

(12)

## Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 1355/2005 (51) Int. Cl.<sup>8</sup>: **F23D 1/00** (2006.01)  
**F23D 11/40** (2006.01)  
(22) Anmeldetag: 2005-08-11 **F23D 14/24** (2006.01)  
(43) Veröffentlicht am: 2007-05-15

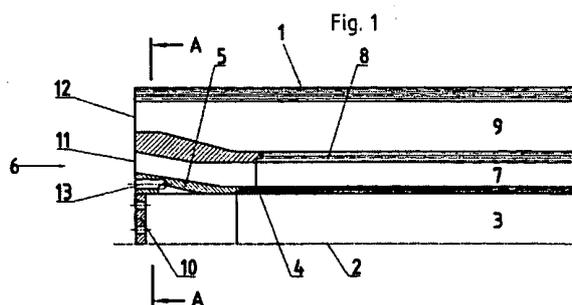
(56) Entgegenhaltungen:  
US 6315551B1 EP 129921A2

(73) Patentanmelder:  
UNITHERM CEMCON  
FEUERUNGSANLAGEN  
GESELLSCHAFT M.B.H.  
A-1110 WIEN (AT)

(72) Erfinder:  
LEDERER HEINZ  
MÜNCHENDORF (AT)  
WITZMANN STEPHANIE  
BRUNN AM GEBIRGE (AT)  
LEDERER ALEXANDER  
WIEN (AT)

### (54) BRENNER FÜR ÖFEN

(57) Bei einem Brenner (1) mit einer Mehrzahl von Zuführungskanälen für Brennstoffe und Verbrennungsluft, bei welchem über wenigstens einen Brennstoffkanal (7) feste Brennstoffe, wie z.B. Kohlenstaub, zugeführt werden, sind zusätzlich zu einem der oder den Düse(n) (11) für feste Brennstoffe benachbarten Primärluftkanal (9) in Umfangsrichtung eine Mehrzahl von gerichteten Düsen (13) im Mantel (4, 5) der Düsen für feste Brennstoffe angeordnet, welche mit dem Primärluftkanal (9) oder einem weiteren Kanal für Verbrennungsluft in Verbindung stehen.



Die Erfindung bezieht sich auf einen Brenner mit einer Mehrzahl von Zuführungskanälen für Brennstoffe und Verbrennungsluft, bei welchem über wenigstens einen Brennstoffkanal feste Brennstoffe, wie z.B. Kohlenstaub, zugeführt werden.

5 Bei Brennern, insbesondere bei Brennern für Drehrohröfen, wird in aller Regel über mindestens einen Brennstoffkanal fester, gasförmiger und/oder flüssiger Brennstoff zugeführt. Insbesondere für die Verbrennung pulverförmiger oder feinkörniger Feststoffe ist es von wesentlicher Bedeutung, die Flammenform und die Verbrennung selbst durch entsprechende Zufuhr von Primärluft zu beeinflussen. Drehrohröfenbrenner sind zumeist mit zwei Primärluftkanälen ausgestattet, wobei derartige Kanäle entweder coaxial außerhalb oder zwischen Brennstoffkanälen angeordnet sein können. Im zentralen Bereich derartiger Brenner wird meist eine Öllanze angeordnet. Für die Beeinflussung der Flammenform ist eine rein axiale Zufuhr von Verbrennungsluft nur in geringem Ausmaß geeignet. Es werden daher zumeist Kanäle vorgesehen, über welche Verbrennungsluft verdrallt ausgestoßen wird. Aus der EP 642 645 B1 ist eine derartige Brennerkonstruktion bekannt geworden, welche zusätzlich eine Dralleinstellvorrichtung für Luft und Brenngase in Brennern für die Verbrennung pulverförmiger oder feinkörniger Brennstoffe aufweist. Bei derartigen bekannten Brennern befindet sich zentral zumeist noch ein zusätzlicher Zentralluftkanal, in welchem die Zufuhr von Flüssigbrennstoffen sowie von festen Sekundärbrennstoffen erfolgen kann. Über diesen Zentralluftkanal wird aber auch Luft eingebracht, wobei der Zentralkanal an der Flammseite mit einer Stauscheibe verschlossen sein kann.

Die oben bereits beschriebene Dralleinstellvorrichtung zielt darauf ab, in verschiedenen Luftströmen mit axialen Komponenten oder einer Drallkomponente einen für die Flammenform geeigneten resultierenden Luftstrom zu erzeugen. Bei Verwendung schlichterer Brennstoffe, d.h. Brennstoffe mit geringerem Heizwert, welche vermehrt als Sekundärbrennstoffe verfeuert werden, hat sich gezeigt, dass mit den bekannten Einrichtungen der Abbrand nur unzureichend verbessert werden kann.

Aus der US 6315551 B1 ist ein Brenner zur Nutzung eines oder mehrerer Brennstoffe bekannt geworden, welcher zumindest vier im Wesentlichen konzentrische Leitungen zur Zuführung von Brennstoff und Primärverbrennungsluft aufweist, mit einer Zuleitung für axial geführte Luft und einer Zuleitung für rotierende Luft außerhalb der Brennstoffauslassöffnungen und einem zentralen Stabilisator, der an der Öffnung der durch die Blenden des Stabilisators mündenden zentralen Primärluftzuführung angeordnet ist, wobei der Stabilisator sämtliche Öffnungen einer innerhalb der genannten zentralen Primärluftzuführung mündenden Leitung kreisförmig umgibt. Dieser Brenner hat zumindest eine zusätzliche Gaszufuhr, welche in den genannten Stabilisator mündet.

In der EP 129921 A2 ist ein Brenner beschrieben, der mit Sauerstoff betrieben werden kann und bei dem Sauerstoffströme gleichmäßig auf einen ringförmigen Strom aus festem Brennstoff geleitet werden, um eine im Wesentlichen gleichförmige Aufteilung des Stroms aus festem Brennstoff sicherzustellen.

Die Erfindung zielt nun darauf ab, einen Brenner der eingangs genannten Art zu schaffen, bei welchem auch bei geringer Qualität der eingesetzten festen Brennstoffe ein verbesserter Ausbrand gewährleistet werden kann. Zur Lösung dieser Aufgabe besteht die erfindungsgemäße Ausbildung im Wesentlichen darin, dass zusätzlich zu einem der oder den Düse(n) für feste Brennstoffe benachbarten Primärluftkanal in Umfangsrichtung eine Mehrzahl von gerichteten Düsen im Mantel der Düsen für feste Brennstoffe angeordnet sind, welche mit dem Primärluftkanal oder einem weiteren Kanal für Verbrennungsluft in Verbindung stehen. Dadurch, dass nun zusätzlich zum Primärluftkanal eine Mehrzahl von gerichteten Düsen für ein gezieltes Eindüsen von Luft mittels Freistrahls vorgesehen ist, wird nun der Vorteil erreicht, dass ein verbesserter Ausbrand gewährleistet wird. Da sich diese zusätzlichen Düsen im Mantel und insbesondere im inneren Mantel des Kanals für feste Brennstoffe, insbesondere des Kohlenstaubkanals, befinden, ergibt sich als zusätzlicher positiver Effekt eine verbesserte Kühlung des Mantelmate-

rials. Aufgrund der dadurch niedrigeren thermischen Belastung kann eine Verschleißminderung erzielt werden.

In besonders vorteilhafter Weise ist die erfindungsgemäße Ausbildung hierbei so weitergebildet, dass wenigstens zwei Verbrennungsluftkanäle konzentrisch zum Brennstoffkanal für feste Brennstoffe radial innen und außen zu beiden Seiten des Kanals für feste Brennstoffe angeordnet sind. Diese konventionelle Ausbildung ermöglicht es zunächst die Brennstoffdüse in radialer Richtung beidseitig mit Verbrennungsluft zu beaufschlagen, wobei diese Zufuhr von Verbrennungsluft in konventioneller Weise axial oder verwirbelt erfolgen kann. Die zusätzlich eingesetzten im Mantel angeordneten gerichteten Düsen führen Verbrennungsluft in das Innere der aus dem Brennstoffkanal austretenden pulverförmigen Brennstoffwolke und beschleunigen damit den Abbrand und lassen auch bei qualitativ schlechterem Brennstoff hohe Verbrennungstemperaturen zu. Mit Vorteil ist die Ausbildung hierbei so getroffen, dass die Kohlenstaubdüse als Ringschlitzdüse ausgebildet ist, wobei vorzugsweise die Ringschlitzdüse von zwei konzentrischen Wänden begrenzt ist, von welchen eine der Düsenmündung benachbart eine größere Wandstärke als die andere Wand aufweist und die gerichteten Düsen trägt. Eine derartige größere Wandstärke einer der beiden Begrenzungswände der Ringschlitzdüse erlaubt es in besonders einfacher Weise die gerichteten Düsen in Form von einfachen Bohrungen unterzubringen, wobei gleichzeitig eine Kühlung dieser Wand des Brenners erzielt werden kann. In besonders vorteilhafter Weise ist die Ausbildung hierbei so getroffen, dass die gerichteten Düsen als von der Achse des Brenners abweichend angeordnete Bohrungen ausgebildet sind, sodass eine zusätzliche Verwirbelung bzw. Verdrallung ermöglicht wird.

Prinzipiell können derartig gerichtete Düsen jeweils in einen beliebigen benachbarten außerhalb der Ringschlitzdüsen für festen Brennstoff angeordneten Luftkanal münden. In besonders einfacher Weise kann die Ausbildung hierbei so getroffen werden, dass die gerichteten Düsen an der Brennerstirnseite abgewandten Innenseite in einen Verbrennungsluftkanal münden, dessen Stirnseite eine Stauscheibe mit Luftdüsen aufweist. Die Stauscheibe gewährleistet hierbei den entsprechenden Druck in den gerichteten Düsen und damit den gewünschten gezielten Freistrahlfür die Verbesserung der Verbrennung.

Zusätzlich zu der durch die gerichteten Düsen bereits erzielbaren Verdrallung, kann es aber zur Verbesserung des Flammenbildes durchaus vorteilhaft sein, die Ausbildung so zu treffen, dass wenigstens ein der Kohlenstaubdüse benachbarter Verbrennungs- bzw. Primärluftkanal Drallkörper oder Leitbleche an oder nahe der Brennerstirnseite aufweist.

Die zusätzlichen Bohrungen innerhalb der Wand der Kohlenstaubdüse, welche selbst wiederum einen kreisringförmigen Austrittsquerschnitt für den Kohlenstaub aufweist, führen nun dazu, dass ein Teil der Verbrennungsluft und insbesondere ein Teil der Zentralluft als Freistrahlfür axial oder auch verdrallt im Zentrum der Flamme eingeblasen wird, wodurch die Flamme stabilisiert wird und gleichzeitig eine Temperaturerhöhung beobachtet wird. Das doppelte Verdrallen von Flammen führt hierbei zu einer noch höheren Flammenstabilität, insbesondere bei schwer entzündbaren Brennstoffen. Der gleichzeitig erzielte Vorteil einer geringeren thermischen Belastung der Kohlenstaubdüse durch die zusätzliche Kühlung im Bereich des Mantels bedeutet im Betrieb eine geringere Materialtemperatur der Kohlenstaubdüse und damit auch einen entsprechend höheren Widerstand gegen Abrasionen, wie sie insbesondere bei der Verwendung von festen Brennstoffen zu beobachten sind.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in einer Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

In der Zeichnung ist in Fig. 1 ein Axialschnitt durch einen Brenner gezeigt, wobei lediglich die oberhalb der Achse liegende Ausbildung dargestellt ist. Fig. 2 zeigt in analoger Darstellung eine abgewandelte Ausbildung, Fig. 3 eine weitere Modifikation der Anordnung der zusätzlichen Düsen in einer Darstellung entsprechend den Fig. 1 und 2, Fig. 4 einen Schnitt nach der Linie

A-A der Fig. 1, Fig. 5. einen Schnitt nach der Linie B-B der Fig. 2 und Fig. 6 eine Schnitt nach der Linie C-C der Fig. 3.

In Fig. 1 ist ein Brenner 1 ersichtlich, dessen Achse mit 2 bezeichnet ist. Im zentralen Kanal 3 wird Luft zugeführt, wobei in diesem zentralen Kanal auch nicht dargestellte Lanzen für das Verbrennen von Heizöl angeordnet werden können. Über derartige zentrale Kanäle können auch alternative Brennstoffe und insbesondere auch stückiges Material zugeführt werden. Der zentrale Kanal wird von einer ersten rohrförmigen Wand 4 begrenzt, deren Wandstärke zur Mündung des Brenners hin zunimmt. Der Bereich mit entsprechend vergrößerter Wandstärke ist schematisch mit 5 bezeichnet und endet an der Brennermündung 6.

Die zylindrische Wand 4 begrenzt nun einerseits den Zentralluftkanal 3 und andererseits einen Ringkanal 7, über welchen pulverförmige feste Brennstoffe, wie beispielsweise Kohlenstaub, zugeführt werden können. Dieser ringförmige Kanal 7 ist an seiner Außenseite durch eine zylindrische Wand 8 begrenzt, an welche wiederum ein weiterer Primärluftkanal 9 anschließt. Der Zentralluftkanal wird durch eine Stauscheibe 10 im Bereich der Brennermündung begrenzt. Der zu verbrennende feste Brennstoff tritt über die Ringschlitzdüse 11 aus und wird über den außen liegenden Primärluftkanal 9 und die entsprechende Luftdüse 12 mit Verbrennungsluft versorgt. Um nun das Abbrandverhalten zu verbessern, ist im verdickten Wandbereich 5 eine Mehrzahl von Bohrungen 13 angeordnet, welche mit dem Zentralluftkanal 3 in offener Verbindung stehen. Über diese Bohrungen 13, welche als gerichtete Düsen wirken, kann Luft in Form von Freistrahle zur Mündung der Ringschlitzdüse 11 geleitet werden und dort die Verbrennung begünstigen. Bei der Ausbildung nach Fig. 2 ist zusätzlich außer der zylindrischen Wand 8, welche den Primärluftkanal 9 begrenzt, eine weitere zylindrische Wand 14 vorgesehen, welche einen axial verlaufenden Verbrennungsluftkanal 15 begrenzt. Die beiden axial verlaufenden Kanäle 9 und 15 münden an der Stirnseite des Brenners, wobei hier in der Mündung des axial verlaufenden Kanals 9 im Bereich der Düse Dralleinrichtungen bzw. Leiteinrichtungen 16 zur Verwirbelung der über den Kanal 9 zugeführten Verbrennungsluft eingesetzt werden, wohingegen aus dem außen liegenden Verbrennungsluftkanal 15 wiederum Luft über eine axial gerichtete Düse 12 ausgestoßen wird.

Bei der Darstellung nach Fig. 3 münden die Bohrungen 13 für das Ausstoßen von Verbrennungsluft in gerichteter Form über die Wand 5 der Kohlenstaubdüse in den Primärluftkanal 9, welcher hier zwischen dem Zentralluftkanal 3 und dem Kohlenstaubkanal 7 angeordnet ist. Mit einer derartigen Ausbildung wird eine bessere thermische Isolierung des Kohlenstaubbrenners von zentral angeordneten Brennern erzielt.

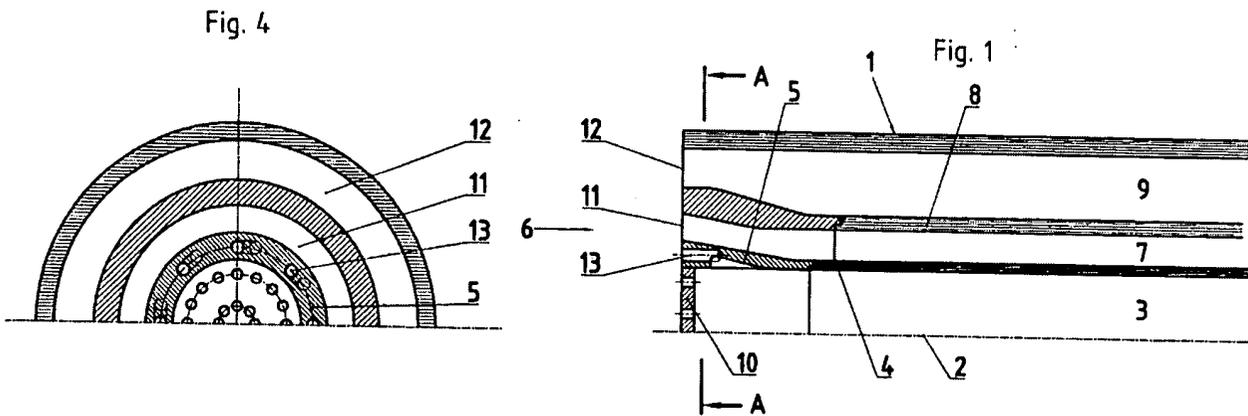
Schnittansichten der einzelnen Brenner sind in den Fig. 4-6 dargestellt. Die jeweiligen Schnitte folgen den Linien A-A, B-B und C-C der Fig. 1-3, wobei die Bezugszeichen jeweils unverändert beibehalten wurden.

### Patentansprüche:

1. Brenner (1) mit einer Mehrzahl von Zuführungskanälen für Brennstoffe und Verbrennungsluft, bei welchem über wenigstens einen Brennstoffkanal (7) feste Brennstoffe, wie z.B. Kohlenstaub, zugeführt werden, *dadurch gekennzeichnet*, dass zusätzlich zu einem der oder den Düse(n) (11) für feste Brennstoffe benachbarten Primärluftkanal (9) in Umfangsrichtung eine Mehrzahl von gerichteten Düsen (13) im Mantel (4, 5) der Düsen für feste Brennstoffe angeordnet sind, welche mit dem Primärluftkanal (9) oder einem weiteren Kanal (3) für Verbrennungsluft in Verbindung stehen.
2. Brenner nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass wenigstens zwei Verbrennungsluftkanäle (3, 9) konzentrisch zum Brennstoffkanal (7) für feste Brennstoffe radial innen und außen zu beiden Seiten des Kanals (7) für feste Brennstoffe angeordnet sind.

3. Brenner nach Anspruch 1 oder 2, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Kohlenstaubdüse als Ringschlitzdüse (11) ausgebildet ist.
4. Brenner nach Anspruch 3, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Ringschlitzdüse (11) von zwei konzentrischen Wänden (4, 8) begrenzt ist, von welchen eine (4) der Düsenmündung benachbart (5) eine größere Wandstärke als die andere Wand (8) aufweist und die gerichteten Düsen (13) trägt.
5. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 4, *dadurch gekennzeichnet*, dass die gerichteten Düsen (13) als von der Achse des Brenners (1) abweichend angeordnete Bohrungen ausgebildet sind.
6. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 5, *dadurch gekennzeichnet*, dass die gerichteten Düsen (13) an der der Brennerstirnseite (6) abgewandten Innenseite in einen Verbrennungsluftkanal münden, dessen Stirnseite eine Stauscheibe (10) mit Luftdüsen aufweist.
7. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 6, *dadurch gekennzeichnet*, dass wenigstens ein der Kohlenstaubdüse (11) benachbarter Verbrennungs- bzw. Primärluftkanal Drallkörper oder Leitbleche (16) an oder nahe der Brennerstirnseite (6) aufweist.

### Hiezu 3 Blatt Zeichnungen





Int. Cl. 8 :  
F23D 1/00 (2006.01)  
F23D 11/40 (2006.01)  
F23D 14/24 (2006.01)

Fig. 2

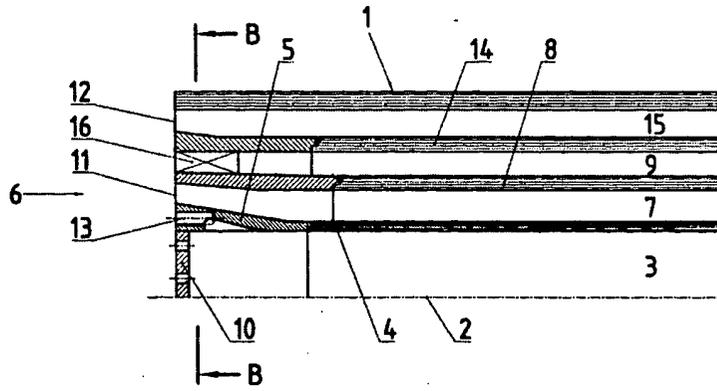


Fig. 5

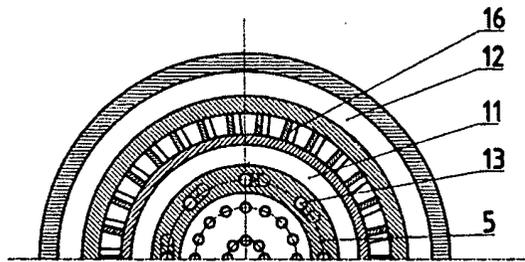




Fig. 3

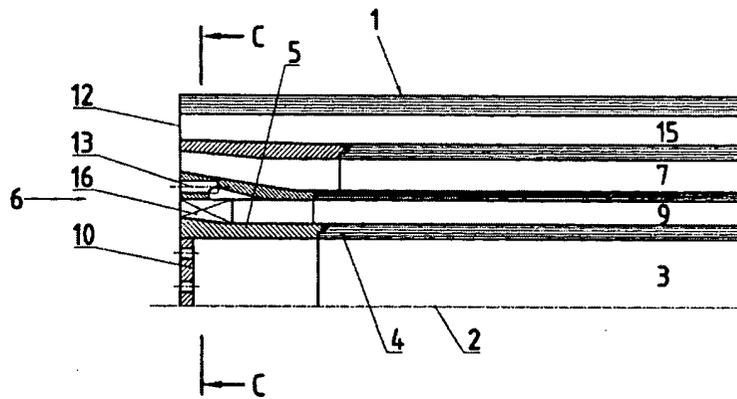


Fig. 6

