PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 4 : F23D 14/02, 17/00

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 87/ 06998

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 19. November 1987 (19.11.87)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE87/00223

(22) Internationales Anmeldedatum: 13. Mai 1987 (13.05.87)

(31) Prioritätsaktenzeichen: P 36 16 015.6
P 36 30 281.3

(32) Prioritätsdaten: 13. Mai 1986 (13.05.86)
5. September 1986 (05.09.86)

(33) Prioritätsland: DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten ausser US):* JOH. VAILLANT GMBH U. CO [DE/DE]; Berghauser Str. 40, Postfach 10 10 61, D-5630 Remscheid (DE).

(72) Erfinder;und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US) :* SCHILLING, Jürgen [DE/DE]; Mannesmannstr. 23, D-5632 Wermelskirchen (DE). STOSIEK, Johannes [DE/DE]; Am Eckbusch 35/40, D-5600 Wuppertal 1 (DE).

(74) Anwalt: HEIM, Johann-Ludwig; Joh. Vaillant GmbH u. Co, Berghauser Str. 40, Postfach 10 10 61, D-5630 Remscheid (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US.

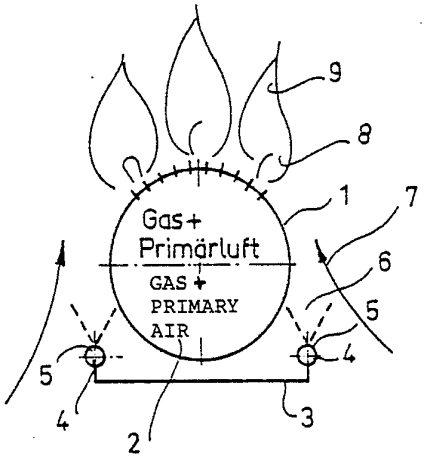
Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: PROCESS FOR OPERATING A PRE-MIX GAS BURNER

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES VORMISCHGASBRENNERS

(57) Abstract

A combustion pipe (1) is designed as a cylindrical hollow body with a horizontal axis, and is provided with an inner chamber (2) which is supplied from a pre-mix gas nozzle, not illustrated, with entrainment of primary air. In the inner chamber (2) a combustion gas/primary air mixture is transported accordingly. Leading from the gas pipe which extends to the pre-mix nozzle is a branch pipe which leads to a secondary line (3) ending in distribution pipes (4) which are arranged in parallel on both sides of the effective combustion pipe but at a distance from and on the lower side of the latter. On the upper side (5) of these distribution tubes are outlet openings for combustion gas, which emerges upwardly with a wedge shape in a region (6) and thereby penetrates the region of the secondary air which is marked by arrows (7) and with which it mixes. In this way an oxygen-depleted mixture arrives in particular at the foot (8) of the main flame (9), said depletion being effected by the combustion gas itself.



(57) Zusammenfassung

Ein Brennerrohr (1) ist als zylindrischer Hohlkörper mit liegender Achse ausgebildet und weist einen Innenraum (2) auf, der von einer nicht dargestellten Vormischgasdüse unter Mitreissung von Primärluft beaufschlagt wird. Im Innenraum (2) wird demgemäss ein Brenngas-/Primärluftgemisch transportiert. Von der zur Vormischdüse führenden Gaszuleitung führt ein Abzweig zu einer Nebenleitung (3), die in Verteilerrohren (4) endet, die beiderseits parallel, aber im Abstand und an der Unterseite des eigentlichen Brennerrohres angeordnet sind. An der Oberseite (5) dieser Verteilerrohre befinden sich Austrittsöffnungen für Brenngas, das in einem Bereich (6) kegelförmig nach oben austritt und hierbei in den Bereich der durch Pfeile (7) symbolisierten Sekundärluft eingreift und sich mit ihr vermischt. Insbesondere an die Füsse (8) der Hauptflamme (9) gelangt so ein in seinem Sauerstoffgehalt verarmtes Gemisch, wobei die Verarmung durch das Brenngas selbst stattfindet.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	**FR**	Frankreich	**MR**	Mauritanien
AU	Australien	**GA**	Gabun	**MW**	Malawi
BB	Barbados	**GB**	Vereinigtes Königreich	**NL**	Niederlande
BE	Belgien	**HU**	Ungarn	**NO**	Norwegen
BG	Bulgarien	**IT**	Italien	**RO**	Rumänien
BJ	Benin	**JP**	Japan	**SD**	Sudan
BR	Brasilien	**KP**	Demokratische Volksrepublik Korea	**SE**	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	**KR**	Republik Korea	**SN**	Senegal
CG	Kongo	**LI**	Liechtenstein	**SU**	Soviet Union
CH	Schweiz	**LK**	Sri Lanka	**TD**	Tschad
CM	Kamerun	**LU**	Luxemburg	**TG**	Togo
DE	Deutschland, Bundesrepublik	**MC**	Monaco	**US**	Vereinigte Staaten von Amerika
DK	Dänemark	**MG**	Madagaskar		
FI	Finnland	**ML**	Mali		

Verfahren zum Betreiben eines Vormischgasbrenners

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Betreiben eines Vormischgasbrenners gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruchs.

Solche Vormischgasbrenner sind bekannt, zum Beispiel aus der DE PS 2 611 392.

Diese an und für sich recht gut arbeitenden Vormischbrenner gilt es im Hinblick auf ihren Stickoxidausstoß zu verbessern.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Betriebsverfahren für einen solchen Brenner zu entwickeln, das sich durch einen minimalen Stickoxidausstoß auszeichnet.

Die Lösung der Aufgabe gelingt mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs.

Weitere Ausgestaltungen und besonders vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der übrigen Ansprüche beziehungsweise gehen aus der nachfolgenden Beschreibung hervor, die Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Figuren eins bis dreizehn der Zeichnung näher erläutern.

Es zeigen:

Figur eins das Prinzip des erfindungsgemäßen Verfahrens,

Figur zwei eine erste Möglichkeit zur Durchführung des Verfahrens,

Figur drei eine Variante der Erfindung,

Figuren vier bis sechs mögliche Brennerausbildungen zur Durchführung des Verfahrens,

die Figuren sieben und acht einen Kesselbrenner und die Anwendung der Erfindung hierauf,

Figur neun einen Brenner für besonders schwierige Zündverhältnisse,

die Figuren zehn und elf weitere Ausführungsformen der Erfindung

und die Figuren zwölf und dreizehn einen Gas-Gebläse-

brenner.

In allen dreizehn Figuren bedeuten gleiche Bezugszeichen jeweils die gleichen Einzelheiten.

Das Grundlegende der Erfindung besteht darin, daß zur Minimierung des NO_x-Ausstoßes der Sekundärluft des Brenners Brennstoff zugeführt wird, hier insbesondere Gas. Bei dem Gas kann es sich bei einem Ölbrenner zum Beispiel um verdampftes oder vergastes Öl oder Öl als Aerosol handeln, bei einem Flüssiggasbrenner um vergastes Flüssiggas, wie Propan oder Butan oder Gemische hiervon, bei einem Erdgasbrenner um Erdgas und bei einem Stadtgasbrenner um Stadtgas. Bei einem Wasserstoffbrenner könnte reiner Wasserstoff verwendet werden. Das bedeutet, daß vorzugsweise dasselbe Brenngas der Sekundärluft beigemischt wird, was auch zur Speisung des eigentlichen Brenners dient, dies kann, muß aber nicht so sein. So wäre auch ein anderes Gas einsetzbar. Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, daß im allgemeinen durch eine sauerstoffarme sowie reduzierende Atmosphäre die Bildung von Stickoxiden reduziert werden kann. Die Grenze der Sauerstoffverarmung besteht aber in einem Anstieg des CO-Anteils im Abgas. Die Atmosphäre wird in ihrem Sauerstoffgehalt künstlich verarmt, indem eine unterstöchiometrische, nicht zündfähige Beimischung von Frischgas zur Sekundär-

luft erfolgt. Konstruktiv wird das Verfahren dadurch ausgeführt, indem von der Gaszuleitung Gas abgezapft wird und durch Düsen oder Schlitze in solche Bereiche des Brenners ausgeblasen wird, durch die die Sekundärluft streicht.

Figur eins zeigt hier ein einfaches Beispiel.

Ein Brennrohr 1 ist als zylindrischer Hohlkörper mit liegender Achse ausgebildet und weist einen Innenraum 2 auf, der von einer nicht dargestellten Vormischgasdüse unter Mitreißung von Primärluft beaufschlagt wird. Im Innenraum 2 wird demgemäß ein Brenngas-/Primärluftgemisch transportiert. Von der zur Vormischdüse führenden Gaszuleitung führt ein Abzweig zu einer Nebenleitung 3, die in Verteilerrohren 4 endet, die beiderseits parallel, aber im Abstand und an der Unterseite des eigentlichen Brennerrohres angeordnet sind. An der Oberseite 5 dieser Verteilerrohre befinden sich Austrittsöffnungen für Brenngas, das in einem Bereich 6 kegelförmig nach oben austritt und hierbei in den Bereich der durch Pfeile 7 symbolisierten Sekundärluft eingreift und sich mit ihr vermischt. Insbesondere an die Füße 8 der Hauptflamme 9 gelangt so ein in seinem Sauerstoffgehalt verarmtes Gemisch, wobei die Verarmung durch das Brenngas selbst stattfindet.

Wie Figur zwei zeigt, kann man auf die Hilfsleitung 3 und die Verteilerrohre 4 verzichten, indem man einfach an der Unterseite 10 des Brennrohres 1 Austrittsöffnungen 11 vorsieht, aus denen das mit Luft angereicherte Brenngas austritt und längs der Peripherie des Brennerrohres nach oben in den Bereich der Flammenfüße streicht.

Die Figur drei zeigt einen Vormischgasbrenner nach Art eines Reihenbrenners mit einer Vielzahl parallel nebeneinander im Abstand angeordneter Brennerkammern 12. Die Abstände sind mit 13 bezeichnet, die Brenngemisch-Austrittsöffnungen mit 14. Die Gasdüse 15 bläst in den Injektorkanal 16 ein und reißt aus dem Spalt 17 Primärluft mit. Nach einem gewissen Abstand 18 legt sich der Gasstrahl an die Innenwandung 19 des Injektors 16 an und in einem weiteren Abstand sind bei 20 Gasaustrittsöffnungen vorgesehen, aus denen aufgrund der Strömungsverhältnisse im Injektorrohr mit Luft angereichertes Brenngas austritt, das nun weiter längs der Außenperipherie der Brennerkammer beziehungsweise dem oberen Ende des Injektorrohres in den Abstand 13 streicht und somit die hier auch entlangstreichende Sekundärluft in ihrem Sauerstoffgehalt künstlich bearbeitet.

Die Figur vier zeigt einen aus mehreren Brennerkammern aufgebauten Rostbrenner mit drei Brennerkammern 12, zwi-

schen denen Abstände 13 bestehen, durch die die Sekundärluft von unten nach oben streicht. Es sind pro Brennerkammer eine Mehrzahl hintereinanderstehender Injektorrohre 16 vorgesehen, die von je einer zugehörigen Gasdüse 15 gespeist werden. Zwischen diesen Gasdüsen sind Hilfsgasdüsen 5 vorhanden, die Brenngas aus der Brenngaszuleitung 21 in die Zwischenräume 13 einblasen. Auch hier wird sich dieses Brenngas mit der Sekundärluft vermischen und zur bereits erwähnten sauerstoffverarmten Atmosphäre der Sekundärluft führen.

Die Figur fünf zeigt einen der Figur vier ähnlichen Brenner, von oben gesehen, bei dem drei Brennerrohre als zylinderförmige Körper in Ansicht auf den Mantel gezeigt sind. Diese Brennerrohre 22 mit liegenden Achsen analog dem in der Figur eins dargestellten weisen in ihrem oberen Halbbereich eine Vielzahl von Brenngasluftgemisch-Austrittsöffnungen 23 auf. In die Innenräume der Brennerrohre wird Gas über Gasdüsen 15 eingeblasen, und zwar in den schon erwähnten Injektorkanal 16. Hierbei wird Primärluft mitgerissen über den Spalt 17. Von der Gasleitung 21 zweigen Hilfsgaskanäle 23 ab, die sich parallel und im Abstand zu den Brennerrohren 22 erstrecken. Sie weisen Hilfsgas-Austrittsöffnungen 20 auf, die die zwischen den Brennerrohren 22 aufsteigende Sekundärluft mit Brenngas anreichern.

Im einzelnen können die Öffnungen 20 so ausgebildet sein, wie in der Figur sechs vergrößert dargestellt.

Beim Ausführungsbeispiel der Figur sieben handelt es sich wieder um einen Kesselbrenner mit einzelnen nebeneinanderliegenden Brennerrohren 1. Zwischen zwei Brennerrohren ist ein Hilfsbrennerrohr 25 angeordnet, das mit seinem Außenumfang die beiden Brennerrohre berührt. Der Innenraum 26 des Hilfsbrennerrohres ist mit einem Brenngasluftgemisch gespeist, beispielsweise über eine Brennerdüse. An der Oberseite 27 befindet sich eine Vielzahl von Brenngemisch-Austrittsöffnungen, so daß hier das nunmehr Sekundärluft für die Brennerrohre 1 darstellende Brenngasluftgemisch aus dem Innenraum 26 des Hilfsrohres 25 austritt und die bereits beschriebene sauerstoffverarmte Atmosphäre der Sekundärluft für die eigentlichen Hauptbrennerrohre 1 darstellt. Wesentlich ist, daß das Sekundärluft-Gasgemisch nicht zündfähig sein darf, das heißt, der Anteil des der Sekundärluft beigemischten Brenngases ist so klein, daß dieses Gemisch nicht zündfähig ist.

Die Figur acht zeigt, wie die drei Rohre der Figur sieben gespeist werden. Von der gemeinsamen Brenngasleitung 21 wird durch drei Düsen, zwei Hauptdüsen 15 und eine Hilfsdüse 5, Brenngas in Injektorrohre 16 eingeblasen, von denen das mittlere nur dazu dient, die mit Brenngas ange-

reicherte Sekundärluft für die Flammen der beiden äußeren Hauptrohre zu bilden.

Für den Fall, daß ein nicht zündfähiges Gemisch aus Sekundärluft und Brenngas schwer herstellbar ist, kann das Ausführungsbeispiel gemäß Figur neun benutzt werden. In den Bereich der Sekundärluft wird unabhängig von der Ausgestaltung des Brennerrohres selbst ein Sieb eingeführt, wobei dieses Sieb für eine bessere Verteilung des Sekundärluft-/Brenngasgemisches sorgt beziehungsweise eine Rückschlagsicherung für das eventuell zündende Sekundärluft-/Brenngasgemisch bildet. Im einzelnen ist beim Ausführungsbeispiel der Figur neun vorgesehen, daß der Brenner etwa wie in Figur drei ausgebildet ist, das heißt, es sind Austrittsöffnungen 20 vorgesehen, aus denen das mit Luft angereicherte Brenngas zur Anreicherung der Sekundärluft im Brenngas erfolgt. Besteht die Gefahr der Bildung eines zündfähigen Sekundärluft-/Brenngasgemisches, werden Siebe 28 dort vorgesehen, wo das Gemisch Zutritt zu den Flammen des Hauptbrenners hat. Die Siebe bestehen aus Metalldrahtmaschen. Die Idee dieser Siebe ist auch auf die anderen Brennerrohrkonstruktionen übertragbar.

Einen besonders vorteilhaft arbeitenden Brenner zeigt das Ausführungsbeispiel gemäß Figur zehn. Hier ist eine den

gesamten Brennerbereich abdeckende obere Platte 30 vorgesehen, die alle Brenngemisch-Austrittsöffnungen aufweist, so daß sich Flammen oberhalb der Platte 30 bilden. Unterhalb der Platte 30 befindet sich ein Zwischenraum 31, der nach unten durch eine untere Platte 32 begrenzt wird. Durch eingezogene Zwischenwände 33 zwischen Ober- und Unterplatte 32 bilden sich Sektionen 34 und 35 in beliebiger Vielzahl. Sämtlichen Sektionen 34 ist je ein Injektorrohr 36 zugeordnet, in das Brenngas durch eine Düse 15 unter Mitreißung von Primärluft eingeblasen wird. Den Sektionen 35 ist ein anderes Injektorrohr 36 zugeordnet, in das aus einer Hilfsdüse 5 Brenngas eingeblasen wird. Die Sektionen 35 sind jeweils beiderseits zweier Sektionen 34 vorgesehen und dienen dazu, die an der Oberseite der Sektionen 34 auftretenden Hauptflammen des Brenners das Sekundärluft/Brenngasgemisch zur Sauerstoffverarmung zuzuführen. Das bedeutet, daß die Außenseiten des Brenners jeweils von einer Sektion 35 gebildet werden. Sämtliche Sektionen 34 liegen in der Mitte des Brenners. Die Brenner gemäß Figur zehn können eine fast beliebige Längen- beziehungsweise Breitenerstreckung haben. Sie können im Querschnitt polygonal beziehungsweise auch rund sein. Wesentlich ist nur, daß jede Hauptbrennersektion 34 von einer Sekundärluftzuführungssektion 35 umgeben ist, und zwar möglichst allseits.

Die Oberseiten der Sektionen 35 können hierbei durch Metallsiebe 28 gemäß Figur neun gebildet sein oder auch von Plattenbereichen, die mit vielen nebeneinander angeordneten Löchern versehen sind.

Figur elf zeigt beispielhaft, daß die Sektionen 34 beziehungsweise 35 über die gesamte Länge beziehungsweise Breite des Brenners nicht unbedingt die gleiche Konfigurierung aufweisen müssen, so kann es im einen Fall schmalere und breitere über die Länge variierende Bereiche geben, um sowohl unerwünschte CO-Bildung zu vermeiden, als auch die Überzündung zu erleichtern.

Abschließend soll noch bemerkt werden, daß das geschilderte Prinzip unabhängig davon ist, ob ursprünglich flüssiger oder gasförmiger Brennstoff zum Einsatz kommt oder ob es sich um einen atmosphärischen oder einen Gebläsebrenner handelt. Statt Brenngas kann auch ein inertes Gas verwendet werden, um den Anteil des Sauerstoffs in der Sekundärluft künstlich herabzusetzen.

Durch die Erfindung ergibt sich der Vorteil, daß das Verhältnis von zugemischter Sekundärluft zur Brenngasmischung (Primärluft und Gas) sowohl im Vollast- wie auch im Teillastverhältnis weitgehend gleich bleibt. Hieraus folgt ein weitestgehend gleichbleibender Wirkungsgrad beziehungsweise eine sich im Teillastbereich von der des

Vollastbereichs nicht wesentliche abweichende Verbrennungsgüte. Hiermit kann eine möglichst geschlossene Brennraumkonstruktion ermöglicht werden.

Für die Dimensionierung der Düsenflächen gilt allgemein folgendes:

Der Flächenquerschnitt von einer oder mehreren einer Hauptgasdüse (15) zugeordneten Hilfsgasdüse (n) beträgt bei Speisung des Brenners mit Stadtgas 0,01 bis 0,4 der Fläche der Hauptgasdüse (4). Bei Speisung mit Erdgas liegt das Verhältnis bei 0,05 bis 0,9 und bei Flüssiggas zwischen 0,02 bis 1,3.

Die Figuren zwölf und dreizehn zeigen eine Anwendungsmöglichkeit der Erfindung auch an einem Gas-Gebläsebrenner, da sich die bisherigen Ausführungsbeispiele alle auf atmosphärische Brenner bezogen haben.

Die Figur zwölf zeigt eine erste Ausführungsform eines Gebläsebrenners, die ein Flammrohr 50 aufweist, das an ein Gehäuse 51 angesetzt ist. Letzteres weist einen Lufteinlaß 52 auf, dem Luft von einem nicht dargestellten Gebläse zugeführt ist. Der Innenraum des Gehäuses 51 beziehungsweise des Flammrohres 50 ist von einem Gaszufuhrrohr 53 durchsetzt, welches über ein Magnetventil aus

einem nicht weiter dargestellten Gasnetz gespeist ist. Der flammenseitige Teil 54 des Flammrohres ist mit einer Stauscheibe 55 versehen, die Luftdurchtrittsschlitze 56 aufweist, über die der Innenraum 62 des Gehäuses 51 mit dem Innenraum des Endes 54 des Flammrohrs in Verbindung steht. Die Stauscheibe wird von einem Düsenkopf 57 durchsetzt, dessen Gasaustrittsdüsen 58 auf einem Mantel des Düsenkopfs 57 radial angeordnet sind. Jeder Gasaustrittsdüse 57 ist ein Schlitz 56 zugeordnet. Im Bereich des Innenraums 62 sind am Mantel des Gaszufuhrrohres 53 Hilfsgasdüsen 59 angeordnet, über die Gas in den Innenraum 62 austritt, und zwar stromauf der Stauscheibe 55. Der Durchsatz an Gas durch die Hilfsgasdüsen 59 bezüglich des Gasdurchsatzes durch die Hauptgasdüsen 58 ist nach der vorher beschriebenen Bemessungsregel eingestellt. Somit wird Luft für den Brenner dem Erdgas nach den bereits erläuterten Prinzipien beigemischt.

Während beim Ausführungsbeispiel nach Figur zwölf keine Trennung in Primärluft und Sekundärluft der Fall ist, ist diese Unterteilung beim Ausführungsbeispiel gemäß Figur dreizehn auch getroffen. Hierzu besitzt das Flammrohr 50 einen Rohreinsatz 60, durch den ein ringförmiger Sekundärluftkanal 61 entsteht. Die Hilfsgasdüsen 59 sind so gestaltet beziehungsweise angeordnet, daß sie das Hilfsgas nur in den Sekundärluftringkanal einblasen können. Die Primärluft bleibt vom Hilfsgas unbeeinflußt.

Ansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines mit einem Brenngasluftgemisch gespeisten Brenners, dem Luft als Primär- und Sekundärluft zugeführt wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Sauerstoffgehalt der Sekundärluft mit einem Gas herabgesetzt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei dem Gas um ein Brenngas handelt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei dem Gas um dasselbe Brenngas handelt, mit dem der eigentliche Brenner gespeist ist.

4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine Hauptgasdüse (15) vorgesehen ist, der wenigstens eine Hilfsgasdüse

(5) zugeordnet ist.

5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Flächenquerschnitt von einer oder mehreren einer Hauptgasdüse (15) zugeordneten Hilfsgasdüse (5) bei Speisung des Brenners mit Stadtgas 0,01 bis 0,4 der Fläche der Hauptgasdüse (4) beträgt.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Vielzahl von Brenngasdüsen (15) jeder der Brenngasdüsen wenigstens eine Hilfsgasdüse (5) zugeordnet ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß bei nach Art einer Reihe angeordneten Brenndüsen (15) in den Zwischenräumen zwischen diesen jeweils eine Hilfsgasdüse (5) angeordnet ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß auf einem Kreis angeordneter Brenndüsen (15), auf einem weiteren Kreis mit gleichem, kleineren oder größeren Durchmesser die Hilfsgasdüsen (5) angeordnet sind.

9. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach

einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem aus wenigstens einer Brenngasdüse gespeisten liegend angeordnetem Brennrohr die Hilfsgasdüsen als parallel und im Abstand zu dem Brennrohr (1) verlaufende Rohre ausgebildet sind, an deren Oberseite im Mantel das Hilfsgas austritt.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Hauptbrennstofföffnungen bei einem liegenden Brennerrohr (1) an der Oberseite, die Hilfsgas-Austrittsöffnungen hingegen an der Unterseite des gleichen Brennerrohres vorgesehen sind.

11. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem Reihenbrenner mit stehenden Mischrohren, die je von einer Brenngasdüse (15) gespeist werden und Injektoren aufweisen, die Hilfsgas-Austrittsöffnungen an den Seitenwänden der Injektoren angeordnet sind.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Hilfsgas-Austrittsöffnungen (20) in dem Bereich (19) des Injektors (16) angeordnet sind, in dem sich der aus der Brenndüse

(15) stammende Gasstrahl an die Wandung des Injektors angelegt hat.

13. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem Reihenbrenner mit mehreren Brennerkammern, die jede aus einem oder mehreren Injektoren gespeist werden, wobei diesen wenigstens eine Brenndüse (15) zugeordnet sind, die Hilfsgasöffnugnen als Hilfsgasdüsen (5) ausgebildet sind, die an dem Bauteil (21) vorgesehen sind, das auch die Hauptgasdüsen für die Injektoren trägt.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen zwei Brenndüsen (15) wenigstens eine Hilfsgasdüse (5) vorgesehen ist, die in den Zwischenraum zwischen zwei Brennkammern das Hilfsgas ausbläst.

15. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß bei mehreren liegenden Brennerrohren (22), die von wenigstens einer Hauptgasdüse (15) gespeist sind, die Hilfsgasöffnungen (20) an Rohren vorgesehen sind, die im Abstand und parallel zwischen den Brennerrohren (22) angeordnet sind.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Hilfsgasöffnungen als Schlitze unmittelbar in den Hilfsgasrohren vorgesehen sind.

17. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Hauptbrennrohre und die Hilfsbrennrohre einander berühren und daß die Hilfsgas-Austrittsöffnungen an der Oberseite der Hilfsgas-Brennrohre angeordnet sind.

18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Hilfsgas-Brennrohre (27) auf tieferem Niveau angeordnet sind als die Hauptgas-Brennrohre.

19. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß bei mehreren nebeneinanderliegenden Hauptbrennrohren (1) oder nebeneinanderliegenden Brennerkammern (12) die Zwischenräume zwischen den Brennerrohren beziehungsweise Brennerkammern durch ein Sieb (28) abgedeckt sind.

20. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekenn-

zeichnet, daß der gesamte Brenner als Sandwitch ausgebildet ist, der eine obere Brennerplatte (30) und eine untere Gehäuseplatte (32) aufweist, die durch eine Mehrzahl senkrechter Verbindungen (33) aufgeteilt sind, wodurch sich Haupt- und Hilfsbrennkammern bilden, wobei die Hauptbrennkammer von wenigstens je einer Brennerdüse (15) und die Hilfsbrennkammer von je einer Hilfsdüse (5) gespeist sind.

21. Vorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Sandwitch im Bereich der Hilfsbrennerkammern durch ein Sieb (28) abgedeckt ist.

22. Vorrichtung nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Brennerplatte über die gesamte Oberfläche der Haupt- und Hilfsbrennkammern gleichförmig ausgebildet ist und Brenngemisch-Austrittsschlitze aufweist.

23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstände der senkrechten Wände (33) über die gesamte Brennererstreckung ungleichmäßig sind.

24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 22,

dadurch gekennzeichnet, daß sich die Brennkammer unmittelbar allseitig an die Peripherie des Brenners anlegt, so daß keine weitere Sekundärluft zum Brennraum gelangen kann.

25. Vorrichtung nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandung der Brennerkammer allseitig durch Wasser gekühlt ist.

26. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem Gas-Gebläsebrenner in einem Flammrohr, einer Stauscheibe und Hauptgasdüsen Hilfsgasdüsen (58) vorgesehen sind, die stromauf der Stauscheibe (55) im Luftkanal angeordnet sind.

27. Vorrichtung nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß im Flammrohr (50) ein Rohreinsatz (60) vorgesehen ist, durch den sich ein ringförmiger Sekundärluftkanal (61) bildet, und daß die Hilfsgasdüsen (58) so angeordnet sind, daß sie das Hilfsgas nur in den Sekundärluftkanal einblasen.

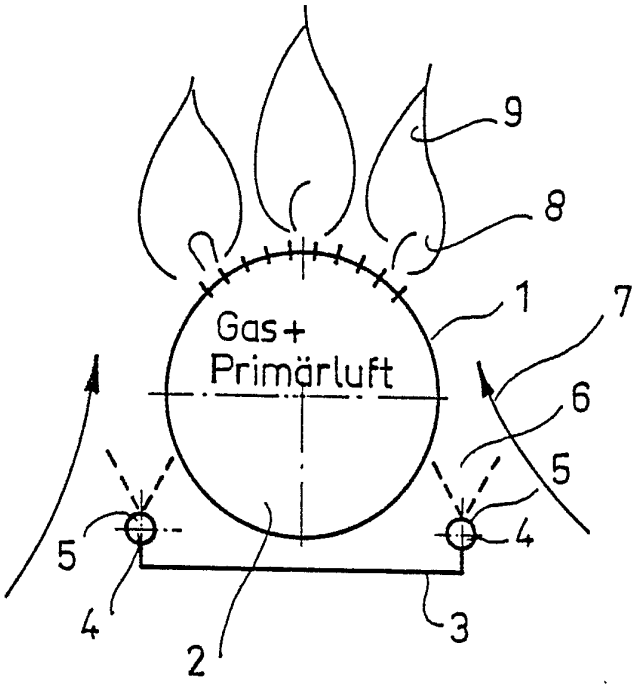


Fig. 1

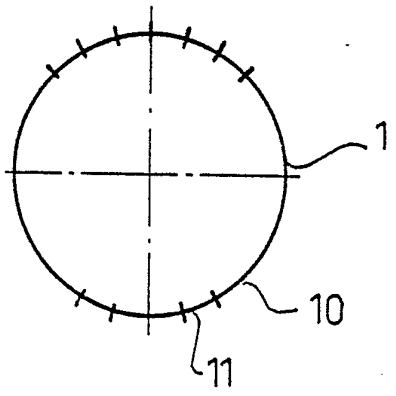


Fig. 2

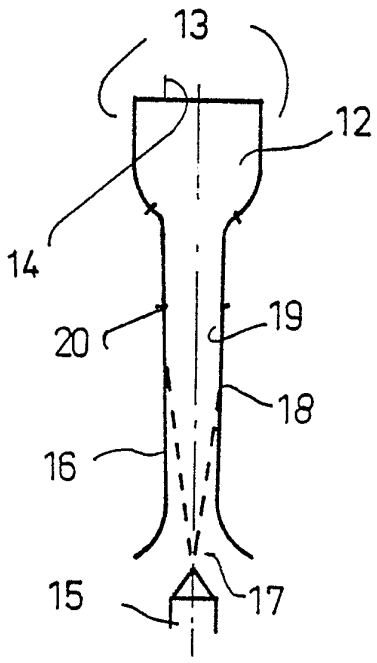


Fig. 3

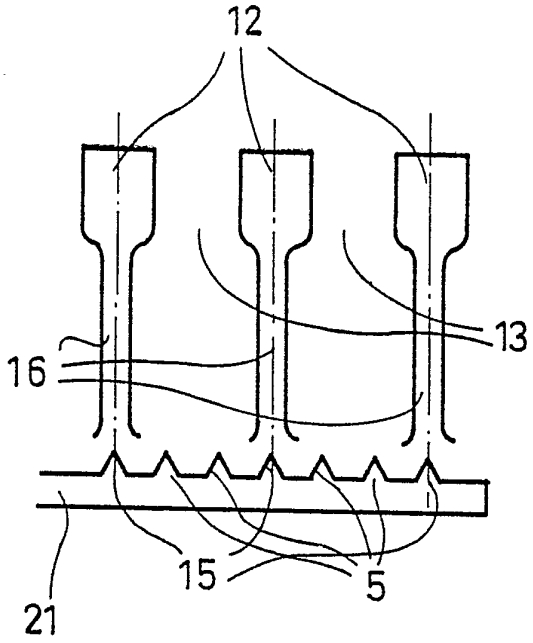


Fig.4

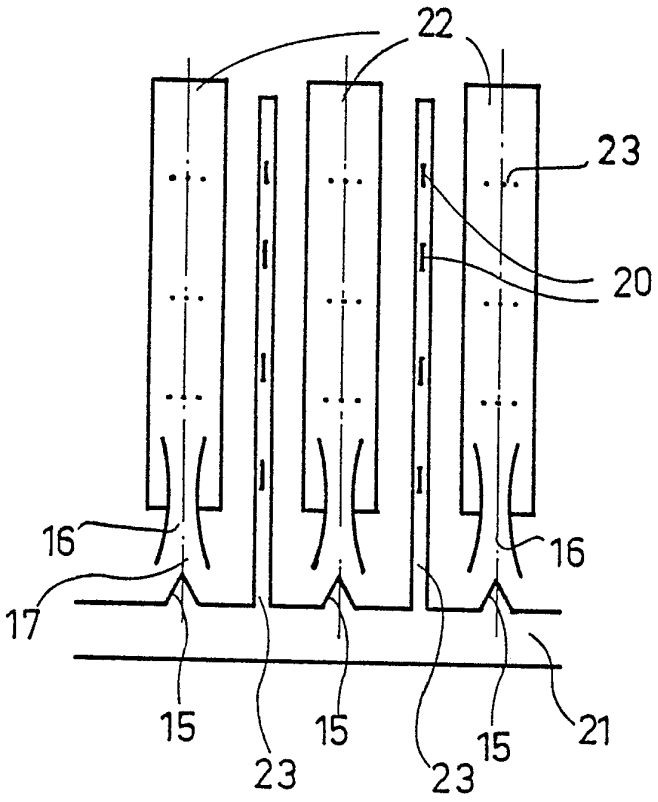


Fig.5

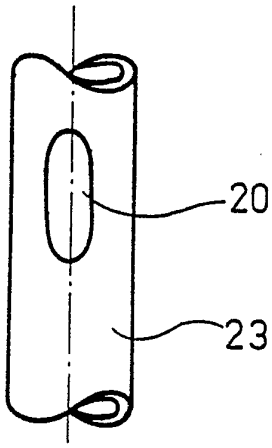


Fig.6

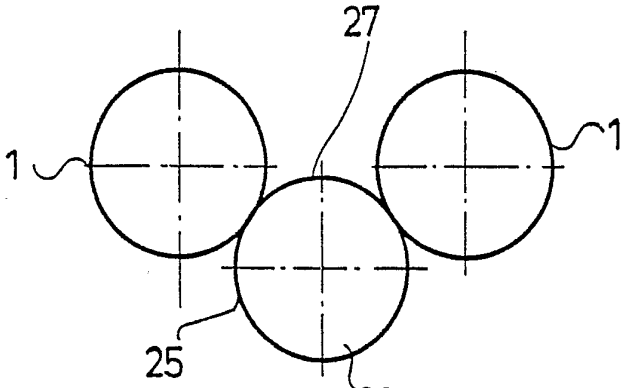


Fig. 7

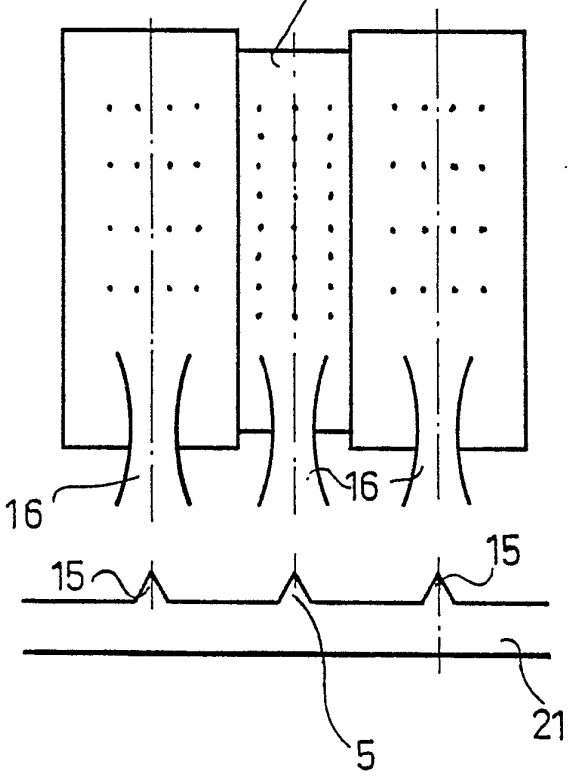


Fig. 8

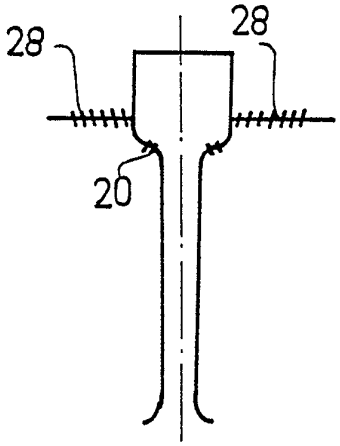


Fig. 9

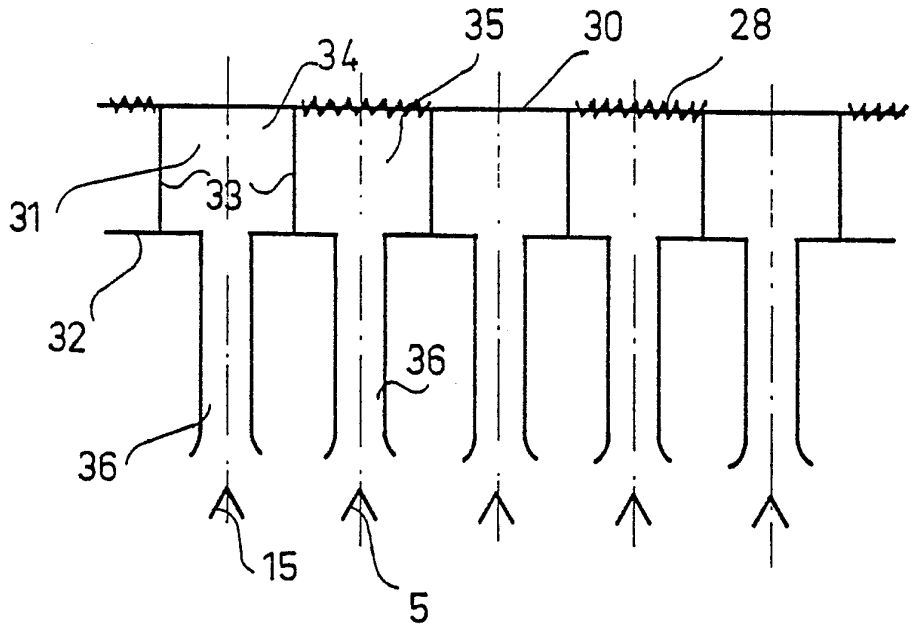


Fig.10

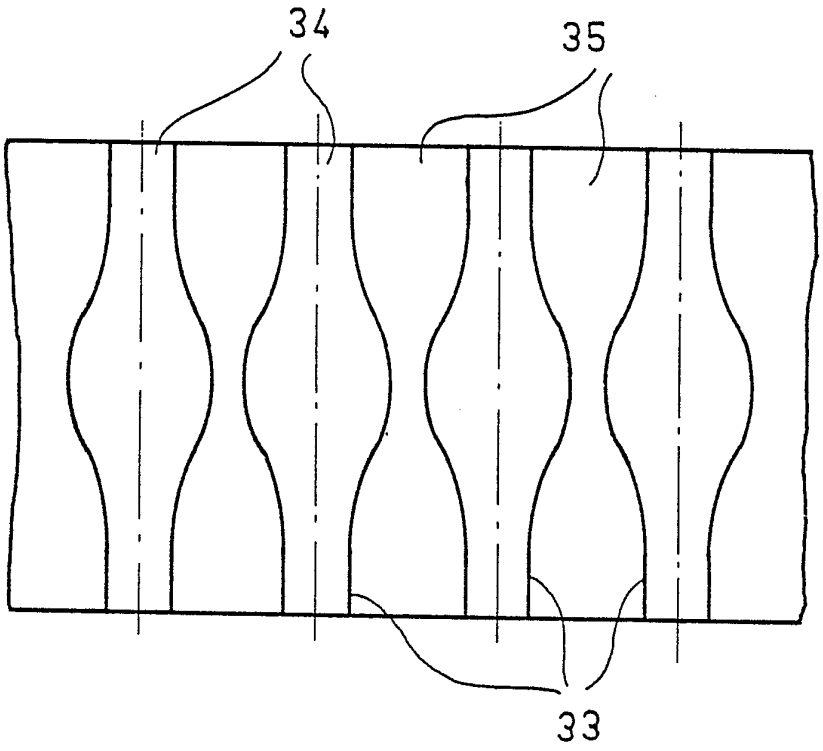


Fig.11

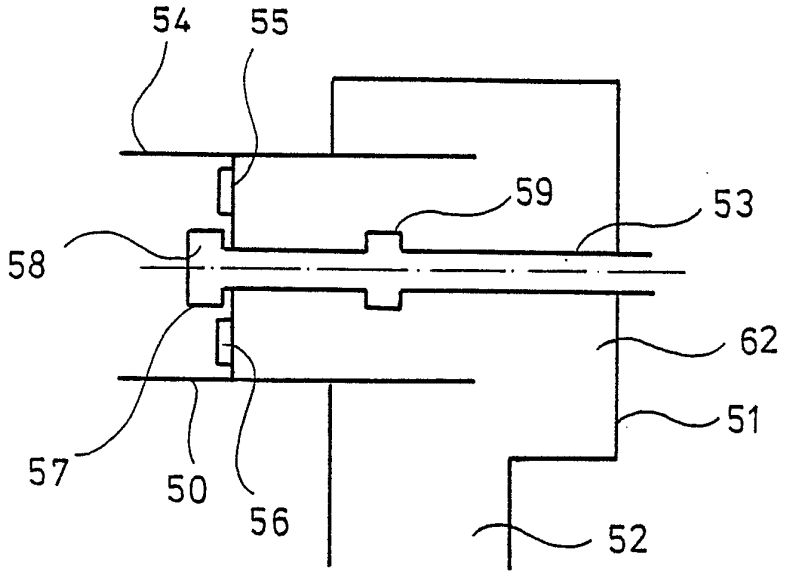


Fig.12

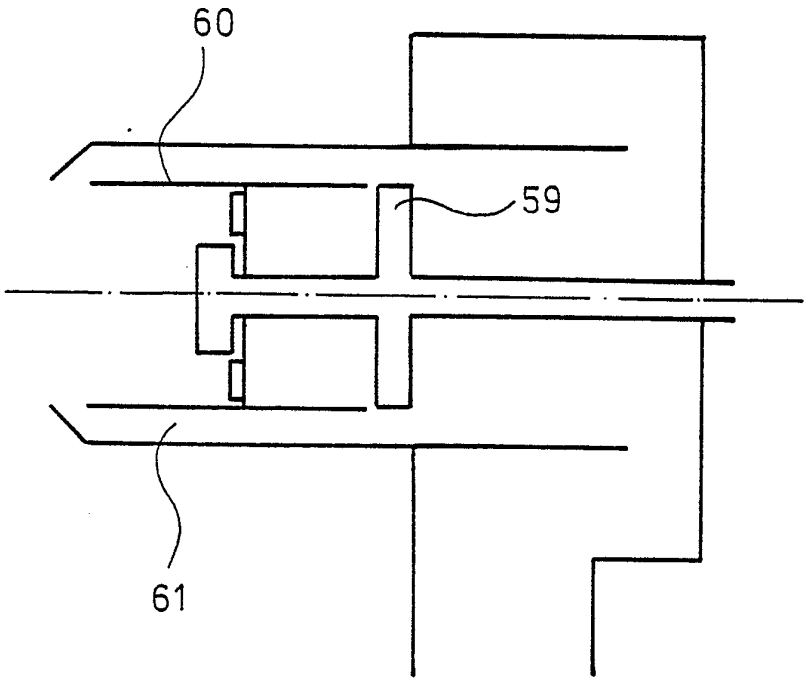


Fig.13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/DE 87/00223

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) [6]

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

Int. Cl.[4]: F 23 D 14/02; F 23 D 17/00

II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched [7]

Classification System	Classification Symbols
Int. Cl.[4]	F 23 D

Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched [8]

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT [9]

Category *	Citation of Document, [11] with indication, where appropriate, of the relevant passages [12]	Relevant to Claim No. [13]
Y	DE, A, 3022763 (VAILLANT) 14 January 1982, see figures --	1-3
Y	FR, A, 2394753 (SULZER FRERES et al.) 12 January 1979, see page 6, lines 1-10; page 7, lines 7-10; figures	1-3
A	--	4-7,12,16
A	EP, A, 0178198 (TOTALGAZ) 16 April 1986, see page 4, lines 21-29, figure 2 --	1-3
A	DE, A, 1629968 (WONISCH) 1 April 1971, see page 8; figure 1 --	1-3
A	US, A, 2986207 (SCOGIN) 30 May 1961, see figure 2 --	4-7,10,11, 13,16
A	US, A, 2142014 (ZINK) 27 December 1938, see figures	14,15

.../...

* Special categories of cited documents: [10]

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

IV. CERTIFICATION

Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report
11 August 1987 (11.08.1987)	2 September 1987 (02.09.87)
International Searching Authority	**Signature of Authorized Officer**
European Patent Office	

International Application No. PCT/DE 87/00223

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT (CONTINUED FROM THE SECOND SHEET)

Category *	Citation of Document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No
A	FR, A, 2050942 (JAUZAC) 2 April 1971, see figures --	26,27
A	DE, U, 8503838 (VAILLANT) 27 March 1986 --	
A	DE, U, 8526226 (RUHRGAS) 13 February 1986	
A	GB, A, 1565247 (CROMARTIE KILNS LTD) 16 April 1980	

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON

INTERNATIONAL APPLICATION NO. PCT/DE 87/00223 (SA 17130)

This Annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 20/08/87

The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE-A- 3022763	14/01/82	None		
FR-A- 2394753	12/01/79	BE-A-	868096	14/12/78
		NL-A-	7806448	19/12/78
		DE-A,C	2731562	21/12/78
		JP-A-	54007628	20/01/79
		US-A-	4230445	28/10/80
		CH-A-	622081	13/03/81
		GB-A-	1603740	25/11/81
		SE-A-	7806159	18/12/78
		SE-B-	434565	30/07/84
EP-A- 0178198	16/04/86	FR-A-	2569825	07/03/86
DE-A- 1629968	01/04/71	None		
US-A- 2986207		None		
US-A- 2142014		None		
FR-A- 2050942	02/04/71	None		
DE-U- 8503838	13/02/86	EP-A-	0191722	20/08/86
		DE-A-	3604196	14/08/86
DE-U- 8526226	02/01/86	None		
GB-A- 1565247	16/04/80	None		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE 87/00223

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben)[6]

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

Int Cl 4 F 23 D 14/02; F 23 D 17/00

II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff[7]

Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole
Int Cl 4	F 23 D

Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen[8]

III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN[9]

Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung[11], soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile[12]	Betr. Anspruch Nr.[13]
Y	DE, A, 3022763 (VAILLANT) 14. Januar 1982, siehe Figuren	1-3
Y	FR, A, 2394753 (SULZER FRERES et al.) 12. Januar 1979, siehe Seite 6, Zeilen 1-10; Seite 7, Zeilen 7-10; Figuren	1-3
A		4-7,12,16
A	EP, A, 0178198 (TOTALGAZ) 16. April 1986, siehe Seite 4, Zeilen 21-29; Figur 2	1-3
A	DE, A, 1629968 (WONISCH) 1. April 1971, siehe Seite 8; Figur 1	1-3
A	US, A, 2986207 (SCOGIN) 30. Mai 1961, siehe Figur 2	4-7,10,11, 13,16
A	US, A, 2142014 (ZINK) 27. Dezember 1938, siehe Figuren	14,15

./.

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen[10]:

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

IV. BESCHEINIGUNG

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
11. August 1987	02 SEP 1987
Internationale Recherchenbehörde: Europäisches Patentamt	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten

III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)

Art *	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	FR, A, 2050942 (JAUZAC) 2. April 1971, siehe Figuren	26,27
A	DE, U, 8503838 (VAILLANT) 27. März 1986	
A	DE, U, 8526226 (RUHRGAS) 13. Februar 1986	
A	GB, A, 1565247 (CROMARTIE KILNS LTD) 16. April 1980	

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE

INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR. PCT/DE 87/00223 (SA 17130)

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben. Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 20/08/87

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE-A- 3022763	14/01/82	Keine		
FR-A- 2394753	12/01/79	BE-A-	868096	14/12/78
		NL-A-	7806448	19/12/78
		DE-A,C	2731562	21/12/78
		JP-A-	54007628	20/01/79
		US-A-	4230445	28/10/80
		CH-A-	622081	13/03/81
		GB-A-	1603740	25/11/81
		SE-A-	7806159	18/12/78
		SE-B-	434565	30/07/84
EP-A- 0178198	16/04/86	FR-A-	2569825	07/03/86
DE-A- 1629968	01/04/71	Keine		
US-A- 2986207		Keine		
US-A- 2142014		Keine		
FR-A- 2050942	02/04/71	Keine		
DE-U- 8503838	13/02/86	EP-A-	0191722	20/08/86
		DE-A-	3604196	14/08/86
DE-U- 8526226	02/01/86	Keine		
GB-A- 1565247	16/04/80	Keine		