

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

**0 347 834
A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21

Anmeldenummer: 89111185.8

51

Int. Cl.4: **F23D 14/36** , **F23D 14/34** ,
F23C 9/00

22

Anmeldetag: 20.06.89

30

Priorität: 21.06.88 DE 3820849

71

Anmelder: **Dreizler, Walter**
Brachetweg 16
D-7000 Stuttgart(DE)

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.12.89 Patentblatt 89/52

Anmelder: **Dreizler, Ulrich**
Verenaweg 3
D-7208 Spaichingen(DE)

84

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

72

Erfinder: **Dreizler, Walter**
Brachetweg 16
D-7000 Stuttgart(DE)
Erfinder: **Dreizler, Ulrich**
Verenaweg 3
D-7208 Spaichingen(DE)

74

Vertreter: **Schuster, Gregor, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte Schuster & Thul
Wiederholdstrasse 10
D-7000 Stuttgart 1(DE)

54

Brennerkopf für einen Gebläsegasbrenner.

57

Brennerkopf (1) für einen Gebläsegasbrenner mit einer Brenngasaufteilung (4) und einer Verbrennungsluftaufteilung, mit radial angeordneten Brenngasdüsen (7) und axial verlaufenden Verbrennungsluftdurchgangsöffnungen (9, 19), wobei im Bereich von Düsen (7) und Öffnungen (9, 19) die Flammwurzel gebildet wird, stromab welcher Stege (12) radial in den Flambereich ragen. Achsgleich mit dem Brennrrohr (10) ist ein Flammrohr (13) vorgesehen, wobei zwischen dem Brennrrohr (10) und dem Flammrohr (13) ein Ringspalt (16) für eine Abgaszirkulation vorgesehen ist.

EP 0 347 834 A2

Brennerkopf für einen Gebläsegasbrenner

Die Erfindung geht aus von einem Brennerkopf für einen Gebläsegasbrenner nach der Gattung des Hauptanspruchs. Bei einem bekannten Gebläsegasbrenner dieser Art (FR-PS 1 507 416) wird die derartigen Gasbrennern zugrundeliegende Problematik ersichtlich. Da das Gas mit relativ niederem Druck der Brennkammer zugeführt wird, muß, um eine homogene Vermischung mit der Verbrennungsluft zu erreichen, die Gaszuführung aufgefächert und in geeigneter Weise mit der zugeführten Verbrennungsluft möglichst homogen vermischt werden. Außerdem besteht bei derartigen Gebläsegasbrennern die Gefahr, daß die Flamme abreißt, die dann automatisch wieder neu gezündet wird, was zu einem unangenehmen Pulsieren führen kann. Bei diesem bekannten Gebläsegasbrenner ist innerhalb des Brennrohres ein Stauring angeordnet, durch den die Flamme stabilisiert werden soll.

Die hohen Temperaturen, besonders bei der Verbrennung von Erdgas führt zu einem hohen NO_x -Anteil im Abgas, trotz der im übrigen hervorragenden, insbesondere rußfreien Verbrennung. Die Werte dieses Stickoxyd-Anteils liegen über dem zulässigen Grenzwert, so daß eine Reduzierung erforderlich ist. Eine solche Reduzierung kann durch einen erhöhten Luftanteil und damit einer Reduzierung der Flammentemperatur erzielt werden, was jedoch den Nachteil einer schlechteren Verbrennungsqualität mit sich brächte.

Bei Gebläseölbrennern ist es bekannt (WO 86/07434), durch die Rückführung von Abgas in Art einer Abgasrezirkulation eine Verbesserung der Giftanteile, insbesondere Stickoxyde, im endgültig abgeführten Abgas zu erzielen, wobei zwischen Brennrohr und dem im Durchmesser etwas größeren Flammrohr Rezirkulationsöffnungen vorgesehen sind, so daß um die Flamme herum ein kühlerer Mantel aus ruckgeführten Abgasen entsteht, die sich dann wenigstens zum Teil aufgrund der hohen Turbulenz mit dem zu verbrennenden Öl-Luft-Gemisch vermischen bzw. in die brennende Flamme eindringen. Im Unterschied zum Gebläsegasbrenner ist allerdings beim Ölbrenner ein durch die Ölbrennerdüse erzeugter Ölsprühkegel hoher Strömungsenergie vorhanden, in den mit ebenfalls hohem Luftdruck und unter Drall die Verbrennungsluft geblasen wird, um die ausreichende für eine gute Verbrennung erforderliche Vermischung von Ölnebel und Verbrennungsluft zu erzielen. Naturgemäß entsteht dadurch trotz Drall und Stauscheiben im Flammrohr eine hohe Brenngasgeschwindigkeit, die die Rezirkulation über die radialen Öffnungen zwischen Brennrohr und Flammrohr bewirkt. Trotzdem ist bei diesem bekannten Gebläseölbrenner das Flammrohr auf der dem Brennrohr zugewand-

ten Seite, und zwar stromab der Rezirkulationsöffnungen, erweitert, um so dem Venturi-Effekt einen Trichtereffekt zu überlagern.

Ganz anders ist die Situation bei Gebläsegasbrennern aufgrund des dort gegebenen niederen Gasdruckes. Eine Rezirkulation der beschriebenen Art könnte nicht stattfinden, da die Luftgeschwindigkeiten im Flammrohr viel zu gering sind - derartige, an sich der Rezirkulation dienende radiale Öffnungen könnten einen radialen Flammaustritt zur Folge haben. Hinzu kämen unkontrollierbare, durch solche "Falschlufföffnungen" bewirkte Pulsationen, die nicht nur eine erhebliche Geräuschentwicklung zur Folge haben könnten, sondern auch den Sicherheitsvorschriften nicht genügen, welche auf dem Gebiet der Gebläsegasbrenner bekanntlich sehr streng sind.

Zugrundeliegende Aufgabe

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Brennerkopf für Gebläsegasbrenner zu entwickeln, mit dem die NO_x -Anteile im endgültig abgeführten Abgas auf einen Wert reduzierbar sind, der möglichst unter 50 ppm NO_x liegt. Diese Aufgabe wird durch den erfindungsgemäßen Brennerkopf mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs gelöst.

Vorteile der Erfindung

Dieser erfindungsgemäße Brennerkopf hat gegenüber den bekannten Gebläsegasbrennern den Vorteil, daß in sehr einfacher Art und ohne Erhöhung des Druckes des Brenngases oder der zugeführten Verbrennungsluft sowie unter Ausnutzung der an sich bekannten Wirkung einer Abgasrezirkulation eine wesentliche Senkung des NO_x -Anteiles möglich ist, nämlich bis unter 50 ppm. Vorteilhafterweise können die Durchmesser von Brennrohr und Flammrohr nahezu gleich gehalten werden, obwohl bei diesen niedrigen Geschwindigkeiten des Gas/Luft-Massenstroms bei wirksamer Abgasrezirkulation niedrige NO_x -Werte, verminderte CO -Werte und eine hohe Brennerleistung mit gleichzeitig hoher Flammstabilität erzielbar sind. Bei den bekannten Brennerköpfen ist der Durchmesser des Flammkopfes wegen der plötzlichen durch große Hitzeentwicklung gegebenen Volumenvergrößerung des Gases wesentlich größer als der des Brennrohres mit den dadurch vorhandenen Einbaunachteilen.

Die von der Flamme angeströmten Stege kön-

nen in unterschiedlichster Art ausgebildet sein. Maßgebend ist, daß der Hitzestrom einen Stau erfährt mit einer Überdruckzone stromauf und einer Unterdruckzone stromab des Steges, wobei ersteres eine Flammstabilisierung bewirkt und letzteres die Rezirkulation des Abgases in Gang bringt.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist die Einrichtung für die Brenngasaufteilung in Art eines Kreuzstrombrenners einen quer zur Brennerkopfachse angeordneten Brennerring mit Brennerplatte auf, mit radial angeordneten Brenngasdüsen und mit axial vorgesehenen Durchgangsöffnungen für die Verbrennungsluft. Hierdurch bilden sich stromab des Brennerrings sogenannte Toruswirbel sowie Flammzonen nahe der Brenngasdüsen mit unter Luftmangel ablaufender Verbrennung und Flammzonen nahe der Durchgangsöffnungen mit einer Verbrennung unter Luftüberschuß, obwohl eine intensive Durchmischung der aus den Brenngasdüsen austretenden Gassströmen mit der rotierenden Verbrennungsluft vorhanden ist. Diese Flammzonen bilden die Wurzel der Brennerflamme, die sich für eine zweite Verbrennungsstufe stromab der Stege im Flammrohr fortsetzt.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist der Randbereich des Brennerrings zum Brennrrohr hin außer einem Ringspalt als Scharten ausgebildete Aussparungen als zusätzliche Durchgangsöffnungen für die Verbrennungsluft auf. Durch diese Scharten, die gemäß einer Ausgestaltung etwa ein Viertel bis ein Drittel des Abstandes haben, den die einzelnen Brenngasdüsen in der äußeren, den Scharten zugewandten Reihe des Brennerrings zueinander aufweisen, bewirken eine Veränderung, insbesondere Vergrößerung, der Luftgeschwindigkeit und damit Intensivierung der Toruswirbel, was eine Verbesserung der Vermischung von Brenngas und Brennluft zur Folge hat.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist stromauf der Einrichtung für die Brenngasaufteilung eine Wirbelscheibe für Verbrennungsluft im Brennrrohr angeordnet. Durch diese Wirbelscheibe, die in bekannter Weise schräg gegeneinander gestellte Segmente aufweist, und die für sich auch als Drallscheibe bekannt ist, bewirkt, daß die Verbrennungsluft eine schraubenförmige Drallbewegung erhält. Hierdurch wird vor allem erreicht, daß die Verbrennungsluft bei ihrem Weg bis zur Flammenwurzel hin zu einer längeren Verweilzeit gezwungen ist, abgesehen davon, daß eine wesentlich bessere Vermischung zwischen Brenngas und Brennluft bewirkt wird. In Kombination mit der durch die Scharten bewirkten erhöhten Luftgeschwindigkeit setzt sich diese Drallwirkung der Verbrennungsluft durch die Scharten bis hin zu den Stegen fort, und fördert den im Flammrohr aufgrund der Stege sich bildenden stehenden Wir-

bel, durch welchen die Abgasrezirkulation bewirkt wird. Bei bekannten Drallscheiben sind diese stets stromab der Brenngasdüsen bzw. Luftdurchgangsöffnungen angeordnet mit einer entsprechend anderen Wirkung.

Nach weiteren Ausgestaltungen der Erfindung sind die Stege an einem Stegtring angeordnet, der in unterschiedlichster Weise ausgebildet sein kann. So können auch die Stege auf der Innenseite durch einen Ring miteinander verbunden sein, wodurch eine Art Lochscheibe entsteht.

Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind der nachfolgenden Beschreibung, der Zeichnung und den Ansprüchen entnehmbar.

Ein Ausführungsbeispiel des Gegenstandes der Erfindung ist in mehreren Varianten in der Zeichnung dargestellt und im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 den Brennerkopf im Längsschnitt,

Fig. 2 einen Teilschnitt gemäß Linie II-II in Fig. 1,

Fig. 3 die Draufsicht auf die Stegscheibe des Ausführungsbeispiels,

Fig. 4 die Draufsicht auf eine Variante dieser Stegscheibe,

Fig. 5 u. 6 jeweils einen Schnitt gemäß der Linie V-V in Fig. 3 in zwei Varianten,

Fig. 7 eine weitere Variante der Steggestaltung in der Draufsicht,

Fig. 8 einen Schnitt durch die Variante in Fig. 7 gemäß der Linie VIII-VIII in Fig. 7 und

Fig. 9 u. 10 zwei Varianten der Stegscheibe in teilweiser Darstellung in der Draufsicht als Lochscheiben.

Bei dem in Fig. 1 dargestellten Brennerkopf 1 eines Gebläsegasbrenners ist das eigentliche Verbrennungsluftgebläse mit Motor und Ventilatorrad nicht dargestellt, sondern lediglich der Teil 2 des Gasbrennergehäuses, der zum Brennerkopf gehört, also der unmittelbar an den Heizkessel mit Brennraum angeschlossen wird. Die Verbrennungsluft wird über das im übrigen nicht dargestellte Brennergehäuse in Richtung des Pfeiles I dem Brennerkopf 1 zugeführt. Das Brenngas wird über eine Gasleitung 3 hier radial dem Brennerkopf 1 zugeführt und innerhalb desselben über eine rohrförmige Verteilereinrichtung 4 weitergeleitet. Die rohrförmige Verteilereinrichtung ist in Richtung Brennraum durch einen Brennerring 5 sowie eine Brennerplatte 6 abgeschlossen. Zwischen der Brennerplatte 6 und dem Brennerring 5 sind radiale Brenngasdüsen 7 vorhanden für einen quer zur Brennerkopfachse vorgesehenen Austritt des Brenngases. An dem Brennerring 5 sind auf der von der Verbrennungsluft angeströmten Seite Kanten 8 an Luftdurchgangsöffnungen 9 vorhanden, wobei die-

se Kanten 8 sogenannte Toruswirbel erzeugen, in die die aus den Brenngasdüsen 7 austretenden Brenngasstrahlen angesaugt werden und intensiv mit der rotierenden Verbrennungsluft vermischt werden. In diesem Bereich der in Fig. 1 angedeuteten Wirbel stromab des Brennrings beginnen die Flammenwurzeln einer kurzen Brennerflamme, ohne daß dafür zusätzliche Staubleche erforderlich sind. Eine der Luftdurchgangsöffnungen 9 ist als Ringspalt ausgebildet zwischen dem Brennring 5 und einem über den Brennring 5 und die rohrförmige Verteilereinrichtung 4 gesteckten Brennröhr 10, das in das Gehäuse 2 des Gasbrenners radial dichtend gesteckt und an diesem befestigt ist.

Auf dem dem Brennraum zugewandten Ende des Brennröhrs 10 ist an diesem ein Stegring 11 befestigt, der radial nach innen in die Flamme ragende Stege 12 aufweist. Mit Abstand ist an dem Brennröhr 10 ein Flammröhr 13, hier beispielhaft gleichen Durchmessers befestigt, welches den ersten Teil der Brennerflamme 14 umhüllt und wobei, ausgenommen an den Stellen, an denen Befestigungsglaschen 15 angeordnet sind, ein Ringspalt 16 zwischen dem Brennröhr 10 und dem Flammröhr 13 entsteht, durch den aus der Brennkammer des Kessels Abgase wieder in das Flammröhr rezirkulieren können. Das Flammröhr 13 könnte auch einen größeren Durchmesser haben als das Brennröhr 10.

Der Stegring 11 mit den Stegen 12 bewirkt eine leichte Einschnürung des vorbeiströmenden Flammenmassenstroms, was eine leichte Beschleunigung der Strömungsgeschwindigkeit zur Folge hat, bei gleichzeitiger leichter Ablenkung radial nach innen, so daß sich an den Stegen 12 "stehende" Wirbel bilden, die zur Ansaugung der Abgase aus dem Ringspalt 16 und somit zur Abgasrezirkulation führen, und die zudem durch die Injektorwirkung des Flammenmassenstroms im Flammröhr 13 unterstützt werden. Durch den Stegring 11 wird außerdem die an der Wand des Brennröhrs 10 über die Luftdurchgangsöffnungen 9 zuströmende kühle Verbrennungsluft teilweise in das Flammzentrum geleitet, wodurch mit den ebenfalls zwischenzeitlich leicht abgekühlten sauerstoffärmeren rezirkulierenden Abgasen eine Absenkung der Flammentemperaturen erzielt wird, mit der entsprechenden Reduzierung des NO_x -Anteils bis zu unter 40 ppm.

Stromauf der Verteilereinrichtung 4 ist im Brennerkopf 1 eine Wirbelscheibe 17 angeordnet, die nahezu den Durchmesser des Brennröhrs 10 aufweist, und durch deren schräg zueinander verstellte Segmente 18 eine schraubenförmige Drallbewegung der Verbrennungsluft erzielt wird.

Wie Fig. 2 entnehmbar ist, sind im Randbereich des Brennrings 5 die Luftdurchgangsöffnungen 9 abschnittsweise vergrößernde Scharten 19

vorgesehen, die einen entsprechenden Einfluß auf die Geschwindigkeit des Verbrennungsluftstroms haben und in Verbindung mit der durch die Wirbelscheibe 17 bewirkten Drall des Luftstroms eine Verbesserung der Toruswirbel und der Brenngas/Verbrennungsluftgemischaufbereitung bewirken.

Bei dem in Fig. 3 in der Draufsicht dargestellten Stegring 11 mit Stegen 12 verbleibt zwischen den freien Enden 22 der Stege 12 ein freier Innendurchmesser d , welcher in einem bestimmten Verhältnis zum Außendurchmesser D und zur Ringbreite b des äußeren, nicht durchbrochenen Abschnitts 21 des Stegrings steht. Die Stege 12 sind als Blechfahnen der Breite B ausgebildet, die mit ihrem Stegfuß 20 gleichmäßig und in einer ebenen Fläche am äußeren Ringabschnitt 21 des Stegringes 11 verteilt sind und abgerundet in den Abschnitt 21 übergehen. Die Länge der Stege zwischen den freien Enden 22 bis hin zum Stegfuß ist mit L bezeichnet. Durch diese Gestaltung weisen die Durchgangsöffnungen 23 des Stegrings 11 zwischen den Stegen 12 einen tropfenförmigen, sich radial nach außen erweiternden und zum Innendurchmesser des Stegrings 11 offenen Querschnitt auf.

In den Fig. 5 und 6 ist je ein Schnitt durch den Stegring 11 gemäß der Linie V-V gezeigt, wobei entnehmbar ist, daß die Stege 12 in ihrem Längsverlauf einen Knick aufweisen, so daß sie einen rechtwinklig zur Brennerkopfachse verlaufenden Endabschnitt 24 und einen schräg zur Brennerkopfachse verlaufenden Fußabschnitt 25 aufweisen. Der Fußabschnitt 25 geht in den kegelförmigen äußeren Ringabschnitt 21 über, an den sich ein zylindrischer Rohrabschnitt 26 anschließt, mit welchem der Stegring 11 an das Brennröhr 10 gesteckt ist. Bei der in Fig. 5 dargestellten Variante ist dieser Rohrabschnitt 26 im Durchmesser größer als das Brennröhr 10 und ist somit auf dieses gesteckt, hingegen bei der Variante nach Fig. 6 ist dieser Rohrabschnitt 26 kleiner im Durchmesser und damit in das Brennröhr 10 gesteckt und an diesem befestigt. Für die gewünschte Abgasrezirkulation bei gleichzeitiger Erhaltung der günstigen Verbrennung spielt die Zuordnung der einzelnen Abmessungen D , d , L , B , b , die Neigung des Fußabschnitts 25 und die des äußeren Ringabschnitts 21 eine maßgebliche Rolle.

Bei der in Fig. 4 dargestellten Variante des Stegrings 11 mit Stegen 12 sind die seitlichen Begrenzungen der blechfahnenförmigen Stege 12 bis zum Stegfuß 20 hin parallel ausgebildet, und es sind auch die Grundkanten 27 der Durchgangsöffnungen 23, durch die die Stegfüße 20 miteinander verbunden sind, geradlinig ausgeführt, so daß der Querschnitt der Durchgangsöffnungen 23 bei dieser Variante die Form eines oben offenen Trapezes

hat.

Eine weitere Variante des Stegringes 11 ist in den Figuren 7 und 8 gezeigt, bei dem an dem ebenfalls einteiligen, aus Rohrabschnitt 26 und äußerem, nicht durchbrochenen Ringabschnitt 21 gebildeten Stegring Blechlappen 28 sternförmig nach innen ragend befestigt, z.B. punktgeschweißt oder angenietet, sind. Der verbleibende Durchgangs-
querschnitt der so gebildeten Durchgangsöffnungen 23 entspricht jenen der in Fig. 4 dargestellten Variante.

Eine andere Gestaltung des Stegrings 11 ist in den Fig. 9 und 10 dargestellt, bei denen der Stegring jeweils als Lochblech ausgebildet ist, mit in Fig. 9 ovalen Durchgangsöffnungen 23 und in Fig. 10 rechteckigen Durchgangsöffnungen 23.

Der erfindungsgemäße Brennerkopf arbeitet wie folgt: dem über die radial nach innen und außen verlaufenden Brenngasdüsen 7 des Brennrings 5 austretenden Brenngas wird Verbrennungsluft über die Luftdurchgangsöffnungen 9 und die Scharten 19 zugemischt, so daß in der Flammwurzel, also stromauf des Stegringes, für die Verbrennung Gemische zur Verfügung stehen unterschiedlicher Gaskonzentration. Während nahe der Luftdurchgangsöffnungen 9 und 19 mit sehr hohem Luftüberschuß verbrannt wird, erfolgt die Verbrennung in der Nähe der Brenngasdüsen 7 unter Luftmangel. In beiden Fällen bleibt deshalb die Verbrennungstemperatur niedrig, so daß eine sehr geringe NO_x-Emission bei jedem dieser Teilflammen besteht. Erst im anschließenden Flammrohr 13 erfolgt die endgültige, vollständige Verbrennung mit der gewünschten Verminderung des CO-Anteils im Abgas. Da die Verbrennungsluft über die Wirbelscheibe 17 zusätzlich verdrallt wird, besteht eine Intensivierung bei der Vermischung des einerseits zu mageren, andererseits zu fetten Gasluftgemisches, so daß eine für das gewünschte Ziel noch ausreichende Verbrennung stromauf des Stegringes 11 erreicht wird. Durch das über die Scharten 19 erreichte luftimpulsartige Auftreffen der über die Wirbelscheibe 17 gedrahten Flamme auf den Stegring 11 mit den Stegen 12 wird stromauf des Stegringes an dessen der Strömung entgegenstehenden Flächen eine Überdruckzone bewirkt, der auf der Stromabseite eine Unterdruckzone folgt. Diese Unterdruckzone, die entsprechend der Gestaltung der Stegringe 11 zum Ringspalt 16 hin offen ist, bewirkt ein Hereinziehen der das Brennrrohr 10 und das Flammrohr 13 umgebenden Abgase, so daß eine gewünschte Abgasrezirkulation entsteht. Das Abgas wird somit durch die durch die Stege 12 gebildeten Zwischenräume in die Flamme hineingeleitet und wirkt flammtemperatursenkend und dadurch NO_x-mindernd. Außerdem wird auch der CO-Anteil im Abgas vermindert, ganz abgesehen davon, daß der Stegring 11 eine bei

Gasgebläsebrennern erwünschte Verankerung der Flamme bewirkt, also ein Abreißen der Flamme verhindert. Endgültig ergibt sich aus dieser Zweistufenverbrennung mit Abgasrezirkulation der Vorteil, daß ein Gebläsegasbrenner mit dem erfindungsgemäßen Brennerkopf weitgehend unabhängig von der Gestaltung des Feuerraums eingesetzt werden kann.

Alle in der Beschreibung, den nachfolgenden Ansprüchen und der Zeichnung dargestellten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination miteinander erfindungswesentlich sein.

Bezugszahlenliste

- | | |
|--|--|
| | 1 Brennerkopf |
| | 2 Gehäuseteil |
| | 3 Gasleitung |
| | 4 rohrförmige Verteilereinrichtung |
| | 5 Brennerring |
| | 6 Brennerplatte |
| | 7 Brenngasdüsen |
| | 8 Kanten |
| | 9 Luftdurchgangsöffnungen |
| | 10 Brennrrohr |
| | 11 Stegring |
| | 12 Stege |
| | 13 Flammrohr |
| | 14 Brennerflamme |
| | 15 Befestigungsglaschen |
| | 16 Ringspalt |
| | 17 Wirbelscheibe |
| | 18 Segmente |
| | 19 Scharten |
| | 20 Stegfuß |
| | 21 äußerer, nicht durchbrochener (Ring)-
Abschnitt, |
| | 22 freie Enden von 12 |
| | 23 Durchgangsöffnung |
| | 24 Endabschnitt |
| | 25 Fußabschnitt |
| | 26 Rohrabschnitt |
| | 27 Grundkante |
| | 28 Blechlappen |

Ansprüche

1. Brennerkopf für einen Gebläsegasbrenner mit einem eine Einrichtung für die Brenngasaufteilung und die Verbrennungsluftaufteilung, sowie Brenngasdüsen und Luftdurchgangsöffnungen aufnehmenden Brennrrohr und mit einem sich an das Brennrrohr anschließenden Flammrohr, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Brennrrohr (10) und

Flammrohr (13) mindestens eine radiale, der Abgasrezirkulation dienende Öffnung (16) vorhanden ist, und daß im Wurzelbereich der Flamme zwischen Brennrrohr (10) und Flammrohr (13) stromauf der radialen Öffnung (16), aber stromab der Brenngasdüsen (7) und Luftdurchgangsöffnungen (9, 19) quer zur Brennerkopflängsachse radial nach innen ragende Stege (12) vorgesehen sind.

2. Brennerkopf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung für die Brenngasaufteilung in Art eines Kreuzstrombrenners einen quer zur Brennerkopfachse angeordneten Brennrings (5) mit Brennerplatte (6) aufweist, mit radial angeordneten Brenngasdüsen (7) und mit axial vorgesehenen Luftdurchgangsöffnungen (9).

3. Brennerkopf nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Randbereich des Brennrings (5) zum Brennrrohr (10) hin neben einem Ringspalt als Scharten (19) ausgebildete Aussparungen als zusätzliche Luftdurchgangsöffnungen für die Verbrennungsluft aufweist.

4. Brennerkopf nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Scharten (19) eine lichte Weite von ein Viertel bis ein Drittel des Abstandes haben, den die Brenngasdüsen (7) in der äußeren, den Scharten (19) zugewandten Reihe des Brennrings (5) zueinander aufweisen.

5. Brennerkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß stromauf der Einrichtung für die Brenngasaufteilung (4) eine Wirbelscheibe (17) für die Verbrennungsluft im Brennrrohr (10) angeordnet ist.

6. Brennerkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Stege (12) in Richtung der die Durchgangsöffnungen (9, 19) durchströmenden Verbrennungsluft als Staufflächen angeordnet sind.

7. Brennerkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Stege (12) Teil eines Stegringes (11) sind, mit einem äußeren, nicht durchbrochenen Ringabschnitt (21) und mit zwischen den Stegen (12) und dem Ringabschnitt (21) vorhandenem Durchgangsöffnungen (23) bestimmten Querschnitts.

8. Brennerkopf nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Stegring (11) eine zentrale Öffnung aufweist.

9. Brennerkopf nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Stegring (11) radial nach außen durch einen zylindrischen Rohrabchnitt (26) begrenzt ist, der dem Durchmesser des Brennröhres (10) entspricht und an diesem befestigt ist.

10. Brennerkopf nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die radialen Begrenzungskanten der Stege (12) parallel zueinander verlaufen, wobei die Steglänge (L) mindestens doppelt so groß ist wie die Stegbreite (B).

11. Brennerkopf nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Stege (12) zum Stegfuß (20) hin abgerundet erweitert sind und daß die Stege radial nach innen freie Enden (22) aufweisen, so daß der Querschnitt der Durchgangsöffnungen (23) tropfenförmig ist (Fig. 3).

12. Brennerkopf nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchgangsöffnungen (23) im Stegring (11) einen trapezförmigen, rechteckigen oder langlochförmigen Querschnitt aufweisen (Fig. 4-10).

13. Brennerkopf nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchgangsöffnungen (23) des Stegrings (11) zur Innenöffnung des Stegrings hin offen sind.

14. Brennerkopf nach einem der Ansprüche 7 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Stege als Blechklappen (28) ausgebildet sind, die an dem äußeren, nicht durchbrochenen Abschnitt (21) befestigt sind.

15. Brennerkopf nach einem der Ansprüche 7 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der äußere, nicht durchbrochene Ringabschnitt (21) des Stegrings (11) einen konischen, in Steuerungsrichtung geneigten Verlauf hat.

16. Brennerkopf nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Fußabschnitt (25) der Stege (12) die gleiche Neigung aufweist wie der äußere Ringabschnitt.

Fig. 2

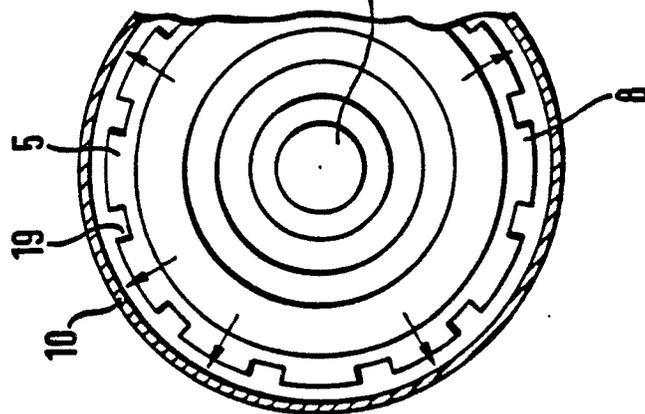


Fig. 1

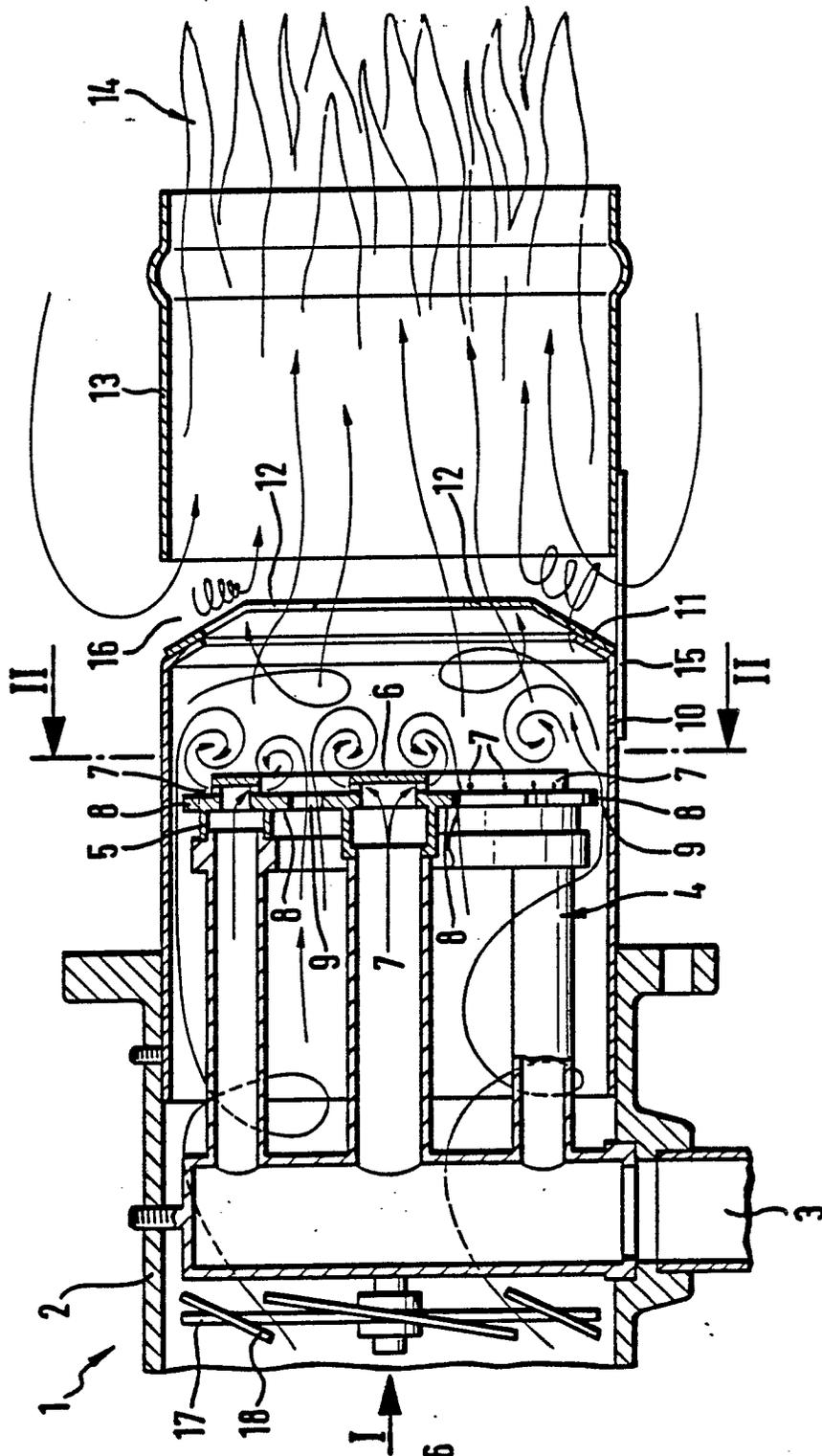


Fig. 3

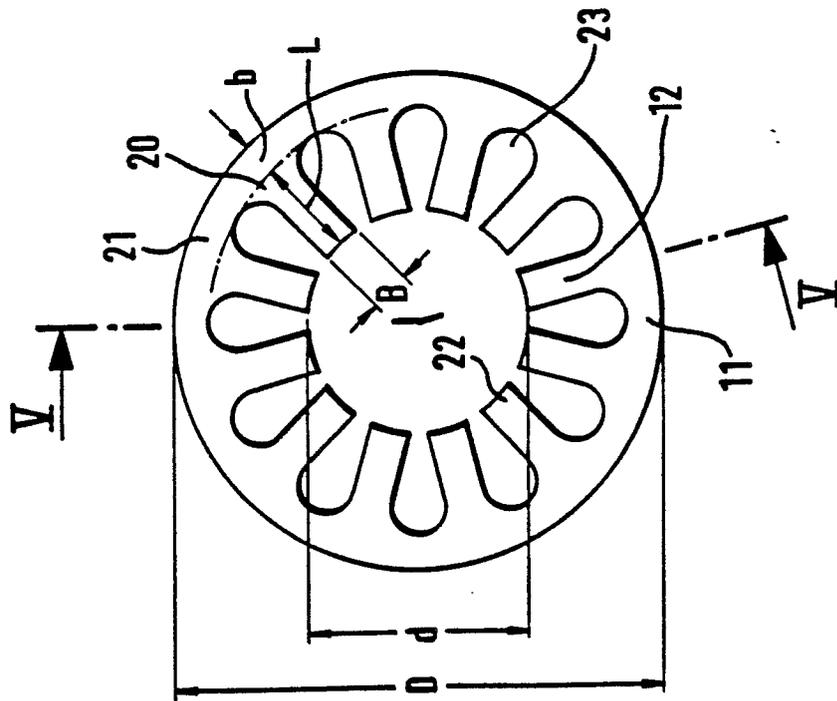


Fig. 4

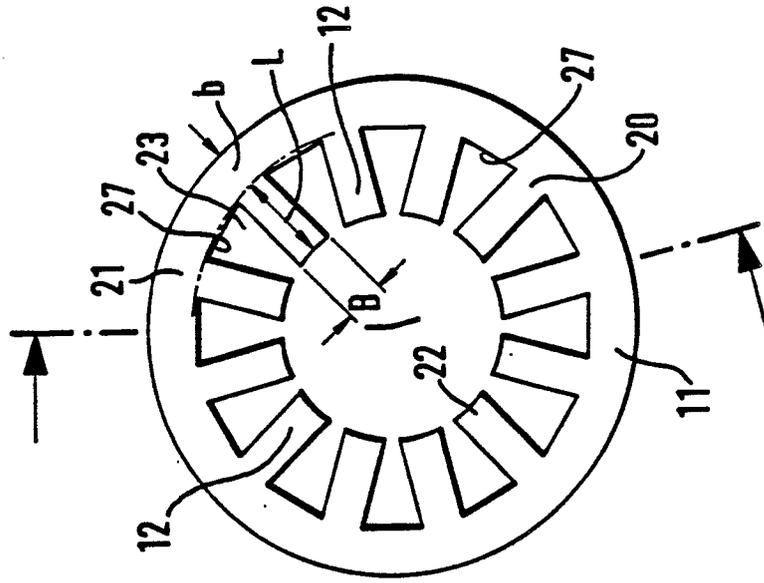


Fig. 5

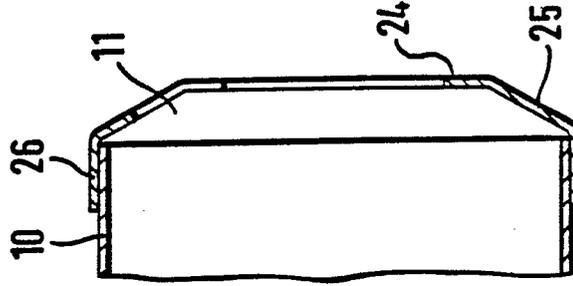


Fig. 6

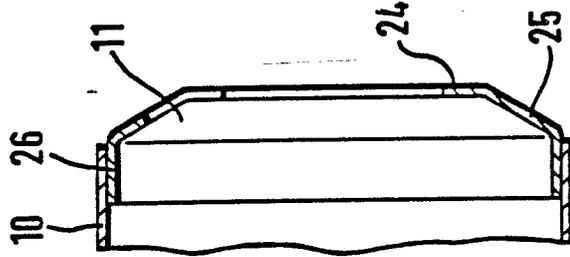


Fig. 9

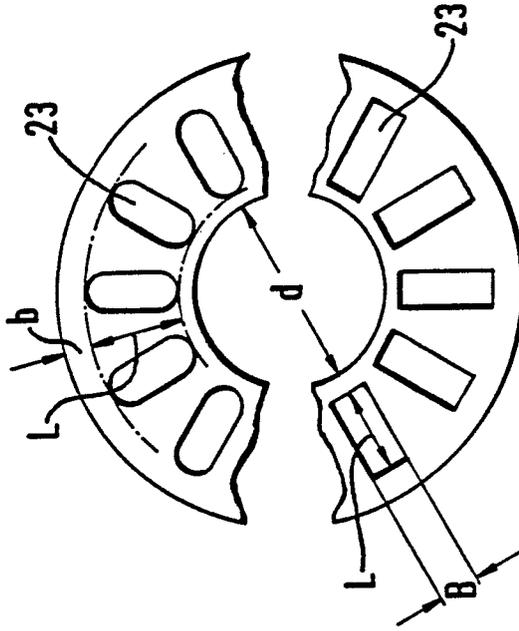


Fig. 10

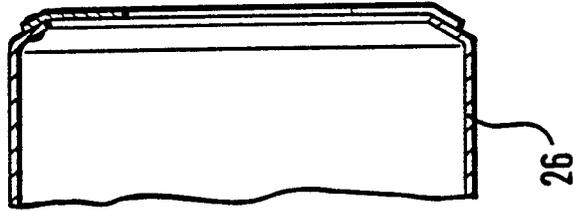


Fig. 8

Fig. 7 VIII

