



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11) 209 246

Int.Cl.<sup>3</sup> 3(51) F 23 C 3/00  
F 23 D 1/00

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP F 23 C/ 2428 710

(22) 30.08.82

(44) 25.04.84

(71) siehe (72)

(72) GUETTER, GERHARD, DR.-ING.; HOMILIUS, SIEGFRIED; KAFFKA, HORST, DIPL.-ING.;  
RADEMACHER, AXEL, DR.-ING.; DD;  
TELLER, HEINZ-DIETER, DIPL.-ING.; WRANA, JOACHIM, DIPL.-ING.; DD;

(73) siehe (72)

(74) VEB KOMB. KRAFTWERKS-ANLAGENBAU, DIREKT. WUT ABT. NEUERERWESEN (EB) 1100 BERLIN  
GOERSCHSTR. 45-46

(54) KOHLENSTAUBZUENDBRENNKAMMER

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine brennstaubbetriebene Einrichtung zur Zündung und/oder Stützfeuerung von Hauptkohlenstaubbrennern in großen Dampferzeugern. Ziel und Aufgabe der Erfindung ist es, einen in jeder Betriebsphase des Dampferzeugers sicheren und zuverlässigen Betrieb ausschließlich mit Kohlenstaub zu ermöglichen. Die Kohlenstaubzündbrennkammer ist so dimensioniert, daß das Brennrohr nur die erste Phase der Verbrennung, d. h. die heiße Zündzone der Kohlenstaubflamme, einschließt. Der sich einstellende Flammenstrahl kann bei Bedarf über entsprechende Nachbrenner mit Druckluft oder Druckluft und Kohlenstaub angereichert werden.  
Figur



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

## 209 246

Int.Cl.<sup>3</sup> 3(51) F 23 C 3/00  
F 23 D 1/00

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

---

(21) WP F 23 C/ 2428 710 (22) 30.08.82 (44) 25.04.84

---

- (71) siehe (72)  
(72) GUETTER, GERHARD, DR.-ING.; HÖMILIUS, SIEGFRIED; KAFFKA, HORST, DIPL.-ING.;  
RADEMACHER, AXEL, DR.-ING.; DD;  
TELLER, HEINZ-DIETER, DIPL.-ING.; WRANA, JOACHIM, DIPL.-ING.; DD;  
(73) siehe (72)  
(74) VEB KOMB. KRAFTWERKS-ANLAGENBAU, DIREKT. WUT ABT. NEUERERWESEN (EB) 1100 BERLIN  
GOERSCHSTR. 45-46
- 

---

(54) KOHLENSTAUBZUENDBRENNKAMMER

---

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine brennstaubbetriebene Einrichtung zur Zündung und/oder Stützfeuerung von Hauptkohlenstaubbrennern in großen Dampferzeugern. Ziel und Aufgabe der Erfindung ist es, einen in jeder Betriebsphase des Dampferzeugers sicheren und zuverlässigen Betrieb ausschließlich mit Kohlenstaub zu ermöglichen. Die Kohlenstaubzündbrennkammer ist so dimensioniert, daß das Brennrohr nur die erste Phase der Verbrennung, d. h. die heiße Zündzone der Kohlenstaubflamme, einschließt. Der sich einstellende Flammenstrahl kann bei Bedarf über entsprechende Nachbrenner mit Druckluft oder Druckluft und Kohlenstaub angereichert werden.  
Figur

Zur PS Nr. ....*209 246*.....

ist eine Zweitschrift erschienen.

(Teilweise bestätigt gem. § 18 Abs. 1 d. Änd.Ges.z.Pat.Ges.)

Titel der Erfindung

Kohlenstaubzündbrennkammer

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf eine brennstaubbetriebene  
 5 Einrichtung zur Zündung und/oder Stützfeuerung von Hauptkohlenstaubbrennern in großen Dampferzeugern.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Beim Anfahren eines kohlenstaubgefeuerten Dampferzeugers  
 können die Hauptkohlenstaubbrenner erst dann in Betrieb genom-  
 10 men werden, wenn die Brennkammer des Dampferzeugers eine so hohe Temperatur hat, daß für die Mahltrocknung der Kohle genügend heißes Gas aus dieser Brennkammer zur Verfügung steht und der Hauptkohlenstaubstrahl sicher zündet.

Kohlenstaubgefeuerte Dampferzeuger benötigen deshalb für das  
 15 Anfahren eine zusätzliche Feuerung, die Zündfeuerung. Dazu werden meist Ölzündfeuerungen und wenn hochkalorisches Brenngas zur Verfügung steht, auch Gaszündfeuerungen vorgesehen.

In diesem Zusammenhang sind analog zu mit Heizöl betriebenen  
 20 Zündbrennern unmittelbar am Dampferzeuger angebrachte spezielle Kohlenstaubbrenner bekannt, die gleichzeitig zur Stützfeuerung dienen.

Im WP 149 699 ist ein Verfahren und eine Einrichtung für die

thermische Aufbereitung von Kohlenstaub für Zementanlagen beschrieben, bei der dem Kohlenstaub zur teilweisen pulsierenden Verbrennung Luft entsprechend eines Luftfaktors  $\lambda = 0,2$  bis  $0,5$  zugesetzt wird und die Hauptverbrennung des so thermisch aufbereiteten Kohlenstaubes mit Sekundärluft erst außerhalb der Aufbereitungseinrichtung erfolgt. Die pulsierende Verbrennung führt jedoch zu einer zeitweise unzulässig langen Flammenausbildung und damit zur Gefährdung der Wandungen des Brennraumes des Dampferzeugers. Die teilweise pulsierende Verbrennung von Kohlenstaub ist deshalb auf die Anwendung in Brennrohröfen von Zementanlagen beschränkt.

Durch das WP 153 911 wurde ein Verfahren und ein Brenner zur Erzeugung einer rotierenden Kohlenstaubflamme, zum nachträglichen Anbau an Kleindampferzeuger, bekannt. Ziel dieser Erfindung ist es, industrielle Wärmeerzeugungsanlagen mit Heizöl- und Gasfeuerungen auf den Einsatz fester Brennstoffe umzustellen. Eine Anwendung an großen Dampferzeugern ist nicht möglich.

Weiterhin sind Brennmuffeln bekannt, die ebenfalls unmittelbar am Dampferzeuger angebracht sind und als Zündbrennstoff ein Heizöl-Kohlenstaub-Gemisch verbrennen.

Die Nachteile dieser Zündbrenner bestehen darin, daß der Heizölbedarf noch mindestens  $\frac{1}{3}$  des Heizölbedarfs der reinen Heizölzündbrenner beträgt.

#### Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist eine Einrichtung, die einen in jeder Betriebsphase des Dampferzeugers sicheren und zuverlässigen Betrieb ausschließlich mit Kohlenstaub ermöglicht.

#### 30 Darlegung des Wesens der Erfindung

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Einrichtung zur Zündung der Hauptkohlenstaubbrenner und zur Stützfeuerungs großer Dampfer-

zeuger zu schaffen, die ausschließlich mit Kohlenstaub betrieben wird.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß ein durch ein druckfestes Außengehäuse, durch ein die heiße  
5 Zündzone der Kohlenstaubflamme einschließendes Brennrohr und durch eine Trennwand gebildeter Ringraum im Bereich des Brennrohraustritts ein oder mehrere Lufteintrittsöffnungen enthält und der Bereich des Brennrohereintritts über ein oder mehrere Rohrleitungen mit einem um eine am Brennrohraustritt  
10 befindliche düsenförmige Verengung angeordneten Ringraum verbunden ist und daß das kohlenstaubmengenabhängige Längen-Durchmesser-Verhältnis des Brennrohres bei äquivalenten Strömungsverhältnissen

$$\text{Brennstaubbelastung [ks/h]} \cdot \frac{\text{Länge [cm]}}{\text{Durchmesser}^2 \text{ [cm}^2\text{]}} = 0,8 - 3,0$$

15 beträgt.

Entsprechend einem Merkmal der Erfindung sind im Bereich der düsenförmigen Verengung ein oder mehrere in den Freistrah  
der Kohlenstaubzündbrennkammer gerichtete, mit Druckluft oder Druckluft und Brennstaub beaufschlagbare Nachbrenner  
20 angeordnet.

Über eine Brennstoffzuführung wird ein Brennstaub-Druckluft-Gemisch in das Brennrohr der Kohlenstaubzündbrennkammer geblasen. Diese mit hoher Brennstaubbelastung arbeitende pneu-  
matische Förderung wird überlagert von der durch eine Drall-  
25 einrichtung strömende Verbrennungsluft. Mit Hilfe einer Zündeinrichtung wird der Brennstaub im Brennrohr gezündet.

Die Dimensionierung des Brennrohres erfaßt ausschließlich nur die erste Phase der Verbrennung, wobei die erforderliche Rezirkulation der Wärmeströmung erfaßt wird. Die weitere  
30 Verbrennung des restlichen Kohlenstaubes, der auf Grund des extremen Luftmangels nicht in der Kohlenstaubzündbrennkammer verbrennt, erfolgt im beschleunigt aus der Kohlenstaubzündbrennkammer austretenden und in den Brennraum des Dampf-  
zeugers gerichteten Freistrahls, wobei die dazu erforderliche  
35 Verbrennungsluft zum großen Teil aus dem Brennraum des

- Dampferzeugers entnommen wird. Zur gezielten Beeinflussung dieses Freistrahles kann mit Hilfe der Nachbrenner Druckluft oder Druckluft und weiterer Kohlenstaub in den Freistrahle geblasen werden. Die Kühlung des Brennrohres erfolgt mit
- 5 Luft, die über die Lufteintrittsöffnungen in den das Brennrohr umgebenden Ringraum einströmt. Diese Luft strömt in Richtung Brennstoffzuführung und wird dabei durch das Brennrohr erwärmt. Ein Teil der erwärmten Luft wird als Verbrennungsluft über die Dralleinrichtung in den Brennraum geführt.
- 10 Da zur Bewerkstelligung günstiger Strömungsverhältnisse in den Ringraum mehr Luft einströmt als im Brennraum benötigt wird, wird der erwärmte Luftüberschuß über Rohrleitungen und den die düsenförmige Verengung am Brennrohraustritt umgebenden Ringraum dem Freistrahle zugeführt.
- 15 Die an der Außenwand des Brennrohres angebrachten Thermoelemente dienen als Signalelemente für das Zu- bzw. Abschalten der Zündeinrichtung.
- Zur Stabilisierung des aus der Brennkammer austretenden Freistrahles und zur Unterstützung des Verbrennungsprozesses
- 20 in der Brennkammer kann die durch die Ringspalte des Brennrohres eintretende Kühlschleierluft durch tangentiale Einführung der Luft in den Ringraum und/oder durch Einströmbauten im Ringraum bzw. in den Ringspalten mit einem Dralleffekt versehen werden.

## 25 Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. Die zugehörige Zeichnung zeigt einen Schnitt durch die erfindungsgemäße Kohlenstaubzündbrennkammer.

- 30 Die Kohlenstaubzündbrennkammer besteht aus einem druckfesten Außengehäuse 1, in dem ein wärmeelastisch konstruiertes, in mehrere Segmente aufgeteiltes Brennrohr 2 lagert. Den Brennkammereintritt bildet eine zentral angeordnete axial wirkende Brennstoffzuführung 3, die von einem Brennstaub-Druck-
- 35 luft-Gemisch beaufschlagt wird. Diese mit hoher Brennstaub-

beladung arbeitende pneumatische Förderung wird überlagert von der über die Dralleinrichtung 4 strömenden Verbrennungsluft.

Das Brennrohr 2 besitzt am Austritt eine düsenförmige Verengung 5, mit deren Hilfe das Verbrennungsprodukt auf eine optimale Geschwindigkeit beschleunigt wird. Das Brennrohr 2 erfährt durch Kühlluftzuführung aus dem Ringraum 6, zwischen Brennrohr 2 und Außengehäuse 1, über Ringspalte 15 einen Kühlsehleiereffekt. Die über die Dralleinrichtung 4 zuzuführende Verbrennungsluft und die Kühlluft werden gemeinsam am Ende der Kohlenstaubzündbrennkammer über ein oder mehrere Rohranschlußstücke 7 in den Ringraum 6 eingeleitet. In diesem Ringraum 6 erwärmt sich die Verbrennungsluft, ehe sie in die Dralleinrichtung 4 gelangt.

Zur Erzielung günstiger Strömungsverhältnisse im Ringraum 6 wird mehr Luft eingebracht und die über den Anteil der Verbrennungsluft und der Kühlluft hinausgehende Menge im Bereich des Brennrohreintritts entnommen und über ein oder mehrere Rohrleitungen 8 und den Ringraum 9 in den Freistrahldes aus der Kohlenstaubzündbrennkammer austretenden Verbrennungsproduktes als zusätzliche Verbrennungsluft zugeleitet. Im Bereich der düsenförmigen Verengung 5 sind ein oder mehrere Nachbrenner 11 angeordnet, die bei Bedarf ein zusätzliches Kohlenstaub-Luft-Gemisch in dem aus der Kohlenstaubzündbrennkammer austretenden Flammenstrahl blasen und die bei nicht erforderlicher Nachverbrennung zur Einblasung von ausschließlich Druckluft mit dem Ziel der Beeinflussung des Freistrahles dienen können.

Mit Hilfe der propangasbetriebenen Zündeinrichtung 12 wird die sichere Zündung des Brennstaubes in der Kohlenstaubzündbrennkammer bewerkstelligt. Durch die auf der Außenwand des Brennrohres 2 angeordneten Thermolemente 14 wird bei entsprechender Temperatur die Zündeinrichtung 12 der Kohlenstaubzündbrennkammer abgeschaltet. Beim Verlöschen der Flamme in der Kohlenstaubzündbrennkammer infolge zeitweisem Überhandnehmen von nicht brennbaren Bestandteilen in dem zugeführten Kohlenstaub wird die Zündeinrichtung 12 solange zugeschaltet, bis wieder ein stabiler Verbrennungsprozeß in der Kohlenstaubzündbrennkammer erreicht ist.

Erfindungsansprüche

1. Kohlenstaubzündbrennkammer, die ein aus mehreren Segmenten zusammengesetztes Brennrohr, einen Brenner mit Dralleinrichtung, eine Zündeinrichtung sowie eine  
 5 düsenförmige Verengung am Brennrohraustritt enthält, gekennzeichnet dadurch, daß ein durch ein druckfestes Außengehäuse (1), durch das die heiße Zündzone der Kohlenstaubflamme einschließende Brennrohr (2) und durch die Trennwand (13) gebildeter Ringraum (6) im  
 10 Bereich des Brennrohraustritts ein oder mehrere Luft-eintrittsöffnungen (7) enthält und der Bereich des Brennrohreintritts über ein oder mehrere Rohrleitungen (8) mit einem um die düsenförmige Verengung (5) angeordneten Ringraum (9) verbunden ist und daß das kohlenstaubmengenabhängige Längen-Durchmesser-Verhältnis des  
 15 Brennrohres (2) bei äquivalenten Strömungsverhältnissen

$$B \times \frac{L}{D^2} = 0,8 \text{ bis } 3,0$$

beträgt.

2. Kohlenstaubzündbrenner nach Punkt 1, gekennzeichnet  
 20 dadurch, daß im Bereich der düsenförmigen Verengung (5) ein oder mehrere in den Freistrahle (10) gerichtete, mit Druckluft oder Druckluft und Brennstaub beaufschlagbare Nachbrenner (11) angeordnet sind.

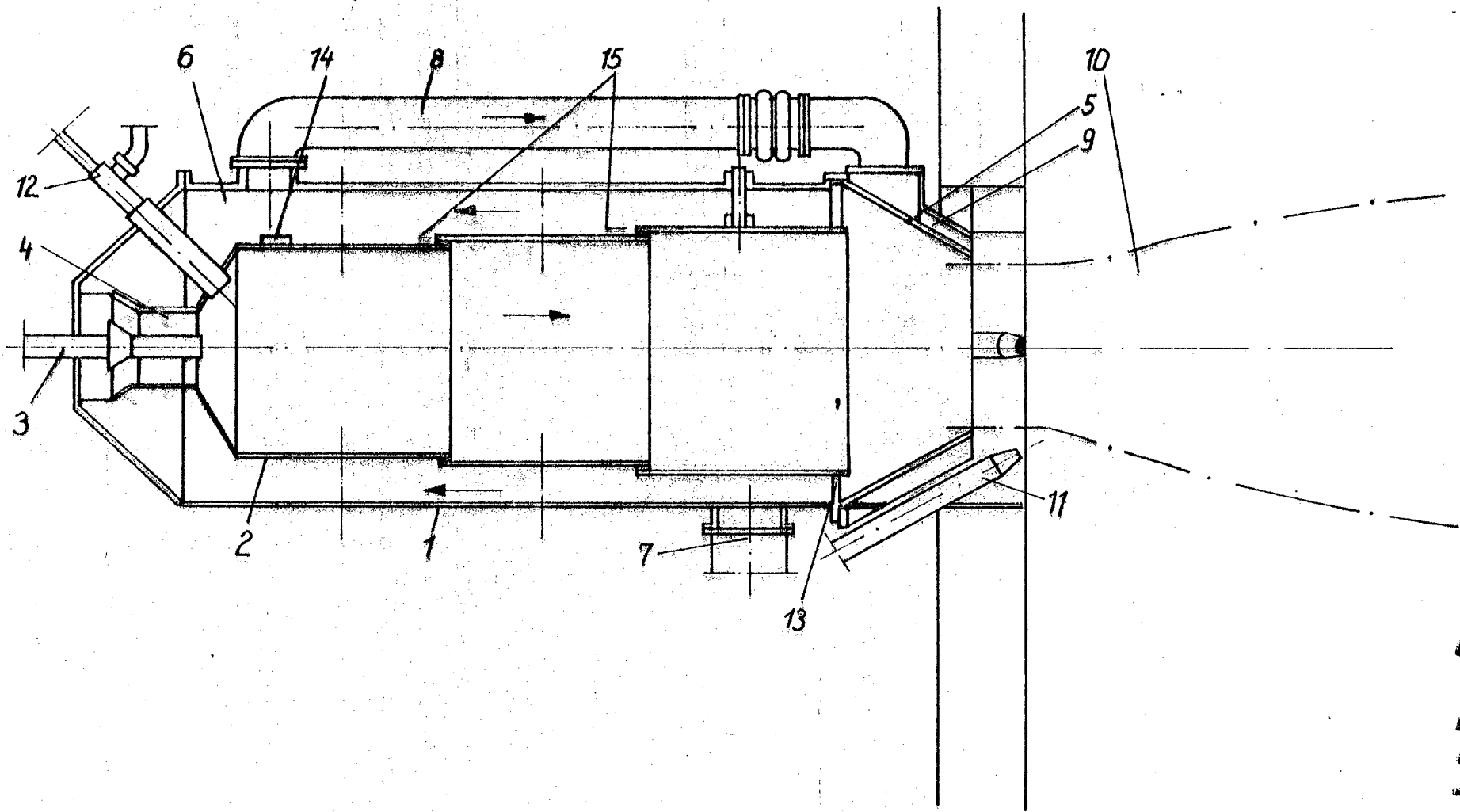
3. Kohlenstaubzündbrennkammer nach Punkt 1 und 2, gekennzeichnet  
 25 zeichnet dadurch, daß die Lufteintrittsöffnungen (7) tangential angeordnet sind.

4. Kohlenstaubzündbrennkammer nach Punkt 1 bis 3, gekennzeichnet  
 30 zeichnet dadurch, daß im Ringraum (9) und/oder im Ring-spalt (15) Einströmeinbauten schräg zur Brennkammer-achse angeordnet sind.

5. Kohlenstaubzündbrennkammer nach Punkt 1 und 2, gekennzeichnet dadurch, daß auf der Außenwand des Brennrohres (2) Thermoelemente (14) angeordnet sind.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

21 MF 19 R 2 \* 081802



5 1 0 1 1 2