

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 681 142 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **95103107.9**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **F23D 1/00**

(22) Anmeldetag: **04.03.95**

(30) Priorität: **05.05.94 DE 4415723**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**08.11.95 Patentblatt 95/45**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL**

(71) Anmelder: **HÜLS AKTIENGESELLSCHAFT**

**D-45764 Marl (DE)**

(72) Erfinder: **Dopheide, Michael**

**Im Lohenfeld 8**

**D-45768 Marl (DE)**

Erfinder: **Immich, Michael, Dr.**

**Vinckeplatz 7**

**D-44139 Dortmund (DE)**

Erfinder: **Lynen, Christian**

**Liegnitzer Strasse 8**

**D-45768 Marl (DE)**

Erfinder: **Möller, Ivonne**

**Ostpreussenstrasse 7**

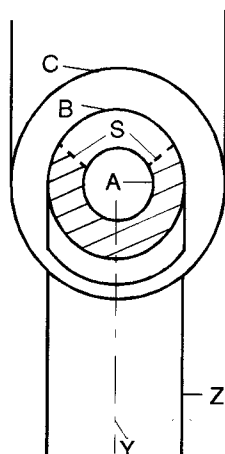
**D-45770 Marl (DE)**

(54) **Rundbrenner zum Verbrennen von Kohlenstaub.**

(57) Die Erfindung betrifft einen Rundbrenner zum Verbrennen von Kohlenstaub auf Basis eines Kernrohres (A) und mehreren konzentrischen Rohren mit den entsprechenden Zuführungsleitungen zu dem Kernrohr (A) und zu den einzelnen konzentrischen Rohren, wobei im Übergangsbereich von Zuführungsleitung und konzentrischem Rohr ein Strömungsleitblech (S), das quer zu der aus der Mittelachse (X) des Rundbrenners und der Mittelachse (Y)

der Zuführungsleitung aufgespannten Ebene verläuft, installiert ist. Durch das Strömungsleitblech (S) wird die Zuführungsleitung in zwei Kanäle geteilt, und das Strömungsleitblech (S) verschließt teilweise den Ringkanal zwischen Kernrohr (A) und dem umschließenden konzentrischen Rohr und/oder den Ringkanal zwischen einem innenliegenden konzentrischen Rohr und einem umschließenden konzentrischen Rohr.

Vorderansicht



Seitenschnitt

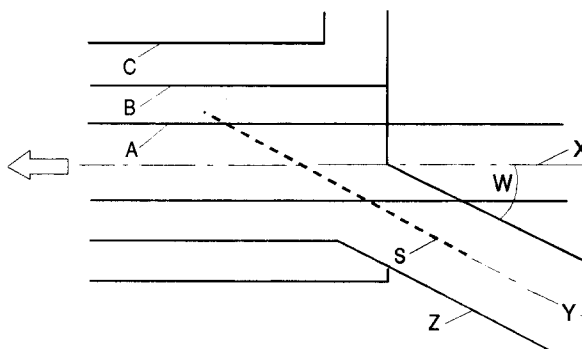


Abbildung 1

EP 0 681 142 A2

Die Erfindung betrifft einen Rundbrenner zum Verbrennen von Kohlenstaub auf Basis eines Kernrohres und mehreren konzentrischen Rohren mit den entsprechenden Zuführungsleitungen zu dem Kernrohr und zu den einzelnen konzentrischen Rohren.

Zur Verfeuerung von fossilen Brennstoffen mit Luft in Dampferzeugern werden Rundbrenner eingesetzt, die aus konzentrischen Rohren mit Zuleitungen bestehen (siehe Sammelband Kraftwerk und Umwelt 1987, Primärmaßnahmen zur NO<sub>x</sub>-Reduzierung in den VKR-Kraftwerken, J. Kaulitz u. M. Schwarte).

Es ist auch bekannt, in kohlegefeuerten Dampferzeugern Rundbrenner zur Verfeuerung von Kohlenstaub mit Luft einzusetzen. Ein solcher Rundbrenner besteht aus einem im Brennraum mündenden Kernrohr und mehreren konzentrischen, im Brennraum mündenden Rohren, durch die der Kohlenstaub und die in mehrere Teilströme aufgeteilte Verbrennungsluft in den Kessel eingeleitet werden. Durch einen zwischen einem innenliegenden Rohr und einem das innenliegende Rohr umschließenden konzentrischen Rohr entstehenden Ringkanal kann ein Kohlenstaub/Luft-Gemisch zugeführt werden. Durch das Kernrohr und die übrigen konzentrischen Ringkanäle kann zusätzliche Verbrennungsluft zugeführt werden. Die Zuführungsleitung zu dem Kohlenstaub/Luft-Gemisch führenden Ringkanal besitzt zumeist einen von diesem Ringkanal verschiedenen Querschnitt. Dabei entsteht zwischen der Zuführungsleitung und dem Kohlenstaub/Luft-Gemisch führenden Ringkanal ein Übergangsbereich, der den Querschnitt der Zuführungsleitung und den Querschnitt des Kohlenstaub/Luft-Gemisches führenden Ringkanals verbindet. Die Achse der Zuführungsleitung trifft in einem bestimmten Winkel auf die Achse des Rundbrenners.

Mit den Rundbrennern gemäß dem Stand der Technik läßt sich nur eine ungleichmäßig ausgebildete Flamme erzeugen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Rundbrenner zum Verbrennen von Kohlenstaub zu entwickeln, der eine gleichmäßig ausgebildete Flamme erzeugt.

Überraschenderweise wurde nun gefunden, daß durch Einbau eines Strömungsleitbleches, das quer zu der aus der Mittelachse des Rundbrenners und der Mittelachse der Zuführungsleitung aufgespannten Ebene verläuft, in den Übergangsbereich zwischen Zuführungsleitung und konzentrischem Rohr des Rundbrenners, wobei durch das Strömungsleitblech die Zuführungsleitung in zwei Kanäle geteilt wird und das Strömungsleitblech den Ringkanal zwischen Kernrohr und dem umschließenden konzentrischen Rohr und/oder den Ringkanal zwischen einem innenliegenden konzentrischen Rohr und einem umschließenden konzentrischen Rohr teilwei-

se verschließt, eine hervorragend gleichmäßig ausgebildete Flamme erzeugt wird. In dem erfindungsgemäßen Rundbrenner wird die Gasströmung und die Kohlenstaubverteilung über den Austrittsquerschnitt in der Mündung des Rundbrenners ausgezeichnet vergleichmäßig.

Zum Verbrennen des Kohlenstaubs wird ein sauerstoffhaltiges Gas eingesetzt, vorzugsweise Luft. Auch die Verbrennung mit reinem Sauerstoff ist möglich.

Der erfindungsgemäße Rundbrenner eignet sich ausgezeichnet für die Verfeuerung von Kohlenstaub mit Luft in Dampferzeugern.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist daher ein Rundbrenner zum Verbrennen von Kohlenstaub auf Basis eines Kernrohres (A) und mehreren konzentrischen Rohren mit den entsprechenden Zuführungsleitungen zu dem Kernrohr (A) und zu den einzelnen konzentrischen Rohren, der dadurch gekennzeichnet ist, daß im Übergangsbereich von Zuführungsleitung und konzentrischem Rohr ein Strömungsleitblech (S), das quer zu der aus der Mittelachse (X) des Rundbrenners und der Mittelachse (Y) der Zuführungsleitung aufgespannten Ebene verläuft, installiert ist, wobei durch das Strömungsleitblech (S) die Zuführungsleitung in zwei Kanäle geteilt wird und das Strömungsleitblech (S) den Ringkanal zwischen Kernrohr (A) und dem umschließenden konzentrischen Rohr und/oder den Ringkanal zwischen einem innenliegenden konzentrischen Rohr und einem umschließenden konzentrischen Rohr teilweise verschließt (siehe Abbildung 1, Vorderansicht und Seitenschnitt).

Die Zuführungsleitung (Z) geht dabei fließend in den Übergangsbereich über und der Übergangsbereich geht fließend in den Ringkanal zwischen zwei konzentrischen Rohren über, wobei der Übergangsbereich zum Teil den Ringkanal zwischen zwei konzentrischen Rohren sowie zum Teil die Zuführungsleitung umfaßt. Die Mittelachse (X) des Rundbrenners verläuft parallel zu der über den Querschnitt des Kernrohres (A) und der das Kernrohr (A) umschließenden konzentrischen Rohre einheitlichen Strömungsrichtung des Gases bzw. des Kohlenstaub/Gas-Gemisches im Rundbrenner, und die Mittelachsen (Y) der Zuführungsleitungen verlaufen parallel zu der über den Querschnitt einheitlichen Strömungsrichtung des Gases bzw. des Kohlenstaub/Gas-Gemisches in den Zuführungsleitungen. Je nach Anordnung von Rundbrenner und Zuführungsleitungen trifft die Mittelachse (Y) der Zuführungsleitung in einem bestimmten Winkel auf die Mittelachse (X) des Rundbrenners. Das im Übergangsbereich zwischen Zuführungsleitung und konzentrischem Rohr installierte Strömungsleitblech (S) teilt die Zuführungsleitung (Z) in zwei Kanäle auf und verschließt den zwischen Kernrohr (A) und dem umschließenden konzentrischen Rohr

und/oder den zwischen einem innenliegenden konzentrischen Rohr und dem umschließenden konzentrischen Rohr entstehenden Ringkanal teilweise.

Das Strömungsleitblech (S) verläuft quer, vorzugsweise senkrecht, zu der aus der Mittelachse (X) des Rundbrenners und der Mittelachse (Y) der Zuführungsleitung aufgespannten Ebene. Das Strömungsleitblech (S) ist immer im Übergangsbereich von der Zuführungsleitung und dem konzentrischen Rohr angeordnet, durch welche das Kohlenstaub/Gas-Gemisch strömt.

Vorzugsweise ist das Strömungsleitblech (S) parallel zur Achse der Zuführungsleitung angeordnet und setzt sich in gleicher Richtung bis in den Ringkanal zwischen Kernrohr (A) und dem umschließenden konzentrischen Rohr und/oder in den Ringkanal zwischen einem innenliegenden konzentrischen Rohr und einem umschließenden konzentrischen Rohr fort.

Vorzugsweise befindet sich in einem der beiden durch Einbau des Strömungsleitbleches (S) gebildeten Teilkanäle der Zuführungsleitung (Z) für das Kohlenstaub/Gas-Gemisch eine Querschnittsverengung.

Vorzugsweise betrifft die Erfindung einen Rundbrenner zum Verbrennen von Kohlenstaub auf Basis eines Kernrohres (A) und zwei konzentrischen Rohren (B) und (C) mit den entsprechenden Zuführungsleitungen zu dem Kernrohr (A) und zu den konzentrischen Rohren (B) und (C), der dadurch gekennzeichnet ist, daß im Übergangsbereich von Zuführungsleitung (Z) und konzentrischem Rohr (B) ein Strömungsleitblech (S), das quer zu der aus der Mittelachse (X) des Rundbrenners und der Mittelachse (Y) der Zuführungsleitung aufgespannten Ebene verläuft, installiert ist, wobei durch das Strömungsleitblech (S) die Zuführungsleitung (Z) in zwei Kanäle geteilt wird und das Strömungsleitblech (S) den Ringkanal zwischen Kernrohr (A) und dem umschließenden konzentrischen Rohr (B) teilweise verschließt (siehe Abbildung 1, Vorderansicht und Seitenschnitt). Vorzugsweise teilt das Strömungsleitblech (S) die Zuführungsleitung (Z) in zwei gleich große Kanäle.

Das Strömungsleitblech (S) kann in den Ringkanal zwischen Kernrohr (A) und dem umschließenden konzentrischen Rohr und/oder in den Ringkanal zwischen einem innenliegenden konzentrischen Rohr und einem umschließenden konzentrischen Rohr, beispielsweise bis zur Mittelachse des Rundbrenners, hineinreichen (siehe Abbildung 2, Vorderansicht und Seitenschnitt), oder auch beispielsweise darüber hinaus das Kernrohr (A) und/oder ein innenliegendes konzentrisches Rohr weitgehend umschließen (siehe Abbildung 1, Vorderansicht und Seitenschnitt).

Das Strömungsleitblech (S) kann auch beispielsweise bis in die Zuführungsleitung hineinrei-

chen.

Vorzugsweise strömt bei dem erfindungsgemäßen Rundbrenner ein Kohlenstaub/Luft-Gemisch durch den Ringkanal zwischen Kernrohr (A) und dem umschließenden konzentrischen Rohr (B), und die Luft strömt vorzugsweise durch das Kernrohr (A) sowie durch den Ringkanal zwischen dem konzentrischen Rohr (B) und dem konzentrischen Rohr (C).

Die mit Hilfe des erfindungsgemäßen Rundbrenners erzielbaren Vorteile bestehen darin, daß statt einer unkontrollierten und daher ungleichmäßigen Gasgeschwindigkeits- und Kohlenstaubverteilung im Austrittsquerschnitt in der Brennermündung eine gleichmäßige Gasgeschwindigkeits- und Kohlenstaubverteilung vorliegt. Durch das im Übergangsbereich installierte Strömungsleitblech wird ein Teil des Kohlenstaub/Luft-Gemisches aus der Zuführungsleitung bis in den in Richtung der Achse der Zuführungsleitung hinter dem Kernrohr gelegenen Teil des Ringkanalquerschnitts geleitet. Dadurch wird der Windschatteneffekt des Kernrohres, welcher im wesentlichen zu einer ungleichmäßigen Gasgeschwindigkeits- und Kohlenstaubverteilung in der Brennermündung führt, verhindert.

Die mit Hilfe des erfindungsgemäßen Rundbrenners erzielte gleichmäßige Verteilung der Verbrennungsluft und des Kohlenstaubs in der Brennermündung ermöglicht eine hervorragend gleichmäßige Ausbildung der Flamme und damit eine starke Reduzierung des Luftüberschusses sowie einen nahezu vollständigen Ausbrand des Brennstoffes. Damit sinkt der Brennstoffbedarf, und der Schadstoffgehalt im Abgas wird stark reduziert.

Die Erfindung wird durch die folgenden Beispiele näher erläutert:

### **Beispiel 1**

Die Abbildung 1 zeigt in Vorderansicht und Seitenschnitt eine typische Ausführungsform des erfindungsgemäßen Rundbrenners. Dieser besteht aus einem Kernrohr (A) sowie zwei weiteren, das Kernrohr umschließenden, konzentrischen Rohren (B) und (C) mit den entsprechenden Zuführungsleitungen zu dem Kernrohr (A) und zu den konzentrischen Rohren (B) und (C). Die Zuführungsleitung (Z) trifft in einem Winkel (W) auf den Ringkanal zwischen dem Kernrohr (A) und dem umschließenden konzentrischen Rohr (B). Das Strömungsleitblech (S) ist im Übergangsbereich von Zuführungsleitung (Z) und dem Ringkanal zwischen dem Kernrohr (A) und dem umschließenden konzentrischen Rohr (B) installiert. Dabei ist das Strömungsleitblech (S) parallel zur Achse der Zuführungsleitung (Z) angeordnet und setzt sich bis in den Ringkanal zwischen Kernrohr (A) und dem umschließenden konzentrischen Rohr (B) fort. Durch das Strö-

mungsleitblech (S) wird die Zuführungsleitung (Z) in zwei gleich große Kanäle geteilt und der Ringkanal zwischen Kernrohr (A) und dem umschließenden konzentrischen Rohr (B) teilweise verschlossen, wobei das Strömungsleitblech (S) das Kernrohr (A) weitgehend umschließt. Durch das Kernrohr (A) und den Ringkanal zwischen den beiden konzentrischen Rohren (B) und (C) strömt Luft, und durch den Ringkanal zwischen dem Kernrohr (A) und dem konzentrischen Rohr (B) strömt das Kohlenstaub/Luft-Gemisch.

## Beispiel 2

Die Abbildung 2 zeigt in Vorderansicht und Seitenschnitt eine typische Ausführungsform des erfindungsgemäßen Rundbrenners. Dieser besteht aus einem Kernrohr (A) sowie zwei weiteren, das Kernrohr umschließenden konzentrischen Rohren (B) und (C) mit den entsprechenden Zuführungsleitungen zu dem Kernrohr (A) und zu den konzentrischen Rohren (B) und (C). Die Zuführungsleitung (Z) trifft in einem Winkel (W) auf den Ringkanal zwischen dem Kernrohr (A) und dem umschließenden konzentrischen Rohr (B). Das Strömungsleitblech (S) ist im Übergangsbereich von Zuführungsleitung (Z) und dem Ringkanal zwischen dem Kernrohr (A) und dem umschließenden konzentrischen Rohr (B) installiert. Dabei ist das Strömungsleitblech (S) parallel zur Achse der Zuführungsleitung (Z) angeordnet und setzt sich bis in den Ringkanal zwischen Kernrohr (A) und dem umschließenden konzentrischen Rohr (B) fort. Durch das Strömungsleitblech (S) wird die Zuführungsleitung (Z) in zwei gleich große Kanäle geteilt und der Ringkanal zwischen Kernrohr (A) und dem umschließenden konzentrischen Rohr (B) teilweise verschlossen, wobei das Strömungsleitblech (S) bis zur Mittelachse des Rundbrenners reicht. Zusätzlich befindet sich in dem unteren Teilkanal der Zuführungsleitung (Z) eine Querschnittsverengung (V). Durch das Kernrohr (A) und den Ringkanal zwischen den beiden konzentrischen Rohren (B) und (C) strömt Luft, und durch den Ringkanal zwischen dem Kernrohr (A) und dem konzentrischen Rohr (B) strömt das Kohlenstaub/Luft-Gemisch.

## Patentansprüche

1. Rundbrenner zum Verbrennen von Kohlenstaub auf Basis eines Kernrohres (A) und mehreren konzentrischen Rohren mit den entsprechenden Zuführungsleitungen zu dem Kernrohr (A) und zu den einzelnen konzentrischen Rohren, dadurch gekennzeichnet, daß im Übergangsbereich von Zuführungsleitung und konzentrischem Rohr ein Strömungs-

leitblech (S), das quer zu der aus der Mittelachse (X) des Rundbrenners und der Mittelachse (Y) der Zuführungsleitung aufgespannten Ebene verläuft, installiert ist, wobei durch das Strömungsleitblech (S) die Zuführungsleitung in zwei Kanäle geteilt wird und das Strömungsleitblech (S) den Ringkanal zwischen Kernrohr (A) und dem umschließenden konzentrischen Rohr und/oder den Ringkanal zwischen einem innenliegenden konzentrischen Rohr und einem umschließenden konzentrischen Rohr teilweise verschließt.

2. Rundbrenner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Strömungsleitblech (S) parallel zur Achse der Zuführungsleitung angeordnet ist und sich in gleicher Richtung bis in den Ringkanal zwischen Kernrohr (A) und dem umschließenden konzentrischen Rohr und/oder in den Ringkanal zwischen einem innenliegenden konzentrischen Rohr und einem umschließenden konzentrischen Rohr fortsetzt.

3. Rundbrenner nach den Ansprüchen 1 und 2 auf Basis eines Kernrohres (A) und zwei konzentrischen Rohren (B) und (C) mit den entsprechenden Zuführungsleitungen zu dem Kernrohr (A) und zu den konzentrischen Rohren (B) und (C), dadurch gekennzeichnet, daß im Übergangsbereich von Zuführungsleitung (Z) und konzentrischem Rohr (B) ein Strömungsleitblech (S), das quer zu der aus der Mittelachse (X) des Rundbrenners und der Mittelachse (Y) der Zuführungsleitung aufgespannten Ebene verläuft, installiert ist, wobei durch das Strömungsleitblech (S) die Zuführungsleitung (Z) in zwei Kanäle geteilt wird und das Strömungsleitblech (S) den Ringkanal zwischen Kernrohr (A) und dem umschließenden konzentrischen Rohr (B) teilweise verschließt.

4. Rundbrenner nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Strömungsleitblech (S) die Zuführungsleitung (Z) in zwei gleich große Kanäle teilt.

5. Rundbrenner nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß sich in einem der beiden durch Einbau des Strömungsleitbleches (S) gebildeten Teilkä-näle der Zuführungsleitung (Z) für das Kohlenstaub/Gas-Gemisch eine Querschnittsverengung befindet.

6. Rundbrenner nach den Ansprüchen 1 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß ein Kohlenstaub/Luft-Gemisch durch den  
Ringkanal zwischen Kernrohr (A) und dem um-  
schließenden konzentrischen Rohr (B) strömt 5  
und durch das Kernrohr (A) sowie durch den  
Ringkanal zwischen dem konzentrischen Rohr  
(B) und dem konzentrischen Rohr (C) Luft  
strömt.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

