



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.10.1999 Patentblatt 1999/41

(51) Int. Cl.⁶: **F23D 14/12**, F23D 14/82

(21) Anmeldenummer: 99106733.1

(22) Anmeldetag: 03.04.1999

(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

- Widera, Franz
D-51469 Bergisch-Gladbach (DE)
- Weber, Konrad
D-51399 Buscheidt (DE)
- Derksen, Peter
D-51107 Köln (DE)

(30) Priorität: 08.04.1998 DE 19815785

(71) Anmelder: Schwank GmbH
D-50735 Köln (DE)

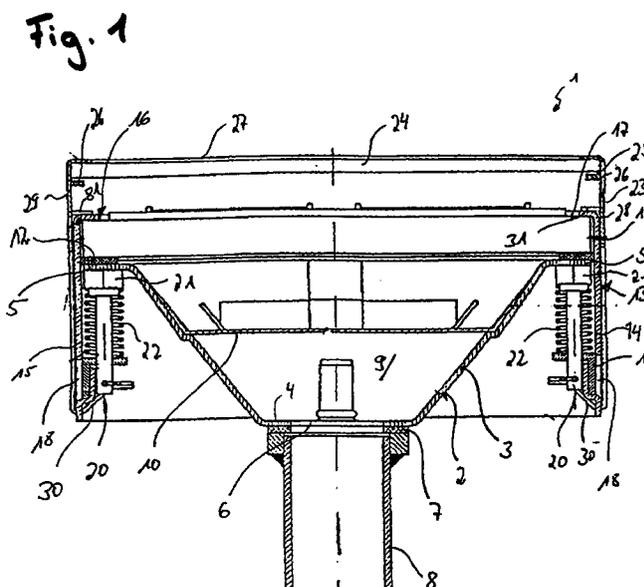
(74) Vertreter:
Wanischeck-Bergmann, Axel, Dipl.-Ing.
Rondorfer Strasse 5a
50968 Köln (DE)

(72) Erfinder:
• Otminghaus, Rainer
D-42929 Wermelskirchen (DE)

(54) **Strahlungsbrenner**

(57) Die Erfindung betrifft einen Strahlungsbrenner (1) zur flammlosen Verbrennung von gas- oder dampfförmigen Brennstoff-Luft-Gemischen, bestehend aus einem, mit einer Brennstoff-Luft-Zuleitung (8) verbundenen, einem Gemischraum (9) zumindest einseitig abschließenden Gehäuse (2) und einer an der Gehäuseunterseite angeordneten, vorzugsweise keramischen Brennerplatte (11) sowie einem im Abstand zur Bren-

nerplatte (11) angeordneten Vorstrahlelement (24). Ein derartiger Strahlungsbrenner (1) wird hinsichtlich des Vorstrahlelementes mit einer höheren Lebensdauer und einer anpassbaren Formgebung sowie einem höheren Wirkungsgrad dadurch verbessert, daß das Vorstrahlelement (24) im wesentlichen aus keramischen Material ausgebildet ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Strahlungsbrenner zur Verbrennung von gas- oder dampfförmigen Brennstoff-Luft-Gemischen, bestehend aus einem, mit einer Brennstoff-Luft-Zuleitung verbundenen, einen Gemischraum zumindest einseitig abschließenden Gehäuse einer, an der Gehäuseunterseite angeordneten vorzugsweise keramischen Brennerplatte und einem im Abstand zur Brennerplatte angeordnetem Vorstrahlelement.

[0002] Derartige Strahlungsbrenner sind aus dem Stand der Technik bekannt. Beispielsweise offenbart die EP 0 230 797 B1 einen Strahlungsbrenner, der ein Vorstrahlelement und mindestens eine Strahlungsplatte aufweist, die durch ein peripheres Band umhüllt ist, das mit einem Körper verbunden ist, der eine Vormischkammer des Brenners begrenzt. Weiterhin weist dieser Strahlungsbrenner einen keramischen Rahmen auf, der eine innere Randstruktur hat, die es erlaubt, den Rand des Schirmes aufzunehmen. Der Schirm bildet zusammen mit der Strahlungsplatte eine Verbrennungskammer, die von allen umgebenen metallischen Teilen isoliert ist. Der keramische Rahmen ist bei diesem Strahlungsbrenner gegen einen oberen Flansch des Bandes abgestützt, welches durch ein elastisches System mit dem Körper verbunden ist. Demzufolge ist bei diesem Strahlungsbrenner vorgesehen, daß auf dem das Gehäuse bildenden Körper die Strahlungsplatte fixiert ist. Eine relativ zum Körper bewegbare Halterung trägt den keramischen Rahmen, in dem das Vorstrahlelement relativ zum Körper bewegbar gehalten ist.

[0003] Eine beim Strahlungsbrenner gemäß der EP 0 230 797 B1 verwendete Brennerplatte ist beispielsweise aus der EP 0 106 761 B1 bekannt. Diese Brennerplatte besteht aus einem keramischen Werkstoff mit Durchlaßöffnungen für das Sauerstoffträger-Brennstoffgemisch. Die Durchlaßöffnungen sind in der Platte gleichmäßig ausgebildet und in absolut homogener Form in parallelen Reihen versetzt angeordnet, wobei der Abstand zwischen je zwei Öffnungen immer dergleiche ist und ein System von regelmäßigen, sechseckigen Zellen bildet.

[0004] Ferner ist aus der DE 31 40 700 A1 ein Gasstrahlungsbrenner mit eingebauten elektrischen Heizelementen bekannt. Dieser Gasstrahlungsbrenner besteht aus einer Gasheizvorrichtung und einer elektrischen Widerstandsheizvorrichtung, welche zu einem Wärmestrahlungsemitterorgan kombiniert sind und ein Antikonvektionsmittel an der Vorderseite des Brenners aufweisen. Das Wärmestrahlungsemitterorgan besteht aus einer porösen oder perforierten Platte aus hitzebeständigem Material, insbesondere einem Metall.

[0005] Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die **Aufgabe** zugrunde, einen gattungsgemäßen Strahlungsbrenner dahingehend weiterzuentwickeln, daß das Vorstrahlelement eine höhere

Lebensdauer aufweist und hinsichtlich seiner Formgebung anpassbar ist.

[0006] Die **Lösung** dieser Aufgabenstellung sieht vor, daß das Vorstrahlelement aus im wesentlichen keramischem Material ausgebildet ist.

[0007] Demzufolge ist bei dem erfindungsgemäßen Strahlungsbrenner vorgesehen, daß nicht nur die Brennerplatte, sondern auch das Vorstrahlelement aus keramischem Material ausgebildet ist. Die Verwendung von keramischem Material für das Vorstrahlelement hat insbesondere den Vorteil, daß das Vorstrahlelement eine deutlich längere Lebensdauer hat. Da das Vorstrahlelement bei derartigen Strahlungsbrennern als Verschleißelement anzusehen ist, werden durch diese Ausgestaltung längere Wartungsintervalle erzielt. Die Verlängerung der Lebensdauer ist darauf zurückzuführen, daß das keramische Strahlungselement eine höhere mechanische Festigkeit, eine geringere Wärmeausdehnung sowie eine kürzere Abkühlcharakteristik gegenüber Vorstrahlelementen aus metallischen Werkstoffen hat. Darüber hinaus sind keramische Werkstoffe gegenüber metallischen Werkstoffen einfacher zu verarbeiten, so daß insbesondere eine flexible Formgebung hinsichtlich der Ausgestaltung des Vorstrahlelementes ermöglicht wird.

[0008] Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, daß das Vorstrahlelement in einer Halterung mit bestimmtem Abstand zur Brennerplatte angeordnet ist, wobei die Halterung vorzugsweise wärmetechnisch vom Gehäuse und/oder einem Rahmen für die Brennerplatte entkoppelt ist. Durch diese Ausgestaltung wird eine zusätzlich Wärmeeinkopplung in das Vorstrahlelement über die Halterung, die in der Regel aus metallischem Werkstoff besteht, verhindert. Darüber hinaus wird durch den bestimmten Abstand zwischen der Brennerplatte und dem Vorstrahlelement eine optimale Wärmeabgabe erzielt.

[0009] Das keramische Material des Vorstrahlelementes weist vorzugsweise eine Langzeittemperaturbeständigkeit von mehr als 1100°C auf. Vorzugsweise besteht das Vorstrahlelement aus Codierit. Codierit besteht insbesondere aus den natürlichen Rohstoffen Kieselgur, Kaolin, Ton und Talkum mit den mineralogischen Hauptbestandteilen Aluminiumsilikat und Magnesiumsilikat.

[0010] Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, das Vorstrahlelement mit einer wabenförmigen Struktur auszubilden, so daß das Vorstrahlelement in wesentlichen Teilen als Zellgitter ausgebildet ist. Es besteht aber auch die Möglichkeit, andere Formen für die Struktur des Vorstrahlelementes zu wählen, beispielsweise die Form einer Lochplatte, die Form von Lamellen, Stäben oder gepreßten Formteile. Das Zellgitter des Vorstrahlelementes weist demzufolge Kanäle auf, deren Breiten nach einem weiteren Merkmal der Erfindung zwischen 1 und 10 mm betragen. Zwischen den Kanälen sind Stege angeordnet, die vorzugsweise zwischen 0,2 und 2 mm breit sind.

[0011] Schließlich hat es sich als vorteilhaft erwiesen,

das Vorstrahlelement mit einem Abstand zwischen 1 und 30 mm, vorzugsweise zwischen 2 und 20 mm zur Brennerplatte anzuordnen.

[0012] Demzufolge ist am Rahmen für die Brennerplatte die Halterung für das Vorstrahlelement angeordnet, welches im konstanten Abstand zur Brennerplatte gehalten ist. Vorzugsweise ist die Halterung lösbar am Rahmen befestigt, so daß das Vorstrahlelement, welches als Verschleißteil ausgebildet ist, in einfacher Weise ausgetauscht werden kann. Hierbei hat es sich als vorteilhaft erwiesen, die Halterung mit nur wenigen Auflagestellen und Befestigungselementen am Rahmen für die Brennerplatte zu fixieren. Die Vorteile dieser Ausgestaltung liegen darin, daß der Rahmen des Brenners im wesentlichen von der Halterung für das Vorstrahlelement wärmetechnisch entkoppelt ist, so daß es zu einem verminderten Temperatureintrag von dem Rahmen für den Brenner in die Halterung des Vorstrahlelementes kommt. Durch die Ausgestaltung der in einfacher Weise vom Rahmen für den Brenner zu demontierenden bzw. an diesem zu montierenden Halterung ist ein separates Bauteil geschaffen, das im Servicefall einen einfachen Austausch sowohl der Halterung als auch des Vorstrahlelementes ermöglicht.

[0013] Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung sind zwischen dem Gehäuse und dem Rahmen Kraftspeicher vorgesehen, die eine Bewegung des Rahmens relativ zum Gehäuse ermöglichen, wobei über den Rahmen die Brennerplatte am Gehäuse verspannbar ist. Durch das Aufsetzen der Brennerplatte auf das Gehäuse und das Andrücken der Brennerplatte mittels der Kraftspeicher wird eine dauerhaft dichtende Verbindung zwischen der Brennerplatte und dem Gehäuse vorgesehen, so daß der Gemischraum von dem glockenförmig ausgebildeten Gehäuse einerseits und der Brennerplatte andererseits gebildet ist. Selbst ein Ausdehnen der unterschiedlichen Werkstoffe mit unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten kann durch eine derartige erfindungsgemäße Gestaltung ausgeglichen werden. Dies gilt auch im Falle einer Temperaturschockbeanspruchung. Die in einfacher Weise zugänglichen Kraftspeicher und der einfache konstruktive Aufbau des erfindungsgemäßen Strahlungsbrenners sorgt darüber hinaus für eine einfache Montage bzw. Demontage, sofern Wartungsarbeiten innerhalb des Gemischraumes notwendig sind. Darüber hinaus ist der Gemischraum wärmetechnisch von den übrigen Bauteilen entkoppelt.

[0014] In vorteilhafter Weiterbildung ist vorgesehen, daß die elastischen Verbindungselemente als Druckfedern ausgebildet sind, die vorgespannt zwischen dem Rahmen und dem Gehäuse angeordnet sind.

[0015] Es ist weiterhin vorgesehen, daß zwischen der Brennerplatte und dem Gehäuse randseitig ein insbesondere elastisches und hitzebeständiges Dichtungselement angeordnet ist. Dieses Dichtungselement kann beispielsweise die Ausdehnung der unterschiedlichen Werkstoffe der Bauteile aufgrund ihres unter-

schiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten ausgleichen.

[0016] Am Rahmen ist eine Halterung für ein Vorstrahlelement angeordnet, welches im konstanten Abstand zur Brennerplatte gehalten ist. Vorzugsweise ist die Halterung lösbar am Rahmen befestigt, so daß das Vorstrahlelement, welches als Verschleißteil ausgebildet ist, in einfacher Weise ausgetauscht werden kann. Hierbei hat es sich als vorteilhaft erwiesen, die Halterung mit nur wenigen Auflagestellen und Befestigungselementen am Rahmen für die Brennerplatte zu fixieren. Die Vorteile dieser Ausgestaltung liegen darin, daß der Rahmen des Brenners im wesentlichen von der Halterung für das Vorstrahlelement wärmetechnisch entkoppelt ist, so daß es zu einem verminderten Temperatureintrag von dem Rahmen für den Brenner in die Halterung des Vorstrahlelementes kommt. Durch die Ausgestaltung der in einfacher Weise vom Rahmen für den Brenner zu demontierenden bzw. an diesem zu montierenden Halterung ist ein separates Bauteil geschaffen, das im Servicefall einen einfachen Austausch sowohl der Halterung als auch des Vorstrahlelementes ermöglicht.

[0017] Bei einem erfindungsgemäßen Strahlungsbrenner ist eine Absperrvorrichtung vorgesehen, wobei zwischen einem Verschlusselement und einem Auslöseelement keine unmittelbare Verbindung besteht, die sich zum Auslösen der Absperrvorrichtung auflösen muß. Es ist vorgesehen, daß das Auslöseelement als ein Betätigungselement, nämlich als eine bei einer Temperaturerhöhung, die in der Regel mit einem Flammrückschlag einhergeht, ihr Volumen vergrößernde Masse ausgebildet ist. Wird daher eine bestimmte Temperatur im Strahlungsbrenner, das heißt im Bereich des Auslöseelementes überschritten, so ist das Auslöseelement bestrebt, sein Volumen zu vergrößern, wodurch eine Kraft auf das Verbindungselement übertragen wird, die das Verschlusselement derart betätigt, daß die Einlaßöffnung, insbesondere die Düse mit dem Verschlusselement verschlossen wird. Um eine zuverlässige Arbeitsweise der erfindungsgemäßen Absperrvorrichtung zu erzielen, ist vorgesehen, daß das Auslöseelement in einer Aufnahme angeordnet ist, die eine gerichtete Volumenvergrößerung des Auslöseelementes sicher stellt. Diese Aufnahme kann beispielsweise topfförmig ausgebildet sein und ein korrespondierend ausgebildetes Auslöseelement, das beispielsweise zylinderförmig ausgebildet ist, aufnehmen, so daß eine Volumenvergrößerung des Auslöseelementes nur in Richtung der einzigen offenen Seite der Aufnahme möglich ist.

[0018] Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, daß das Verschlusselement plattenförmig und rund ausgebildet ist. Ferner ist vorgesehen, daß das Verbindungselement stangenförmig mit rundem Querschnitt ausgebildet ist. Diese Ausgestaltung hat den Vorteil einer konstruktiv einfachen Ausbildung der Absperrvorrichtung.

[0019] Das stangenförmige Verbindungselement ist vorzugsweise in einem Gestell angeordnet und relativ zu dem Gestell bewegbar, wobei das Gestell in einem Mischrohr des Strahlungsbrenners gehaltert ist. Hierbei kann vorgesehen sein, daß das Gestell lösbar im Mischrohr angeordnet ist. Es besteht aber auch die Möglichkeit, daß Gestell fest mit dem Mischrohr zu verbinden, da es bei der erfindungsgemäßen Absperrvorrichtung nicht notwendig ist, das Gestell nach dem Auslösen des Auslöseelementes im Zuge einer Wartung des Strahlungsbrenners auszutauschen. Vielmehr ist erkennbar, daß nach der Demontage des Mischrohres vom Gehäuse des Strahlungsbrenners das Auslöseelement im Zuge einer Wartung gegen ein neues Auslöseelement ausgetauscht werden kann, ohne daß das Gestell oder das Verbindungselement mit dem Verschlußelement zu demontieren ist. Hierdurch wird eine wesentliche Vereinfachung der Wartung des Strahlungsbrenners in diesem Bereich erzielt.

[0020] Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, daß das Verbindungselement an seinem dem Verschlußelement abgewandten und dem Auslöseelement zugewandten Ende eine Platte aufweist und daß zwischen der Platte und dem Gestell ein Kraftspeicher, vorzugsweise in Form einer Druckfeder angeordnet ist, der das Verbindungselement relativ zum Gestell auf das Auslöseelement drückt. Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, daß die Volumenvergrößerung des Auslöseelementes unmittelbar mit Beginn der Volumenvergrößerung auf das Verbindungselement und damit auf das Verschlußelement übertragen wird. Hierbei ist durch die Anordnung der Platte, die vorzugsweise einen Durchmesser aufweist, der entsprechend dem Durchmesser eines beispielsweise im Querschnitt kreisförmig ausgebildeten Auslöseelementes entspricht, sichergestellt, daß eine unmittelbare Verschiebung des Verbindungselementes auch dann erfolgt, wenn die Volumenvergrößerung materialbedingt in einem bestimmten Bereich des Auslöseelementes beginnt und sich erst allmählich über das gesamte Auslöseelement ausbreitet.

[0021] Der durch die Volumenvergrößerung des Auslöseelementes erzielbare Hub des Verbindungselementes ist vorzugsweise größer als der Abstand zwischen dem Verschlußelement und der zu verschließenden Düse. Hierdurch ist sichergestellt, daß der Schließvorgang auch dann ausgelöst und abgeschlossen wird, wenn die Volumenvergrößerung des Auslöseelementes nicht vollständig ausgeführt wird. Das Auslöseelement ist vorzugsweise im Gemischraum des Strahlungsbrenners in unmittelbarer Nähe einer Anschlußöffnung für das Mischrohr angeordnet. Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, daß die Wartung der Absperrvorrichtung nach Demontage des Mischrohres in einfacher Weise aufgrund der guten Zugänglichkeit der zu wartenden Bauteile möglich ist.

[0022] Vorzugsweise ist bzw. sind die Aufnahme und/oder das Auslöseelement lösbar im Gemischraum

angeordnet. Hierdurch kann sowohl die Aufnahme alleine und auch das Auslöseelement unabhängig voneinander ausgetauscht werden. Es besteht aber auch die Möglichkeit, die Aufnahme gemeinsam mit dem Auslöseelement aus dem Gemischraum zu demontieren, um diese Bauteile gegen neue Bauteile auszutauschen. Dieser Vorteil ist insbesondere dann evident, wenn nach Betätigung des Auslöseelementes dieses sein Volumen derart vergrößert hat, daß es fest in der Aufnahme steckt und ohne Spezialwerkzeuge nicht ohne Rückstände gelöst werden kann, so daß der Einbau eines neuen Auslöseelementes unvorschriftsmäßig erfolgen könnte, so daß die Sicherheit der Absperrvorrichtung aufgrund eines fehlerhaft eingebauten Auslöseelementes beeinträchtigt ist.

[0023] Schließlich ist nach einem weiteren Merkmal der Erfindung vorgesehen, daß das Mischrohr lösbar am Gehäuse des Strahlungsbrenners befestigt ist, so daß die Absperrvorrichtung in einfacher Weise zugänglich ist.

[0024] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der zugehörigen Zeichnung. In der Zeichnung zeigen:

- 25 Figur 1 einen Strahlungsbrenner mit einem Vorstrahlelement in geschnitten dargestellter Seitenansicht;
- 30 Figur 2 das Vorstrahlelement gemäß der Figur 1 in einer Ansicht und
- 35 Figur 3 das Vorstrahlelement gemäß der Figur 2 in einer Seitenansicht.
- 40 Figur 4 einen Strahlungsbrenner mit einer Absperrvorrichtung in geschnitten dargestellter Seitenansicht.

[0025] Ein in Figur 1 dargestellter Strahlungsbrenner 1 zur Verbrennung von gasförmigen Brennstoff-Luft-Gemischen, besteht aus einem Gehäuse 2, welches trichterförmig mit trapezförmigem Querschnitt ausgebildet ist. Das Gehäuse 2 weist eine Seitenwandung 3 auf, die ausgehend von einem Kopfbereich 4 sich erweiternd bis in einen Stegbereich 5 erstreckt.

[0026] Im Kopfbereich 4 weist das Gehäuse eine Öffnung 6 auf, an welche unter Zwischenlage einer Dichtung 7 eine Brennstoff-Luft-Zuleitung 8 lösbar angeschlossen ist.

[0027] Das Gehäuse 2 umgrenzt einen Gemischraum 9, in dem ein Prallblech 10 eingesetzt ist, welches sich zwischen gegenüberliegenden Seitenwandungen 3 des Gehäuses 2 erstreckt. Der Gemischraum 9 ist im Bereich der Stege 5 des Gehäuses 2 durch eine Brennerplatte 11 begrenzt, die unter Zwischenlage einer Dichtung 12 auf den Stegen 5 des Gehäuses 2 abgestützt ist.

[0028] Die Brennerplatte 11 ist in einem Rahmen 13

gehalten, der das Gehäuse 2 im wesentlichen umschließt, ohne direkt an dem Gehäuse 2 anzuliegen, so daß der Rahmen 13 in einfacher Weise wärmetechnisch vom Gehäuse 2 entkoppelt ist. Der Rahmen 13 ist im Querschnitt U-förmig ausgebildet und weist in seinem, seine beiden Schenkel 14, 15 verbindenden Steg 16 eine Öffnung 17 auf, welche als Durchtritt für die wärmeabgebende Seite der Brennerplatte 11 dient. Die Brennerplatte 11 liegt somit auf kurzen Abschnitten des Steges 16 auf, welcher im Rahmen 13 umlaufend ausgebildet ist.

[0029] Der Rahmen 13 weist in seinem der Brennerplatte 11 abgewandten Endbereich mehrere Öffnungen 18 auf, die als Blechherausdrückungen ausgebildet sind. In diese Öffnungen 18 sind L-förmige Profilelemente 19 derart eingesetzt, daß ein Schenkel der Profilstücke parallel zu den Schenkeln 14 bzw. 15 und ein Schenkel jedes Profilstücks 19 rechtwinklig zu den Schenkeln 14 bzw. 15 verläuft. In diesen zweitgenannten Schenkeln ist jeweils eine Bohrung zur Aufnahme eines Bolzens 20 angeordnet.

[0030] Die Profilstücke 19 sind derart in die Öffnungen 18 eingesetzt, daß sie parallel zu den Schenkeln 14 bzw. 15 des Rahmens 13 verschiebbar angeordnet sind und sich gleichzeitig mit ihrem ersten Schenkel gegen den Rahmen 13 abstützen.

[0031] Die Bolzen 20 erstrecken sich im wesentlichen von dem zweiten Schenkel der Profilstücke 19 bis zum Stegbereich 5 des Gehäuses 2, wobei vorgesehen sein kann, daß zwischen den Stegbereichen 5 und dem Bolzenkopf 21 ein Isolierelement angeordnet ist, das den Bolzen 20 thermisch von dem Gehäuse 2 trennt.

[0032] Zwischen dem Bolzenkopf 21 und dem zweiten Steg des Profilstücks 19 ist eine vorgespannte Druckfeder 22 angeordnet, die den Rahmen in Richtung auf die Brennerplatte 11 verschiebt, so daß die Brennerplatte 11 über den Rahmen 13 dauerhaft dichtend auf die Dichtung 12 zwischen der Brennerplatte 11 und dem Gehäuse 2 gedrückt wird. Hierbei ist von besonderer Bedeutung, daß das Gehäuse 2 thermisch von dem Rahmen 13 entkoppelt ist.

[0033] An der Außenseite des Rahmens 13 ist eine Halterung 23 lösbar befestigt. Die Halterung 23 dient der Anordnung eines Vorstrahlelementes 24 im Abstand zur Brennerplatte 11. Demzufolge weist die im wesentlichen entsprechend der Kontur des Rahmens 13 ausgebildete Halterung eine Aufnahme 25 für das Vorstrahlelement auf, welches nachfolgend noch beschrieben wird. Diese Aufnahme 25 besteht aus in den Innenraum der Halterung 23 hereinragende Stegelemente 26, die zusammen mit einem Steg 27 zwischen zwei Schenkeln 28 und 29 der Halterung 23 angeordnet sind und der Fixierung des Vorstrahlelementes 24 dienen.

[0034] An ihren freien Enden weisen die Schenkel 28 bzw. 29 jeweils eine in Richtung auf den Innenraum der Halterung 23 umgebogene Klippeinrichtung 30 auf. Diese Klippeinrichtungen 30 wirken zur Befestigung der

Halterung 23 am Rahmen 13 mit in den Innenraum der Halterung 23 vorstehenden Stege 31 zusammen, so daß die Halterung 23 in einfacher Weise an dem Rahmen 13 montierbar ist. Auch die Halterung 23 ist somit wärmetechnisch von den aufzuheizenden Elementen des Strahlungsbrenners 1 entkoppelt. Das Vorstrahlelement 24 läßt sich durch die einfache Befestigung der Halterung 23 am Rahmen 13 als separates Bauteil im Servicefall in einfacher Weise austauschen. Hiermit wird der Tatsache Rechnung getragen, daß das Vorstrahlelement 24 als Verschleißteil ausgebildet ist.

[0035] Das Vorstrahlelement 24 ist als keramisches Plattenelement ausgebildet. Der Abstand zwischen der Innenseite des Vorstrahlelementes 24 und der strahlenden Seite der Brennerplatte 11 beträgt zwischen 2 und 20 mm. Die Langzeitemperaturbeständigkeit des keramischen Vorstrahlelementes 24 liegt deutlich höher als 1100°C.

[0036] Das Vorstrahlelement 24 kann eine wabenförmige Struktur aufweisen. Es ist aber auch möglich, daß die Struktur des Vorstrahlelementes 24 als Lochplatte, als Lamellen, als Stäbe oder in Form von gepreßten Formteilen ausgebildet ist.

[0037] Die lichte Kanalbreite der einzelnen Zellgitter ist in der Figur 2 mit dem Maß A-A angegeben und beträgt zwischen 1 und 10 mm. Demgegenüber beträgt die Stegbreite zwischen den einzelnen Kanälen zwischen 0,2 und 2 mm, wobei diese Stegbreite in der Figur 2 mit dem Maß B-B dargestellt ist.

[0038] Als Keramikmaterial für das Vorstrahlelement 24 kann beispielsweise Codierit mit einer Plattendicke, die in Figur 3 mit dem Maß C-C dargestellt ist, von 1 bis 10 mm eingesetzt werden.

[0039] Das Vorstrahlelement 24 kann ein- oder mehrteilig ausgebildet sein und weist neben seiner hohen Temperaturbeständigkeit die Vorteile einer längeren Lebensdauer gegenüber Vorstrahlelementen aus Stahl, eine höhere mechanische Festigkeit, minimalere Wärmeausdehnung, eine flexible Formgebung sowie kürzere Abkühlcharakteristik auf.

[0040] Bei dem in Figur 4 dargestellten Strahlungsbrenner weist das Mischrohr 8 an seinem dem Gehäuse 2 gegenüberliegenden Ende eine als Düse 31 ausgebildete Einlaßöffnung für das Gas auf. Die Düse 31 ist mit ihrer Einströmöffnung in Längsrichtung des Mischrohres 8 ausgerichtet und zentrisch im Mischrohr 8 angeordnet. In der Mantelfläche 32 des Mischrohres 8 ist im Bereich der Düse 31 eine zweite Zutrittsöffnung 33 für Luft angeordnet, so daß sich das über die Düse 31 einströmende Gas im Bereich der Düse 31 mit der über die Zutrittsöffnung 33 einströmenden Luft zu einem brennbaren Gas-Luft-Gemisch vermischt. Dieses Gas-Luft-Gemisch strömt durch das Mischrohr 8 in einen Gemischraum 9.

[0041] In dem Mischrohr 8 ist ein Gestell 18 aus einem U-förmig gebogenen Draht eingesetzt, wobei das Gestell 18 zwei Schenkel und einen die Schenkel verbindenden Steg aufweist, welche Schenkel reibschlüs-

sig an der Innenwandung des Mischrohrs 8 anlegen. Der Steg ist im Bereich des Mischraumes 9 vorgesehen. Das Gestell 18 kann fest mit dem Mischrohr 8 verbunden sein, da es zu Wartungszwecken nicht aus dem Mischrohr 8 herausgenommen werden muß.

[0042] Der in dem Gemischraum 9 angeordnete Steg des Gestells 18 weist in seiner Mitte eine Bohrung auf, durch welche ein stangenförmiges Verbindungselement 19 derart geführt ist, daß es relativ zum Gestell 18 in dessen Längsrichtung verschiebbar ist. Das Verbindungselement 18 ist ferner in einem Quersteg 20 geführt, welcher Quersteg 20 beidseitig an jeweils einem Schenkel des Gestells 18 angeschlossen ist.

[0043] Das Verbindungselement 19 weist an seinem der Düse 31 zugewandten Ende ein plattenförmiges Verschußelement 21 auf. Das Verschußelement 21 ist als runde Platte ausgebildet und im Betriebszustand des Strahlungsbrenners 1 in einem bestimmten Abstand zur Öffnung der Düse 31 gehalten.

[0044] An seinem gegenüberliegenden Ende weist das Verbindungselement 19 eine weitere runde Platte 22 auf. In diesem Bereich erstreckt sich das Verbindungselement 19 über den Steg des Gestells 18 in den Gemischraum 9, wobei zwischen der Platte 22 und dem Steg des Gestells 18 eine vorgespannte Feder 34 angeordnet ist, die das Verbindungselement 19 in eine Aufnahme 35 drückt.

[0045] Die Aufnahme 35 ist topfförmig ausgebildet und mit ihrem Bodenbereich lösbar am Prallblech 10 befestigt. In diese Aufnahme 35 ist ein Auslöseelement 36 eingesetzt, das entsprechend der Innenkontur der Aufnahme 35 ausgebildet ist. Dieses Auslöseelement 36 besteht aus einer ihr Volumen bei einer Temperaturerhöhung vergrößernden Masse. Das Auslöseelement 36 ist zwischen dem Bodenbereich der Aufnahme 35 und der Platte 22 am Verbindungselement 19 angeordnet, wobei die Platte 22 über die Feder 34 auf das Auslöseelement 36 gedrückt ist.

[0046] Der Abstand zwischen dem plattenförmigen Verschußelement 21 und der Ausgangsöffnung der Düse 31 ist hierbei kleiner bemessen, als der Hubweg des sich bei Temperaturerhöhung vergrößernden Auslöseelementes 36.

[0047] Bei einem Flammenrückschlag erhöht sich die Verbrennungstemperatur im Gemischraum 9 schlagartig, so daß das Auslöseelement 36 in der Aufnahme 35 sein Volumen vergrößert. Ein Ausdehnen des Auslöseelementes 36 ist innerhalb der Aufnahme 35 nur in Richtung auf die Platte 22 möglich, so daß das Auslöseelement 36 eine durch die Volumenvergrößerung erzeugte Kraft auf die Platte 22 überträgt, welche Kraft größer als die Federkraft der Feder 34 ist, so daß die Volumenvergrößerung des Auslöseelementes 36 das Verbindungselement 19 schlagartig in Richtung auf die Düse 31 verschiebt, welche durch das Verschußelement 21 verschlossen wird, so daß ein weiterer Gaszutritt über die Düse 31 unterbrochen wird.

[0048] Um den Strahlungsbrenner 1 nach einem sol-

chen Flammenrückschlag wieder einsatzfähig zu machen wird das Mischrohr 8 zusammen mit dem Gestell 18 vom Gehäuse 2 demontiert, so daß die Aufnahme 35 mit dem dann ein größeres Volumen einnehmenden Auslöseelement 36 zugänglich ist. Die Aufnahme 35 wird nach der Demontage des Mischrohrs 8 zusammen mit dem Auslöseelement 36 aus dem Gemischraum 9 entfernt und durch eine neue Aufnahme 35 mit einem neuen Auslöseelement 36 ersetzt. Anschließend wird das Mischrohr 8 am Gehäuse 2 montiert, wobei die Platte 22 in die Aufnahme 35 eingeschoben wird und auf dem Auslöseelement 36 zur Auflage kommt. Bei dieser Montage wird dann auch die Feder 34 vorgespannt.

Patentansprüche

1. Strahlungsbrenner zur flammlosen Verbrennung von gas- oder dampfförmigen Brennstoff-Luft-Gemischen, bestehend aus einem, mit einer Brennstoff-Luft-Zuleitung (8) verbundenen, einen Gemischraum (9) zumindest einseitig abschließenden Gehäuse (2), einer, an der Gehäuseunterseite angeordneten, vorzugsweise keramischen Brennerplatte (11) und einem im Abstand zur Brennerplatte (11) angeordnetem Vorstrahlelement (24), **dadurch gekennzeichnet,**

daß das Vorstrahlelement (24) im wesentlichen aus keramischem Material ausgebildet ist.

2. Strahlungsbrenner nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

daß das Vorstrahlelement (24) in einer Halterung (23) mit bestimmtem Abstand zur Brennerplatte (11) angeordnet ist, wobei die Halterung (22) vorzugsweise wärmetechnisch vom Gehäuse (2) und/oder einem Rahmen (13) für die Brennerplatte (11) entkoppelt ist.

3. Strahlungsbrenner nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

daß das keramische Material des Vorstrahlelementes (24) eine Langzeittemperaturbeständigkeit größer als 1100°C aufweist.

4. Strahlungsbrenner nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

daß das Vorstrahlelement (24) ein- oder mehrteilig ausgebildet ist.

5. Strahlungsbrenner nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

daß das Vorstrahlelement (24) aus Codierit

besteht.

6. Strahlungsbrenner nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

daß das Vorstrahlelement (24) eine wabenförmige Struktur aufweist und als Zellgitter ausgebildet ist.

7. Strahlungsbrenner nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

daß das Vorstrahlelement (24) aus keramischen Lamellen, parallel oder im Gitter angeordneten Stäben oder perforiertem keramischen Plattenmaterial besteht.

8. Strahlungsbrenner nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

daß Befestigungsrahmen (13) und Strahlungsgitter des Vorstrahlelementes (24) aus einem Formteil bestehen.

9. Strahlungsbrenner nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

daß das Vorstrahlelement (24) eine Plattendicke im Bereich des keramischen Materials von 1 bis 10 mm aufweist.

10. Strahlungsbrenner nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,

daß das Zellgitter des Vorstrahlelementes (24) Kanäle mit Breiten zwischen 1 und 10 mm und/oder Stege mit Breiten zwischen 0,2 und 2 mm aufweisen.

11. Strahlungsbrenner nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

daß das Vorstrahlelement (24) mit einem Abstand zwischen 1 und 30 mm, vorzugsweise zwischen 2 und 20 mm zur Brennerplatte (11) angeordnet ist.

12. Strahlungsbrenner nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Brennerplatte (11) in einem Rahmen (13) gehalten ist, der relativ zum Gehäuse (2) verschiebbar angeordnet ist und daß zwischen dem Rahmen (13) und dem Gehäuse (2) elastische Verbindungselemente, insbesondere Kraftspeicher angeordnet sind, welche die Brennerplatte (11) gegen das

Gehäuse (2) drücken.

13. Strahlungsbrenner nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,

daß die elastischen Verbindungselemente als Druckfedern (22) ausgebildet sind, die vorgespannt zwischen dem Rahmen (13) und dem Gehäuse (2) angeordnet sind.

14. Strahlungsbrenner nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,

daß zwischen der Brennerplatte (11) und dem Gehäuse (2) randseitig ein insbesondere elastisches und hitzebeständiges Dichtungselement (12) angeordnet ist.

15. Strahlungsbrenner nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,

daß das Gehäuse (2) im Querschnitt im wesentlichen U-förmig ausgebildet ist.

16. Strahlungsbrenner nach einem der Ansprüche 1 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,

daß eine zum Verschließen einer Einlaßöffnung, insbesondere einer Düse (31) für die Zufuhr eines gasförmigen Brennstoff-Luft- oder Brennstoff-Gemisches vorgesehene Absperrvorrichtung, bestehend aus einem die Einlaßöffnung bei einem Flammenrückschlag im Gemischraum (9) verschließenden Verschlußelement (21) ein den Schließvorgang auslösendes Auslöseelement (36) aufweist, wobei das Auslöseelement (36) mit dem Verschlußelement (21) verbunden ist,

das Auslöseelement (36) als eine bei einer unzulässigen Temperaturerhöhung ihr Volumen dauerhaft vergrößernde Masse ausgebildet ist und wobei das Auslöseelement (36) in einer, eine gerichtete Volumenvergrößerung ermöglichende Aufnahme (25) angeordnet ist, in welche ein das Auslöseelement (36) mit dem Verschlußelement (21) verbindendes Verbindungselement (19) hereinragt.

17. Absperrvorrichtung nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet,

daß das Verschlußelement (21) plattenförmig und rund ausgebildet ist.

18. Absperrvorrichtung nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet,

daß das Verbindungselement (19) stangenförmig und mit rundem Querschnitt ausgebildet ist.

des Strahlungsbrenners (1) befestigt ist.

19. Absperrvorrichtung nach Anspruch 16, 5
dadurch gekennzeichnet,

daß die Aufnahme (35) topfförmig ausgebildet ist.

10

20. Absperrvorrichtung nach Anspruch 18, 15
dadurch gekennzeichnet,

daß das stangenförmige Verbindungselement (19) in einem Gestell (18) angeordnet und relativ zu dem Gestell (18) bewegbar ist, wobei das Gestell (18) in einem Mischrohr (8) des Strahlungsbrenners (1) gehalten ist.

21. Absperrvorrichtung nach Anspruch 20, 20
dadurch gekennzeichnet,

daß das Gestell (18) lösbar im Mischrohr (8) angeordnet ist.

25

22. Absperrvorrichtung nach Anspruch 20, 30
dadurch gekennzeichnet,

daß das Verbindungselement (19) an seinem dem Verschlusselement (21) abgewandten und dem Auslöseelement (36) zugewandten Ende eine Platte (22) aufweist und daß zwischen der Platte (22) und dem Gestell (18) ein Kraftspeicher, vorzugsweise in Form einer Druckfeder (34) angeordnet ist, der das Verbindungselement (19) relativ zum Gestell (18) auf das Auslöseelement (36) drückt.

35

23. Absperrvorrichtung nach Anspruch 16, 40
dadurch gekennzeichnet,

daß der durch die Volumenvergrößerung des Auslöseelementes (36) erzielbare Hub des Verbindungselementes (19) größer als der Abstand zwischen dem Verschlusselement (21) und der zu verschließenden Düse (31) ist.

45

24. Absperrvorrichtung nach Anspruch 16, 50
dadurch gekennzeichnet,

daß die Aufnahme (35) und das Auslöseelement (36) lösbar im Gemischraum (9) angeordnet ist bzw. sind.

25. Absperrvorrichtung nach Anspruch 23, 55
dadurch gekennzeichnet,

daß das Mischrohr (8) lösbar am Gehäuse (2)

Fig. 1

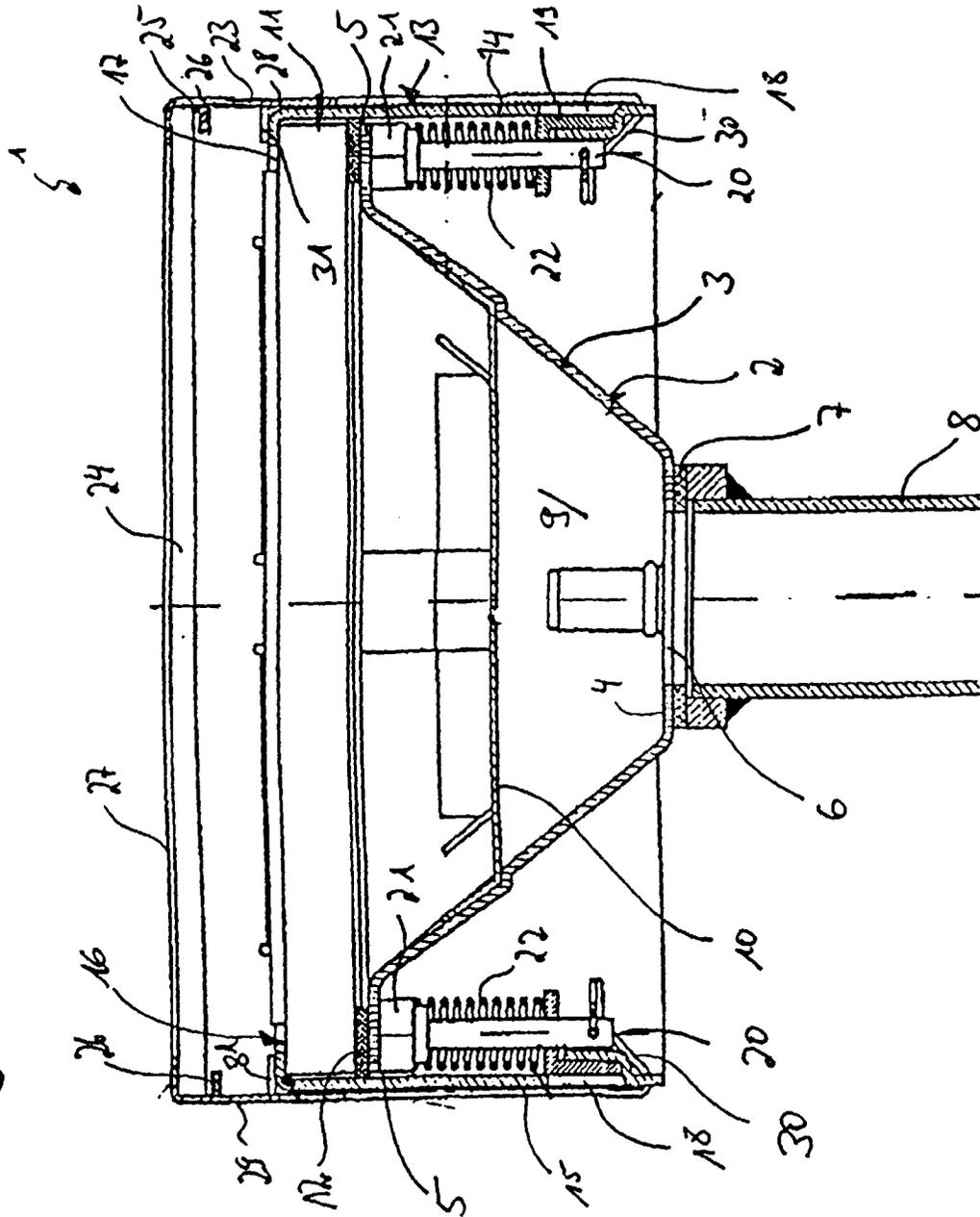


Fig. 2

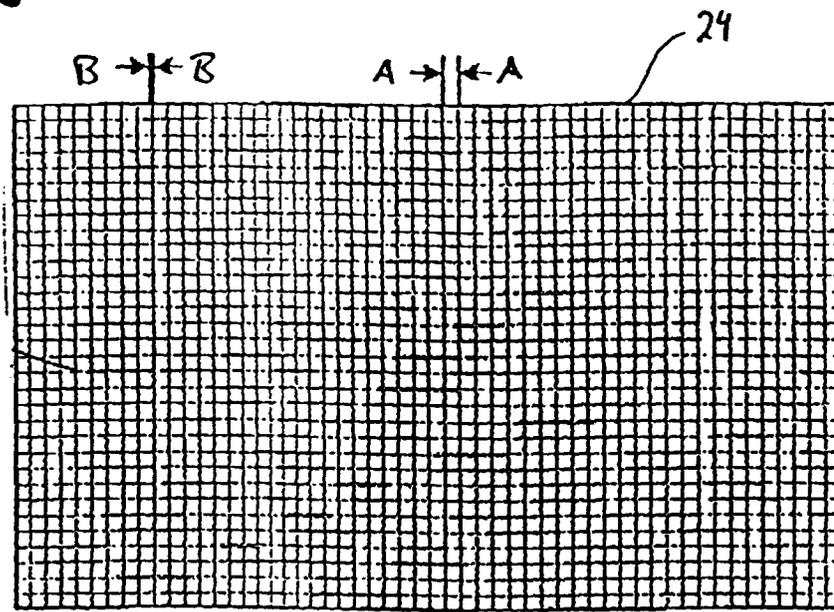


Fig. 3

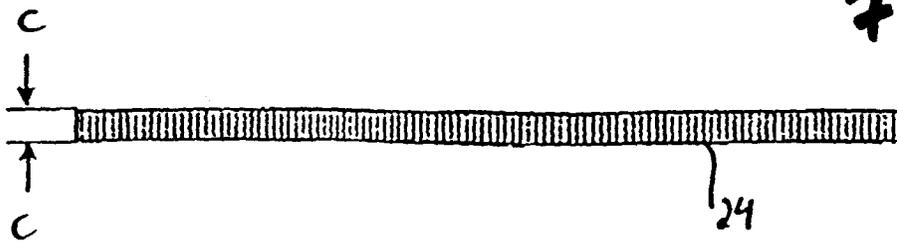


Fig. 4

