden, hergestellt. Solche Brennerplatten haben eine Dicke von 4 mm, einen Durchmesser von 145 bzw. 180 bzw. 210 mm und eine Porosität von 90 %.

Mit Gasstrahlungsbrennern nach der vorliegenden Erfindung ist es gelungen, einmal die Geräuschentwicklung in der Anlaufphase solcher Brenner praktisch vollkommen zu unterdrücken und zum anderen dabei einen Druckabfall zu vermeiden, der leistungsstärkere Gebläse erfordern würde.

Patentansprüche

1. Gasstrahlungsbrenner mit einem Gehäuse als Brennerkammer, einem Mischrohr für die Zuführung des Gas-/Luftgemisches zur Brennerkammer, mit einer Brennerplatte aus Fasermaterial, mit Regeleinrichtungen für die Gaszufuhr, einem Gebläse für die Luftzufuhr, sowie mit üblichen Zünd-, Sicherheits-, und Temperaturüberwachungseinrichtungen,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Brennerplatte mit dem Gehäuse der Brennerkammer nicht nur im gemeinsamen Randbereich verbunden ist.
2. Gasstrahlungsbrenner nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Brennerplatte mit dem Gehäuse der Brennerkammer im gemeinsamen Mittenbereich verbunden ist.
3. Gasstrahlungsbrenner nach den Ansprüchen 1 und 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Brennerplatte mit dem Gehäuse der Brennerkammer an mehreren Stellen punktförmig,

und/oder linienförmig und/oder kreislinienförmig verbunden ist.

4. Gasstrahlungsbrenner nach den Ansprüchen 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß max. 50 % der Gesamtfläche der Brennerplatte mit dem Gehäuse verbunden sind.
5. Gasstrahlungsbrenner nach den Ansprüchen 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Brennerplatte mit dem Gehäuse der Brennerkammer indirekt, mittels eines überbrückenden Materials aus Keramik oder Faserkeramik oder Glas oder Metall, durch Verklebung mindestens einer Kontaktfläche zwischen Brennerplatte, Material und Gehäuse verbunden ist.
6. Gasstrahlungsbrenner nach den Ansprüchen 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Brennerplatte mit dem Gehäuse der Brennerkammer direkt, durch entsprechende Gestaltung des Gehäuses der Brennerkammer oder entsprechende Formgebung der Brennerplatte selbst, verbunden ist.
7. Gasstrahlungsbrenner nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Brennerplatte mit dem Gehäuse der Brennerkammer mittels Verklebung verbunden ist.
8. Gasstrahlungsbrenner nach den Ansprüchen 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Brennerplatte aus temperaturbeständigen Fasern, insbesondere keramischen Fasern aus dem System Al_2O_3 - SiO_2 , aus SiC-Fasern oder aus Metallfasern besteht.

