

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 405 294 A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 90111517.0

51 Int. Cl.⁵: **F23C 5/32, F23C 7/02**

22 Anmeldetag: 19.06.90

30 Priorität: 24.06.89 DE 3920798

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.01.91 Patentblatt 91/01

64 Benannte Vertragsstaaten:
DE ES GB IT

71 Anmelder: **Balcke-Dürr AG**
Homburger Strasse 2 Postfach 1240
D-4030 Ratingen 1(DE)

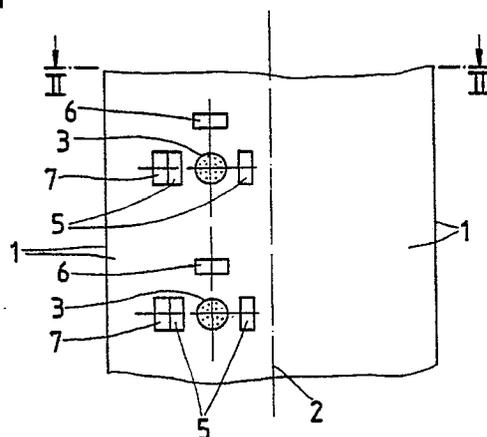
72 Erfinder: **Giertz, Franz, Dipl.-Ing.**
Meiersweg 13
D-4030 Ratingen 1(DE)

74 Vertreter: **Patentanwälte Dipl.-Ing. Alex**
Stenger Dipl.-Ing. Wolfram Watzke Dipl.-Ing.
Heinz J. Ring
Kaiser-Friedrich-Ring 70
D-4000 Düsseldorf 11(DE)

54 **Vorrichtung zur Verbrennung von Brennstoffen in einer Brennkammer.**

57 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Verbrennung von Brennstoffen in einer Brennkammer mittels Brennern, die in mehreren parallel zueinander liegenden Ebenen tangential zur Brennkammerachse (2) angeordnet sind, wobei jedem mindestens eine Brennstoffdüse (3) umfassenden Brenner ein Paar Sekundärluftdüsen (5) zugeordnet ist und in Rauchgasrichtung hinter der letzten Brennebene Zusatzluftdüsen (6) angeordnet sind. Um fossile Brennstoffe und industrielle Rückstände in gasförmiger, flüssiger oder fester Form mit niedrigen Stickoxidemissionen verbrennen zu können, ohne daß die Gefahr einer Korrosion der Brennkammerwände (1) auftritt, sind die Brennstoff- und Sekundärluftdüsen (3,5,7) in der Fläche der Brennkammerwände (1) seitlich zur Brennkammerlängsachse (2) versetzt angeordnet. Die Sekundärluftdüsen (5) in jeder Brennebene sind seitlich neben den Brennstoffdüsen (3) angeordnet. Jeder Brennstoffdüse (3) ist mindestens eine Zusatzluftdüse (6) zugeordnet, die in Rauchgasrichtung hinter der jeweiligen Brennstoffdüse (3) liegt. Weiterhin ist jeder Brennstoffdüse (3) zusätzlich mindestens eine weitere Sekundärluftdüse (7) zugeordnet, die im Bereich zwischen der jeweils am nächsten liegenden Brennkammerwand (1) und der wandnahen Sekundärluftdüse (5) angeordnet ist.

Fig.1



EP 0 405 294 A2

VORRICHTUNG ZUR VERBRENNUNG VON BRENNSTOFFEN IN EINER BRENNKAMMER

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Verbrennung von Brennstoffen in einer Brennkammer mittels Brennern, die in mehreren parallel zueinander liegenden Ebenen tangential zur Brennkammerachse angeordnet sind, wobei jedem mindestens

5 eine Brennstoffdüse umfassenden Brenner ein Paar Sekundärluftdüsen zugeordnet ist und in Rauchgasrichtung hinter der letzten Brennebene Düsen zur Zufuhr von Zusatzluft angeordnet sind.

Derartige Vorrichtungen zur Verbrennung fossiler Brennstoffe und industrieller Rückstände in gasförmiger, flüssiger oder fester Form sind bekannt. Bei ihnen sind die Brennstoffdüsen in den Ecken einer im Querschnitt rechteckigen Brennkammer angeordnet und tangential zu einem sich der Mitte der Brennkammer ergebenden Brennkreis ausgerichtet. Jeder Brennstoffdüse sind zwei Sekundärluftdüsen zugeordnet, die ebenfalls in der Ecke der Brennkammer oberhalb bzw. unterhalb der Brennstoffdüse angeordnet sind. Brennstoff- und Sekundärluftdüsen können in mehreren Ebenen, d.h. in Längsrichtung der Brennkammer hintereinander bzw. übereinander angeordnet sein. Hinter der letzten, mit Brennstoffdüsen bestückten Ebene sind schließlich Düsen zur Zufuhr von Zusatzluft angeordnet, um niedrige Stickoxidemissionen zu erreichen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die bekannte Vorrichtung zur Verbrennung von fossilen Brennstoffen und industriellen Rückständen in gasförmiger, flüssiger oder fester Form derart weiterzubilden, daß diese Brennstoffe mit niedrigen Stickoxidemissionen verbrannt werden können, ohne daß die Gefahr einer Korrosion der Brennkammerwände auftritt.

Die Lösung dieser Aufgabenstellung durch die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Brennstoff- und Sekundärluftdüsen in der Fläche der Brennkammerwände seitlich zur Brennkammerlängsachse versetzt angeordnet sind, daß die Sekundärluftdüsen in jeder Brennebene seitlich neben den Brennstoffdüsen angeordnet sind, daß jeder Brennstoffdüse mindestens eine Zusatzluftdüse zugeordnet ist, die in Rauchgasrichtung hinter der jeweiligen Brennstoffdüse liegt, und daß jeder Brennstoffdüse zusätzlich mindestens eine weitere Sekundärluftdüse zugeordnet ist, die im Bereich zwischen der jeweils am nächsten liegenden Brennkammerwand und der wandnahen Sekundärluftdüse angeordnet ist.

Mit dieser erfindungsgemäßen Weiterbildung wird der Vorteil erreicht, daß auch bei extrem unterstöchiometrischem Betrieb in der Primärflammenzone zwecks Erzielung der stickoxidarmen Verbrennung, die durch die Vielzahl der in sämtli-

chen Brennebenen liegenden Zusatzdüsen ermöglicht wird, infolge der seitlich zu den Brennstoffdüsen angeordneten Sekundärluftdüsen verhindert wird, daß die Brennkammerwände einem aus der stickoxidarmen Verbrennung resultierenden Korrosionsangriff ausgesetzt werden, weil die Sekundärluft einen Schleier bildet, der die Brennkammerwände von den gefährlichen Rauchgasen trennt.

Auf der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung dargestellt, und zwar zeigen:

Fig. 1 einen senkrechten Schnitt durch eine Brennkammer mit der erfindungsgemäßen Düsenanordnung und

15 Fig. 2 einen waagerechten Schnitt durch die Brennkammer der Fig.1 gemäß der Schnittlinie II - II in Fig.1.

Das auf der Zeichnung dargestellte Ausführungsbeispiel zeigt eine senkrechtstehende Brennkammer, die durch vier ebene Brennkammerwände 1 gebildet wird und - wie aus Fig.2 ersichtlich - einen quadratischen Brennkammerquerschnitt aufweist. Die senkrechte Brennkammerlängsachse 2 ist in Fig.1 eingezeichnet. Bezüglich dieser Brennkammerlängsachse 2 sind übereinanderliegend mehrere Brennebenen ausgebildet, von denen in Fig.1 zwei zu erkennen sind.

In jeder Brennebene sind beim Ausführungsbeispiel vier Brennstoffdüsen 3 angeordnet. Der Draufsicht in Fig.2 ist zu entnehmen, daß diese Brennstoffdüsen 3 derart ausgerichtet sind, daß sie tangential zu einem in Fig.2 strichpunktirt angezeichneten Brennkreis 4 verlaufen. Drei der insgesamt vier Brennstoffdüsen 3 sind in Fig.2 lediglich durch Pfeile angedeutet.

35 Seitlich neben jeder Brennstoffdüse 3 sind im gleichen Abstand zwei Sekundärluftdüsen 5 angeordnet, welche zusammen mit der durch die Brennstoffdüse 3 eingeleiteten Primärluft die zu einer unterstöchiometrischen Verbrennung notwendige Verbrennungsluft bereitstellen. In Rauchgasrichtung hinter jeder Brennstoffdüse 3 ist weiterhin eine Zusatzluftdüse 6 angeordnet, durch die Tertiärluft zugeführt wird.

45 In Fig.1 ist zu erkennen, daß die aus den Düsen 3, 5 und 6 bestehende Düsenanordnung seitlich zur Brennkammerlängsachse 2 versetzt in der Fläche der jeweiligen Brennkammerwand 1 angeordnet ist. Um zu verhindern, daß die Brennkammerwände 1 einem aus der stickoxidarmen Verbrennung resultierenden Korrosionsangriff ausgesetzt werden, ist jeder Brennstoffdüse 3 zusätzlich mindestens eine weitere Sekundärluftdüse 7 zugeordnet, die im Bereich zwischen der jeweils am nächsten liegenden Brennkammerwand 1 und der

wandnahen Sekundärluftdüse 5 angeordnet ist. Im Zusammenwirken mit dieser Sekundärluftdüse 5 bildet die aus der zusätzlichen Sekundärluftdüse 7 austretende Luft einen Luftschleier, der die Brennkammerwand 1 von den gefährlichen Rauchgasen trennt, so daß auch bei einem extrem unterstöchiometrischen Betrieb in der Primärflammenzone die Brennkammerwände 1 keinem Korrosionsangriff ausgesetzt werden. Die Sekundärluftdüsen 5 und die Zusatzluftdüsen 6 ermöglichen eine gestufte Luftzuführung und somit eine für die NO_x-arme Verbrennung notwendige unterstöchiometrische Fahrweise in der Primärzone der Flamme. Die Düsen 5 und 6 haben dabei die Funktion von Stufenluftdüsen.

Mit der voranstehend beschriebenen Düsenanordnung können fossile Brennstoffe und industrielle Rückstände in gasförmiger, flüssiger oder fester Form mit niedrigen Stickoxidemissionen verbrannt werden, wobei die Zahl der übereinanderliegenden Brennebenen ebenso variabel ist wie die Zahl der in einer Brennebene angeordneten Brennstoff- und Sekundärluftdüsen 3 bzw. 5,7. Es ist ohne weiteres möglich, die Düsen nur in gegenüberliegenden Brennkammerwänden 1 anzuordnen, also abweichend vom Ausführungsbeispiel nach Fig.2 pro Brennebene nur zwei Brennstoffdüsen 3 mit zugehörigen Sekundärluftdüsen 5 und 7 vorzusehen. Andererseits ist es auch möglich, sogenannte Doppelbrenner vorzusehen, bei denen anstelle einer einzigen Brennstoffdüse 3 zwei Brennstoffdüsen angeordnet sind, die in derselben Brennebene nebeneinanderliegen und zwischen denen jeweils zwei Sekundärluftdüsen 5 angeordnet sind.

Bezugszeichenliste

1 Brennkammerwand	
2 Brennkammerlängsachse	40
3 Brennstoffdüse	
4 Brennkreis	
5 Sekundärluftdüse	
6 Zusatzluftdüse	
7 zusätzliche Sekundärluftdüse	45

Ansprüche

1. Vorrichtung zur Verbrennung von Brennstoffen in einer Brennkammer mittels Brennern, die in mehreren parallel zueinander liegenden Ebenen tangential zur Brennkammerachse angeordnet sind, wobei jedem mindestens eine Brennstoffdüse umfassenden Brenner ein Paar Sekundärluftdüsen zugeordnet ist und in Rauchgasrichtung hinter der letzten Brennebene Düsen zur Zufuhr von Zusatzluft angeordnet sind,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Brennstoff- und Sekundärluftdüsen (3,5,7) in der Fläche der Brennkammerwände (1) seitlich zur Brennkammerlängsachse (2) versetzt angeordnet sind,

daß die Sekundärluftdüsen (5) in jeder Brennebene seitlich neben den Brennstoffdüsen (3) angeordnet sind,

daß jeder Brennstoffdüse (3) mindestens eine Zusatzluftdüse (6) zugeordnet ist, die in Rauchgasrichtung hinter der jeweiligen Brennstoffdüse (3) liegt,

und daß jeder Brennstoffdüse (3) zusätzlich mindestens eine weitere Sekundärluftdüse (7) zugeordnet ist, die im Bereich zwischen der jeweils am nächsten liegenden Brennkammerwand (1) und der wandnahen Sekundärluftdüse (5) angeordnet ist.

Fig.1

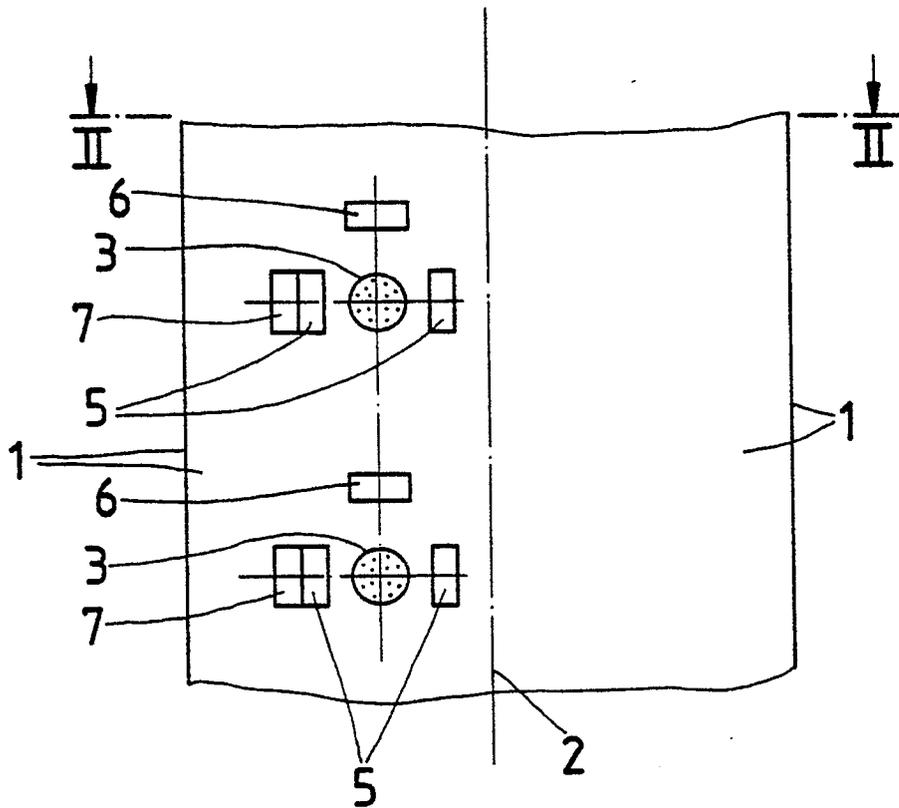


Fig.2

