

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 867 659 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG(43) Veröffentlichungstag:
30.09.1998 Patentblatt 1998/40(51) Int Cl.⁶: **F23C 9/00**, F23D 14/36,
F23D 14/82, F23D 17/00(21) Anmeldenummer: **98810248.9**(22) Anmeldetag: **23.03.1998**(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI(72) Erfinder:
• **Füllemann, Jörg**
7302 Mastrills (CH)
• **Boner, Heinrich**
7208 Malans (CH)(30) Priorität: **24.03.1997 CH 719/97**(74) Vertreter: **Riederer, Conrad A., Dr. et al**
Bahnhofstrasse 10
7310 Bad Ragaz (CH)(71) Anmelder: **VTH Verfahrertechnik für Heizung AG**
9490 Vaduz (LI)**(54) Verfahren und Vorrichtung zur Verbrennung von gasförmigem Brennstoff**

(57) Ein praktisch von der Form des Feuerungsraums unabhängiger, sehr ruhiger und abgasarmer Gasbrenner (11) zur Verbrennung von gasförmigem Brennstoff mit Abgasrezirkulation. Der Brennstoff wird vor einer Stauscheibe mit der Luft homogen vermischt, dieses Gemisch durch einen zentralen Durchlass (29) in das Flammrohr (15) geblasen und Abgas durch Sog-

wirkung durch Rezirkulationsöffnungen (39) so in das Flammrohr (15) rückgeführt wird, dass es die zentrale Strömung ummantelt. Es entsteht eine kühle und z.T. hohle Flamme, mit der Abgaswerte für NO_x von 10 bis 20 mg/kW und für CO von unter 16 mg/kW erreicht werden. Der Brenner ist sowohl für Gas wie auch für flüssige Brennstoffe geeignet.

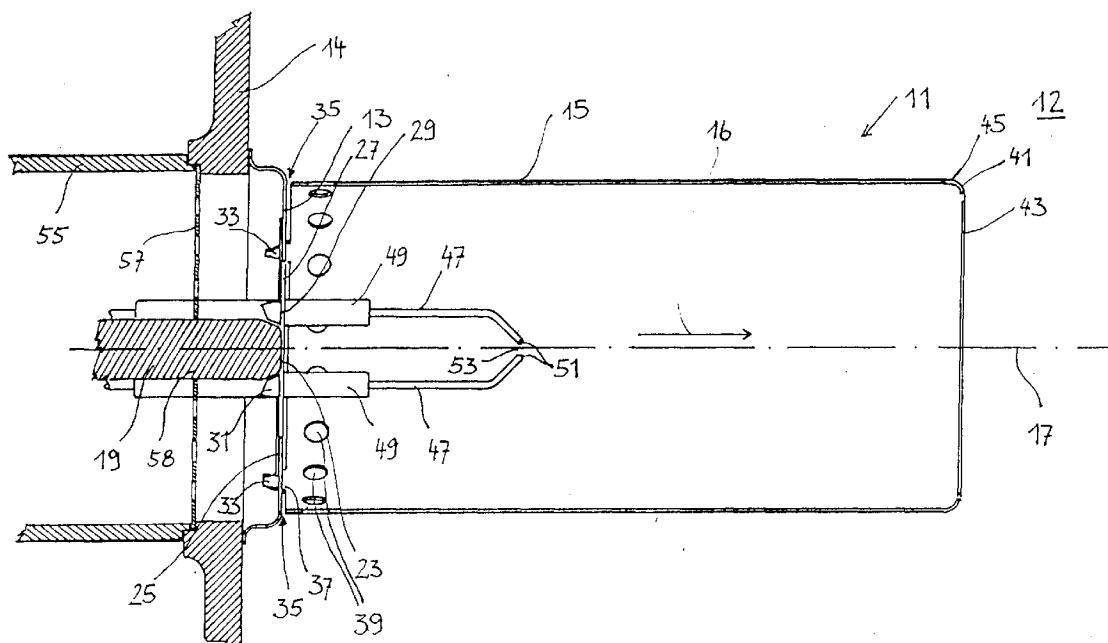


Fig. 1

EP 0 867 659 A1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verbrennung von gasförmigem Brennstoff, bei welchem Luft in Richtung zu einem Flammrohr hin gefördert wird, Brennstoff der Luft beigemischt wird und Abgas durch Sogwirkung des in das Flammrohr einströmenden Fluids rückgeführt wird.

Die EPA 0 655 580 beschreibt einen Gasbrenner, bei welchem eine mit radialen Schlitzfenstern versehene Stauscheibe flammrohrseitig mit einem Rohr verbunden ist, welches schlitzförmige Durchbrechungen aufweist. Das die Durchbrechungen aufweisende Rohr ist coaxial in einem weiteren, äusseren Rohr angeordnet. Die beiden Rohre sind über einen konischen Abschnitt miteinander verbunden. Das ganze ist von einem als Mischrohr bezeichneten Mantel umgeben, welcher am Ende einen Flansch aufweist, so dass zwischen dem Flansch und dem Durchbrechungen aufweisenden Rohr ein ringförmiger Spalt gebildet wird. An der Flammseite des Mischrohrs befindet sich ein äusseres Rezirkulationsrohr und ein inneres Flammrohr.

Eine axial angeordnete Gasdüse führt Gas stromabwärts der Stauscheibe radial in eine Kernflamzone. Mehrere Gasdüsen führen zwischen dem äusseren Rohr und dem Mischrohr Gas der Luft zu. Wenn Luft und Gas aus dem oben erwähnten ringförmigen Spalt strömen, kommt es zu einem Unterdruck, der für die Rezirkulation von Abgasen in das innere Flammrohr sorgt.

Durch die beschriebenen Massnahmen entsteht kurz nach der Stauscheibe und der zentralen Düse und um die Düse herum eine Kernflamme, welche das Gas unter Luftmangel mit erhöhten Abgaswerten verbrennt. Diese Kernflamme wird zur Stabilisation der blauen Hauptflamme benötigt. Um die Kernflamme herum und weiter stromabwärts entsteht eine blaue Flamme, welche abgasarm brennt. Da eine Düse den Brennstoff in die Kernflamme ablässt, erfolgt die Verbrennung in der Kernflamme unter Luftmangel.

Der beschriebene Brenner hat den Nachteil einer sehr komplizierten und teuren Konstruktion. Besonders nachteilig ist die für die stabile Verbrennung benötigte - unter Luftmangel vermutlich gelblich brennende - Kernflamme, welche die Werte für Kohlenmonoxid und unverbrannte Kohlenwasserstoffe während der ganzen Betriebsdauer erhöht.

Es ist deshalb Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, welche die Verbrennung von gasförmigem Brennstoff mit niedrigen Schadstoffemissionen ermöglicht. Weiter soll der Brenner praktisch unabhängig von der Form des Feuerungsraumes ruhig und stabil brennen. Der Brenner soll weiter wartungsfreundlich und günstig in der Herstellung sein. Die wesentlichen Bestandteile des Brenners sollen sich zur Herstellung eines Ölbrenners eignen.

Erfindungsgemäss wird dies durch ein Verfahren erreicht, bei welchem zuerst der Brennstoff mit der Luft vermischt wird, und dann das Luft/Brennstoff-Gemisch

durch eine zentrale Öffnung in einer Stauscheibe in das Flammrohr gefördert wird.

Indem der Brennstoff vor seinem Eintreten in den Flammbereich mit der Luft vermischt wird, wird im Flammrohr ein praktisch homogenes Gemisch mit vorherbestimmbarer Zusammensetzung verbrannt. Dadurch dass die Durchmischung homogen ist, werden Zonen mit Luftmangel oder unerwünschtem Luftüberschuss vermieden.

Vorteilhaft wird das Abgas derart in das Flammrohr eingelassen, dass es den zentralen Brennstoff/Luft-Strom ummantelt und in einer langgestreckten hohlzylindrischen Zone mit dem zentralen Strom verwirbelt. Als Alternative dazu ist auch die Umkehrung davon möglich, nämlich dass der Luft/Brennstoff-Strom den Abgasstrom ummantelt. Aus konstruktiven Gründen bietet sich jedoch insbesondere ein Verfahren mit zentralem Luft/Brennstoff-Strom an. Das Flammrohr ist im Betrieb des Brenners in einem Brennraum angeordnet und wird daher von Abgas umgeben. Auf der Aussenseite des Flammrohrs steht somit überall Abgas zur Verfügung, und Luft kann mit dem Brennstoff sehr einfach in einem zentralen Strahl zugeführt werden.

Vorteilhaft wird der Luftstrom in Rotation um die Flammrohrachse versetzt. Dies bewirkt eine stabile Verwirbelung des Luft/Brennstoff-Stroms mit dem Abgas-Mantel.

Vorteilhaft wird das an der inneren Wandung des Flammrohrs stromabwärts strömende Abgas durch eine Verengung der Flammenaustrittsöffnung am Ausströmen aus dem Flammrohr gehindert und mit dem Luft/Brennstoff-Strom verwirbelt. Dank den durch die Verengung verursachten Wirbeln wird auch die Flamme am Flammrohr sicher gehalten.

Die Erfindung betrifft auch einen Gasbrenner mit Abgasrezirkulation, mit einem Gebläse, einer Brennstoffzuführung, einem Zufuhrkanal für Luft, einer Stauscheibe und einem Flammrohr, welches nahe der Stauscheibe Öffnungen zum Einlass von Abgas in ein Unterdruckgebiet hinter der Stauscheibe aufweist

Erfindungsgemäss ist die Brennstoffzuführung in einem solchen Abstand zur Stauscheibe im Zufuhrkanal angeordnet, dass vor der Stauscheibe eine praktisch homogene Durchmischung von Brennstoff und Luft gewährleistet ist und die Stauscheibe schliesst den Zufuhrkanal bis auf einen zentralen Durchlass ab.

Der erfindungsgemässe Brenner ermöglicht damit nicht nur eine Verbrennung entsprechend dem oben ausgeführten Verfahren, sondern ist in der Herstellung wesentlich einfacher und damit kostengünstiger, da er aus weniger und einfacher zusammenbaubaren Teilen hergestellt ist. Zudem ist die Wartung völlig unproblematisch, da insbesondere ein Verrutschen der Brennstoffdüsen nicht möglich ist. Das Dosieren der Brennstoffzufuhr geschieht vorteilhaft mit einem dem Stand der Technik entsprechenden Zuführungsventil für gasförmigen Brennstoff, welches vorzugsweise im Gebläse angeordnet ist. Durch die Anordnung dieses Ventils im Ge-

bläse wird eine intensive Durchmischung mit der stark verwirbelten Luft im Gebläse und auf dem Weg zum Flammrohr erreicht. Mit dem erfindungsgemässen Brenner werden Abgaswerte für NOX von 10 bis 20 mg/kW und für CO von unter 16 mg/kW erreicht

Vorteilhaft ist der Durchlass ringförmig konzentrisch um einen Verdrängungskörper herum angeordneten. Der Verdrängungskörper kann eine Öldüse sein. Das Einblasen des Luft/Brennstoff-Gemisches durch die ringförmige Öffnung um den Verdrängungskörper gibt dem Fluidum die Möglichkeit, sich im Flammrohr zur Achse und zur Flammrohrwandung hin auszudehnen. Zudem ist die Anordnung von drallerzeugenden Flächen mit zunehmendem Abstand zur Strömungsachse einfacher.

Zweckmässigerweise ist zur Sicherheit quer zur Strömungsrichtung und mit Abstand zur Stauscheibe ein Lochblech im Zufuhrkanal für Luft angeordnet. Das Lochblech erzeugt ein Druckgefälle, wodurch ein zurückschlagen der Flamme hinter das Lochblech verhindert wird.

Vorteilhaft ist der Durchlass in der Stauscheibe mit drallerzeugenden Leitflächen versehen, um die erwünschte Rotation des Luftstromes zu bewirken.

Vorteilhaft ist zwischen Flammrohr und Stauscheibe ein im Wesentlichen umlaufender Rezirkulations-schlitz mit einer Öffnungsweite von wenigstens 0,2 mm zur Selbstreinigung der Stauscheibe angeordnet. Dieser Schlitz bewirkt eine zuverlässige Reinigung der Oberfläche der Stauscheibe, indem rezirkuliertes Abgas an dieser entlangstreicht. Dadurch wird einer Russablagerung an der Stauscheibe vorgebeugt. Der Rezirkulationsschlitz ist je nach dem, ob zusätzliche Rezirkulationsöffnungen vorgesehen sind oder nicht unterschiedlich zu dimensionieren. Um einer Russablagerung an der Stauscheibe vorzubeugen, ist jedoch eine Mindestöffnungsweite von 0,2 mm zweckmässig.

Vorteilhaft ist das Flammrohr mit distanzhaltenden Verbindungsgliedern an der Stauscheibe befestigt. Die Montage des Flammrohrs an der Stauscheibe ist damit sehr einfach. Die Öffnungsweite ist durch die integrierten Distanzhalter vorgegeben. Vorzugsweise sind es deren drei Verbindungsglieder, weil wenigstens drei Befestigungspunkte für eine stabile Verbindung benötigt werden, eine grössere Anzahl aber keine Vorteile bringt.

Vorteilhaft sind in der Flammrohrwandung nahe der Stauscheibe mit Abstand zur Stauscheibe eine Vielzahl von Rezirkulationsöffnungen angeordnet. Diese Rezirkulationsöffnungen können derart ausgebildet sein, dass die eingesogenen Abgase Wirbel bilden. Diese Öffnungen können runde Bohrungen sein.

Vorteilhaft ist das Flammrohr an seiner Austrittöffnung verengt. Die Verengung hält den Abgasmantel im Flammrohr zurück und begünstigt dadurch seine Verwirbelung mit dem zentralen Luft/Brennstoff-Strom. Zudem verhindert die Verengung ein Ablösen der Flamme vom Flammrohr. Eine zweckmässige Verengung macht etwa 1/13 des Flammrohrdurchmessers aus.

Vorteilhaft entspricht die Länge des Flammrohrs etwa seinem doppelten Durchmesser. Diese Proportionen erlauben die Bildung einer stabilen Flamme.

Vorteilhaft ist der Durchlass in der Stauscheibe durch einen die Stauscheibenöffnung verengenden Blendeneinsatz bestimmt. Der Durchlass im Blendeneinsatz kann dadurch verschieden dimensioniert und allfällige drallerzeugende Leitflächen verschieden ausgestaltet werden. Die Stauscheibe braucht so zum Verändern des Durchlasses nicht gewechselt zu werden. Auch kann der Blendeneinsatz mit kleinerer Materialstärke hergestellt werden als die Stauscheibe, was für das Einrichten von Luftleitflächen von Vorteil ist, weil dies dadurch durch Verdrehen von aus einem Stück mit dem Blendeneinsatz ausgestanzten Lamellen erreicht werden kann. Das Wechseln des Blendeneinsatzes kann auch im Zusammenhang mit dem Wechseln der Düse nötig sein, weil die Leitflächen vorteilhaft an der Düse anschliessen, um eine optimale Wirkung auf die Luft auszuüben.

Die Parameter Strömungsgeschwindigkeit der Luft und Luftmenge sowie Querschnitt des Luftstromes im Verhältnis zum Flammrohrquerschnitt haben Einfluss auf das Funktionieren des Brenners. Durch die Querschnittfläche des Durchlasses und die Gebläseleistung sind diese Parameter regulierbar. Zweckmässigerweise weist der Durchlass eine Querschnittfläche von 4 bis 13%, vorzugsweise $8 \pm 2\%$ der Querschnittfläche des Flammrohres auf.

Vorteilhaft ist der Zündpunkt der Elektroden auf einem Punkt mit etwa 2/5 der Länge des Flammrohres Abstand von der Stauscheibe angeordnet, denn dort ist das Gemisch bereits gut zündbar und die Elektroden stören den Wurzelbereich der Flamme noch nicht.

Nachfolgend werden zum besseren Verständnis der Erfindung Ausführungsbeispiele der Erfindung unter Bezugnahme auf die Figuren beschrieben. Es zeigt:

- Fig. 1 den Brennerkopf im Längsschnitt,
- Fig. 2 schematisch das Verbrennungsverfahren,
- Fig. 3 eine Aufsicht auf einen Blendeneinsatz mit ausgeschnittenen, jedoch noch nicht verdrehten Führungsflächen,
- Fig. 4 einen Schnitt durch den Blendeneinsatz nach Fig. 3, wobei die Führungsflächen zur Drallerzeugung verdreht sind,
- Fig. 5 ein Lochblech in einer Aufsicht.

Die Figur 1 zeigt einen Brennerkopf 11 mit Blende oder Stauscheibe 13, welche in eine Wandung 14 eines Brennraums 12 montierbar ist. An der Stauscheibe 13 ist in Strömungsrichtung, welche durch den Pfeil 16 angezeigt ist, ein Flammrohr 15 mit einem Verhältnis von Durchmesser zu Länge von ca. 1 zu 2 angeordnet. Weiter ist zentral auf der Flammrohrachse 17 ein Verdrängungskörper 19, z.B. ein Stab, eine Lanze oder Düse, angeordnet. Die Befestigungsmittel für den Verdrängungskörper 19 und die Stauscheibe 13 bilden zusam-

men z.B. eine Blendeneinheit, wie sie beispielsweise in der EPA 0 650 014 beschrieben ist. Der Verdrängungskörper 19 sitzt zentrisch in einem Blendeneinsatz 25. Sein stromabwärts gerichtetes Ende 23 liegt in der Ebene der Stauscheibe 13 bzw. des Blendeneinsatzes 25. Der Blendeneinsatz 25 ist auf der Stauscheibe 13 befestigt und deckt bis auf einen ringförmigen Durchlass 29 um den Verdrängungskörper 19 herum die Öffnung 27 in der Stauscheibe 13 ab. Der ringförmige Durchlass 29 nimmt eine Fläche von ca. 8% der Querschnittfläche des Flammrohrs 15 ein.

Der Durchlass 29 ist ausserdem mit drallerzeugenden Leitflächen 31 ausgestattet. Diese Leitflächen 31 sind radial ausgerichtet und sind gegenüber der Flammrohrachse 17 und Strömungsrichtung 14 geneigt, so dass durch den Durchlass 29 strömendes Fluidum in Rotation um die Achse 17 versetzt wird. Die Lamellen oder Leitflächen 31 sind aus einem Stück mit dem Blendeneinsatz 25 gefertigt (Figur 3 und 4). Bei ihrer Herstellung und Ausrichtung werden sie bis auf eine etwa doppelten Materialstärke entsprechenden Verbindung 32 aus dem Blendeneinsatzblech 34 herausgeschnitten oder gestanzt und danach gegenüber der Blendeneinsatzebene um 60 bis 88 Grad verdreht. Dabei sind an den durch die Verdrehung am meisten zu verformenden Stellen der Verbindungen die Längen der sich verformenden Blechkanten durch runde Ausschnitte 36 vergrößert, um einer Rissbildung vorzubeugen.

Wie Figur 1 zeigt, ist das Flammrohr 15 mit Verbindungsgliedern 33 an der Stauscheibe 13 befestigt. Die Verbindungsglieder 33 sind einstückig mit der Wandung 39 des Flammrohrs 15 gebildet, ragen über das stauscheibenseitige Ende des Flammrohrs 15 hinaus und sind durch Schlitzte in der Stauscheibe 13 hindurchgesteckt. Stromaufwärts der Stauscheibe 13 werden die Verbindungsglieder 33 nach dem Zusammenstecken verdreht, so dass eine feste Verbindung zwischen Stauscheibe 13 und Flammrohr 15 entsteht. Die Verbindungsglieder 33 weisen eine abgetreppte, sich verjüngende Silhouette auf. Die Absätze 37 in der Abtreppe stehen flammrohrseitig an der Stauscheibe 13 an und definieren so die Öffnungsweite des Rezirkulationsschlitzes 35. Durch diesen Rezirkulationsschlitz 35 wird Abgas entlang der Stauscheibe 13 und dem Blendeneinsatz 25 in das Flammrohr 15 gesaugt, um einer Verrossung dieses Bereiches vorzubeugen. Eine günstige Öffnungsweite liegt um ca. 1 mm.

Nahe der Stauscheibe weist das Flammrohr 15 Rezirkulationsöffnungen 39 auf, durch die das Abgas durch den Unterdruck, der stromabwärts der Stauscheibe 13 aufgrund der Fluidumströmung entsteht, angesaugt wird. Im gezeigten Fall sind es deren 18 kreisrunden Rezirkulationsöffnungen 39 mit einem jeweiligen Durchmesser von ca. 6 mm. Die Öffnungen 39 können aber auch in anderer Anzahl und/oder anderer Form vorliegen.

Das Flammrohr 15 weist einen inneren Durchmesser von etwa 80 mm und eine Länge von etwa 160 mm

auf. Am dem Brennraum 12 zugewandten Ende des Flammrohrs 15 ist dieses eingeschnürt. Die Einschnürung 41 verengt die Flammenaustrittöffnung 43 gegenüber dem Flammrohrquerschnitt. Der Randbereich 45 des Flammrohrs 15 ist zur Bildung der Einschnürung 41 rund nach innen gewendet.

Die Zündelektroden 47 sind nahe der Peripherie des Flammrohrs 15 mit keramischen Isolationsstücken 49 durch die Stauscheibe 13 hindurchgeführt und ragen mit ihren Enden 51 in das Flammrohr 15 hinein. Die Zündstelle 53 liegt in einem Abstand von der Stauscheibe 13 von etwa 2/5 der Länge des Flammrohrs 15.

In Strömungsrichtung vor der Stauscheibe 13 ist mit Abstand zur Stauscheibe 13 ein Lochblech 57 angeordnet. Das Lochblech 57 (siehe auch Figur 5) weist eine Öffnung 58 auf, durch welche der Verdrängungskörper 19 hindurchstösst. Darum herum sind die Löcher angeordnet, welche ein Druckgefälle verursachen, um ein Zurückschlagen der Flamme in den Zufuhrkanal 55 zu verhindern. Am Zufuhrkanal ist eine Brennstoffzuführung und ein Gebläse angeordnet (beides nicht dargestellt).

In Figur 2 sind die verschiedenen Zonen während der Verbrennung schematisch dargestellt. Dadurch dass das Luft/Brennstoff-Gemisch durch den Durchlass 29 geblasen wird entsteht stromabwärts der Stauscheibe 13 ein Unterdruck im Bereich 61. Durch diesen Unterdruck wird Abgas angesaugt, dargestellt durch die Pfeile 63 und 65. Dieses Abgas bildet einen Mantel 67 um die Kernströmung 69. Das entlang Pfeil 65 einströmende Abgas streicht der Oberfläche der Stauscheibe entlang und schützt sie vor Russablagerung. Zwischen der Kernströmung 69 und dem Mantel 67 entstehen Wirbel 71, in denen die beiden Medien Luft/Brennstoff und Abgas vermischt werden. Gasförmiger Brennstoff wird also in den Wirbeln 71 mit der Luft zusammen mit dem Abgas verwirbelt und verbrennt erst im Bereich dieser Wirbel 71 kühl und schadstoffarm.

Die Flamme beginnt in ihrem Wurzelbereich 77 im ersten Drittel des Flammrohrs 15. Die Flammenwurzel ist ringförmig zwischen Abgasmantel 67 und Luft/Brennstoff-Strom 69 eingebettet. Der zentrale Strom 69 endet im Zentrum der Flamme und kühlte diese. Die Stärke des Mantels 67 ist stromabwärts abnehmend, weil das Abgas sich auf dieser Strecke mit dem Luft/Brennstoff-Gemisch vermischt. Der Brennstoff brennt ruhig und schadstoffarm.

Durch die Einschnürung 41 wird die Mantelzone 67 stromabwärts begrenzt. Das Abgas im Mantelbereich 67 wird beim Ausströmen aus dem Flammrohr 15 behindert. Eine Verwirbelung der beiden Medien wird dadurch begünstigt. Die austretende Flamme hält stabil am Flammrohr.

Der erfindungsgemässe Gasbrenner funktioniert praktisch unabhängig von der Form des Feuerungsraumes. Er ist insbesondere geeignet für kompakte Feuerungsanlagen mit kurzen Feuerungsräumen. Der erfindungsgemässe Brenner eignet sich nicht nur für die Ver-

brennung von Gas. Durch Ersetzen des Verdrängungskörpers 19 durch eine Brennstoffdüse für flüssigen Brennstoff mit einer Kegelmantelcharakteristik ist er insbesondere zur Verbrennung von Heizöl extraleicht, Oekoöl oder Kerosen geeignet. Der Brenner erreicht mit flüssigen Brennstoffen Abgaswerte für NO_x unter 60 mg/kW.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Verbrennung von gasförmigem Brennstoff, bei welchem Luft in Richtung zu einem Flammrohr hin gefördert wird, Brennstoff der Luft beigemischt wird und Abgas durch Sogwirkung des in das Flammrohr einströmenden Fluidums rückgeführt wird, dadurch gekennzeichnet, dass zuerst der Brennstoff mit der Luft vermischt wird, und dann das praktisch homogene Luft/Brennstoff-Gemisch durch eine zentrale Öffnung (29) in einer Stauscheibe (13) in das Flammrohr (15) gefördert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Abgas derart in das Flammrohr (15) eingelassen wird, dass es den zentralen Brennstoff/Luft-Strom ummantelt (67) und in einer langgestreckten hohlzylindrischen Zone (71) mit dem zentralen Strom (69) verwirbelt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der zentrale Brennstoff/Luft-Strom (69) in Rotation um die Flammrohrachse (17) versetzt wird.

4. Gasbrenner mit Abgasrezirkulation, mit einem Gebläse, einer Brennstoffzuführung, einem Zufuhrkanal für Luft, einer Stauscheibe und einem Flammrohr, welches nahe der Stauscheibe Öffnungen zum Einlass von Abgas in ein Unterdruckgebiet hinter der Stauscheibe aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Brennstoffzuführung in einem solchen Abstand zur Stauscheibe (13) im Zufuhrkanal (55) angeordnet ist, dass vor der Stauscheibe (13) eine praktisch homogene Durchmischung von Brennstoff und Luft gewährleistet ist, und die Stauscheibe (13) bis auf einen zentralen Durchlass (29) den Zufuhrkanal (55) abschliesst.

5. Gasbrenner nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Brennstoffzuführung im Gebläse angeordnet ist.

6. Gasbrenner nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchlass (29) ringförmig konzentrisch um einen Verdrängungskörper (19) herum angeordnet ist.

7. Gasbrenner nach einem der Ansprüche 4 bis 6, da-

durch gekennzeichnet, dass quer zur Strömungsrichtung und mit Abstand zur Stauscheibe (13) ein Lochblech (57) im Zufuhrkanal für Luft (55) angeordnet ist.

8. Gasbrenner nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchlass (29) mit drallerzeugenden Leitflächen (31) versehen ist.

9. Gasbrenner nach einem der Ansprüche 4 bis 8 dadurch gekennzeichnet, dass zwischen Flammrohr (15) und Stauscheibe (13) Rezirkulationsschlitze (35) mit einer Öffnungsweite von wenigstens 0,2 mm für die Selbstreinigung der Stauscheibe (13) angeordnet sind.

10. Gasbrenner nach einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Flammrohr (15) mit vorzugsweise drei distanzhaltenden Verbindungsgliedern (33) an der Stauscheibe (13) befestigt ist.

11. Gasbrenner nach einem der Ansprüche 4 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass in der Flammrohrwandung nahe der Stauscheibe (13) eine Vielzahl von Rezirkulationsöffnungen (39) angeordnet sind.

12. Gasbrenner nach einem der Ansprüche 4 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Flammrohr (15) an seiner Austrittöffnung (43) verengt ist.

13. Gasbrenner nach einem der Ansprüche 4 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge des Flammrohrs (15) etwa seinem doppelten Durchmesser entspricht.

14. Gasbrenner nach einem der Ansprüche 4 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchlass (29) in der Stauscheibe (13) durch einen die Stauscheibenöffnung (27) verengenden Blendeneinsatz (25) bestimmt ist.

15. Gasbrenner nach einem der Ansprüche 4 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Zündpunkt (53) der Zündelektroden (47) im mittleren Drittel des Flammrohres (15) nahe der Flammrohrwandung angeordnet ist.

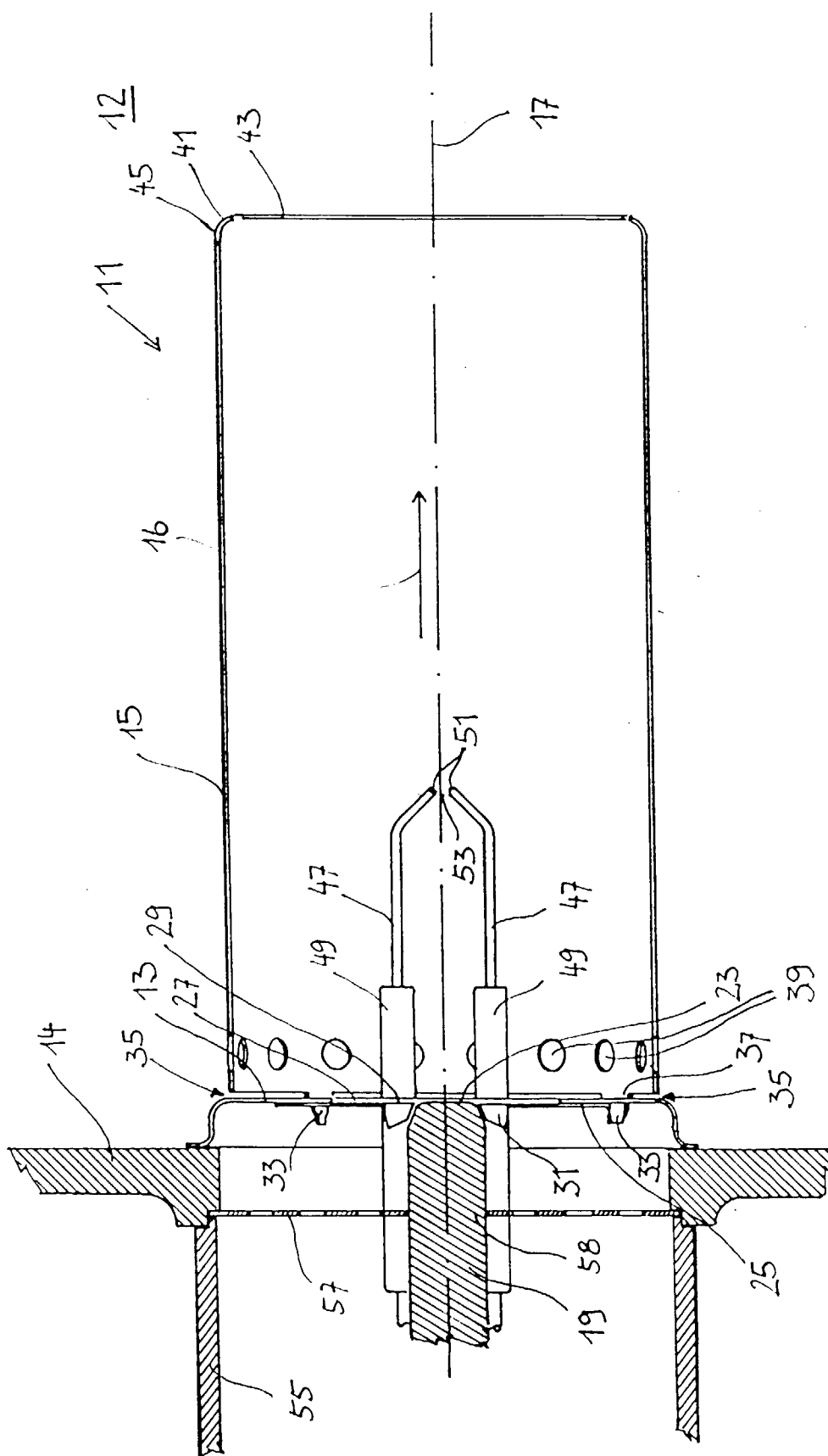
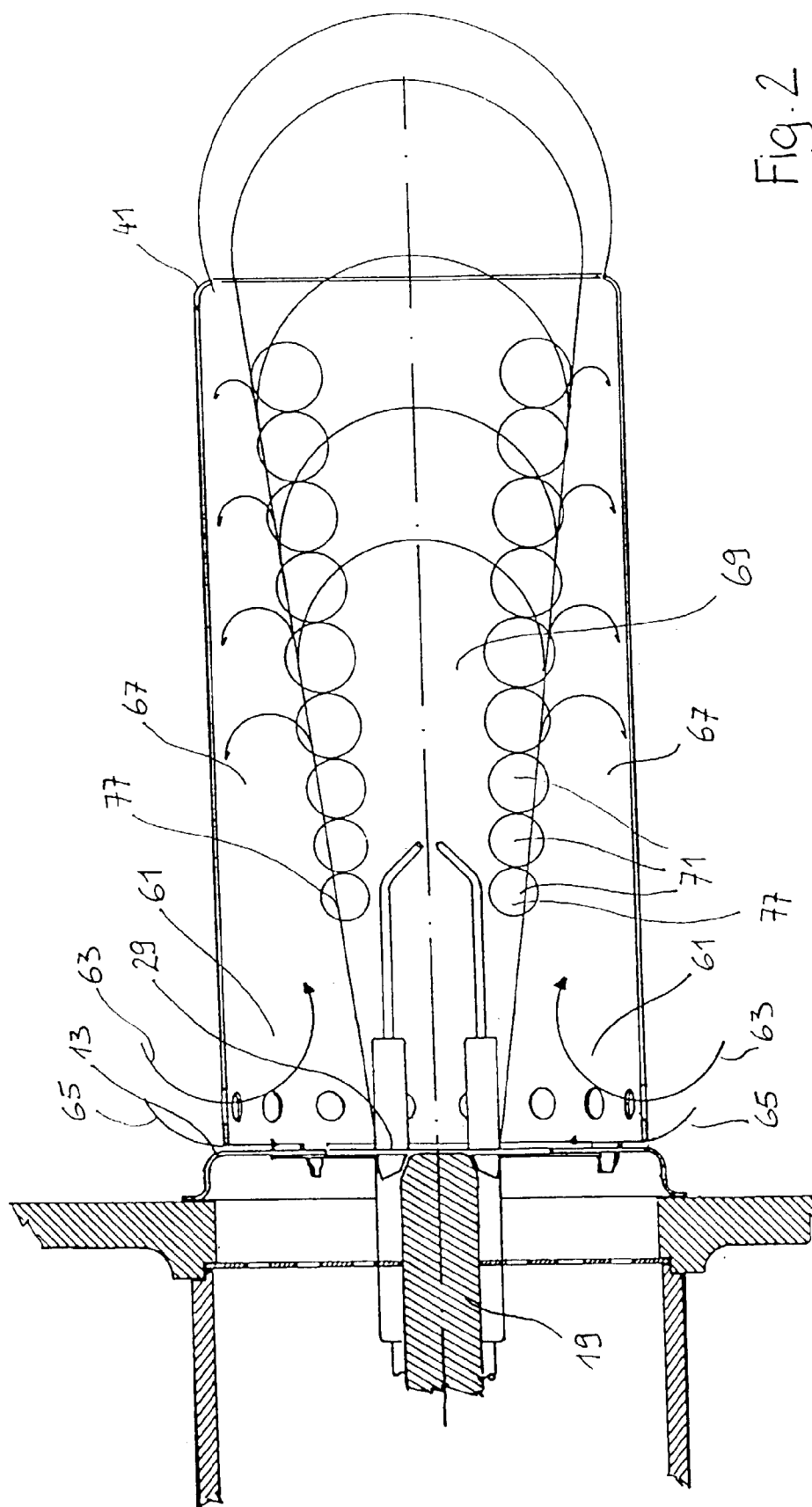


Fig. 1



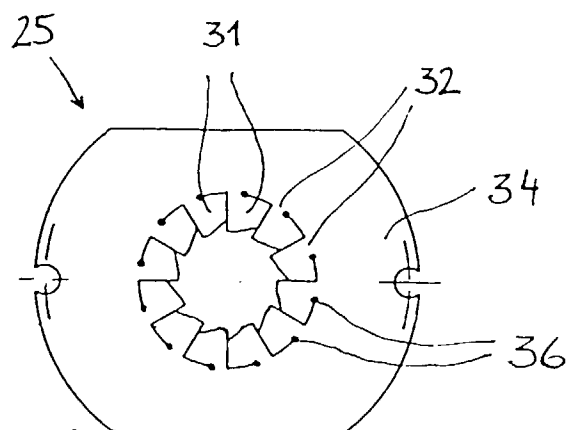


Fig. 3



Fig. 4

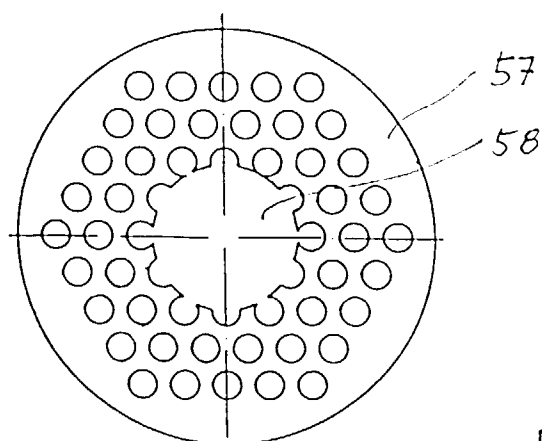


Fig. 5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 81 0248

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	EP 0 347 834 A (DREIZLER) 27.Dezember 1989 * Spalte 4, Zeile 37 - Spalte 5, Zeile 55 * * Spalte 7, Zeile 12 - Spalte 7, Zeile 16 * * Abbildungen 1,9,10 *	1-4	F23C9/00 F23D14/36 F23D14/82 F23D17/00
A	EP 0 635 676 A (ELCO KLÖCKNER HEIZTECHNIK) 25.Januar 1995 * Spalte 7, Zeile 12 - Spalte 7, Zeile 41 * * Spalte 8, Zeile 12 - Spalte 9, Zeile 4 * * Abbildungen 1,2 *	1,4,11	
A	EP 0 699 867 A (GRAAT) 6.März 1996		
A	DE 43 27 088 A (GROHSMANN) 3.März 1994		
A	DE 39 02 601 A (BUDERUS HEIZTECHNIK GMBH) 9.August 1990		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F23C F23D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 3.Juli 1998	Prüfer Phoa, Y
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)