



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

212 305

Int.Cl.³

3(51)

F 23 D 1/02

F 23 D 17/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP F 23 D/ 2461 623

(22) 17.12.82

(44) 08.08.84

(71) INSTITUT FÜR ENERGIEKREISLAUF, LEIPZIG, DD

(72) BARTZACK, HARALD, DR.-ING.; ROSENSTOCK, HELMUT, DIPL.-ING.; DD;

(54) **WIRBELBRENNER ZUR NO_x-TIEF X-ARMEN VERBRENNUNG**

(57) Wirbelbrenner zur NO_x-armen Verbrennung mit einer Ansaugwirkung und einem ersten und zweiten Drallströmungsfeld zur intensiven Verbrennung in kurzen liegenden Brennkammern, wobei zündschwieriger Brennstaub, vorzugsweise Braunkohlenbrennstaub, eingesetzt wird. Erfindungsgemäß ist die Ansaugereinrichtung eine Coanda-Düse und in Strömungsrichtung ist konzentrisch um einen Diffusorkanal ein Sekundär- und Tertiärluftkanal mit festen Dralleinbauten angeordnet. Zwischen den Enden der Sekundär- und Tertiärluftkanäle ist ein konischer Brennervorraum vorhanden, wobei die Oberluft im Tertiärluftkanal zur NO_x-armen Verbrennung dient. Der Wirbelbrenner kann in der Energiewirtschaft eingesetzt werden.

Titel der Erfindung

Wirbelbrenner zur NO_x -armen Verbrennung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Das Anwendungsgebiet der Erfindung umfaßt die Verbrennung von Brennstoffen, deren Verbrennung zur NO_x -Bildung führt, in Brennkammern unterschiedlichster Anwendungsfälle, vor allem in Brennkammern von Dampferzeugern mit liegendem Rauchgaszug.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bekannt sind Verfahren und Vorrichtungen zur Verbrennung aufbereiteter Rohkohle, die sich unterscheiden in Verfahren und Vorrichtungen zur intensiven Verbrennung mit kurzen Flammen, welche an zündfreudigen, höherkalorischen Brennstoffen gebunden sind und Verfahren und Vorrichtungen, die für niederkalorische Brennstoffe geeignet sind und sich durch unsichere Zünd Eigenschaften auszeichnen, was zum Einsatz von Stützbrennern zwingt. Bei niederkalorischen Brennstoffen nach einer Mahltrocknungsanlage mit prozeßbedingten unsiche-

ren Zündeigenschaften realisiert eine Brudentrenneinrichtung die Aufteilung in einen zündfreudigen Brennstoffstrom und einen Brüden- und Restgasstrom. Die Zuführung beider Teilströme durch einen Brenner in eine Brennkammer erfolgt dabei in einer die intensive Verbrennung gestattende Form.

Bekannt ist eine Vorrichtung nach DE-OS 2908448 zur Beeinflussung der Verbrennung durch die Aufteilung des Verbrennungsluftstromes in verschiedene Sekundärluftströme und die Einführung derselben an verschiedene Stellen des Brenners, die Verbrennung derart beeinflussend, daß in einer Primärzone eine stabile Zündung mit Teilverbrennung und in einer Nachverbrennungszone der Restausbrand erfolgt. Danach werden um den Brennerkelch in konzentrischer Anordnung Luftdüsen vorgesehen, die mit dem Hauptluftkanal verbunden sind und über Klappen eine Regelung der Sekundärluftströme ermöglichen. Im Kernluftrohr befindet sich eine Lanze zur Zündfeuerung bzw. alternativen Leistungsfeuerung. Der Nachteil dieser stufenweisen Verbrennung besteht in der Einblasung des gesamten Brennstoff-Brüden-Restgasstromes in die Primärzone, wo eine Zündfeuerung zur Stabilisierung des Teilverbrennungsprozesses notwendig ist.

Weiterhin ist ein Staubbrenner nach DD-WP 240361 bekannt, welcher eine sichere Zündung und eine stabile Verbrennung im Teillastbereich ermöglicht und die Nachteile bekannter Brenner weitgehend ausschaltet. Im Vollastbereich wäre dieser Brenner nach dem Stand der Technik mit einem zusätzlichen Gebläse für die Luft im inneren Drall-

kranz auszurüsten, da die im inneren Drallkranz zugeführte Luftmenge (Kernluft) im Vollastfall zu gering gegenüber der im äußeren Drallkranz (Sekundärluft) zugeführten ist.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, einen Brenner zu entwickeln, bei dem für feste Brennstoffe mit einem hohen Gasanteil in der Förderleitung und bei vorhandenem Niedrigstfließdruck eine Verringerung der NO_x -Bildung bei intensiver Verbrennung in Brennkammern unterschiedlichster Anwendungsfälle möglich ist.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Wirbelbrenner zu entwickeln, welcher eine intensive Verbrennung in einer nachfolgenden Brennkammer mit verringerter NO_x -Bildung gewährleistet und den Brennstoff auch bei vorhandenen Niedrigstfließdruck der Verbrennung zuführt.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Brennstaub mit einem Trägergas durch einen Gaseintrittskanal zu einem Düseneinlauf gelangt, dem ein Düsenkörper folgt und wo infolge eines Primärlufteintritts durch einen Düsenpalt eine Ansaugung aus dem Gaseintrittskanal gewährleistet wird, welche durch den bekannten Coanda-Effekt realisiert wird und wobei eine Weiterleitung des

geförderten Brennstaub-Trägergasstromes durch einen Diffusorkanal zu einem Brennervorraum erfolgt, dabei ist um den Diffusorkanal konzentrisch ein Sekundärluftkanal vorhanden, der am Ende Primärdralleinbauten besitzt, welche die Sekundärluft verdrallt dem Brennervorraum zuführt, dabei erfolgt die Bildung eines ersten Drallströmungsfeldes im konisch ausgebildeten Brennervorraum, weiterhin enthält der Brenner konzentrisch um den Sekundärluftkanal einen Tertiärluftkanal, welcher die Oberluft zur Verminderung der NO_x -Bildung bei der Verbrennung in den Brennerraum leitet und dabei mittels Sekundärdralleinrichtungen am Ende des konischen Brennervorraumes ein mit dem ersten Drallströmungsfeld gekoppeltes zweites Drallströmungsfeld der Flamme aufprägt. Die Ansaugung mittels einer bekannten Vorrichtung zur Erzielung eines Coanda-Effektes gestattet bei vorhandenem Niedrigstfließdruck des Brennstaub-Trägergasstromes im Gaszuführungskanal eine Zuführung des Brennstaubes in einen Brennerraum zur Erzielung einer intensiven Verbrennung. Die Verdrallung in der Primär- und Sekundärdralleinrichtung kann gleich oder unterschiedlich erfolgen, wobei im ersten Drallströmungsfeld die Flammenbildung unter Rückwirkung eines Rankine-Wirbels realisiert wird, dabei erfindungsgemäß auch zündschwierige feste Brennstoffe eingesetzt werden können und mittels der Oberluft vor allem in kurzen Brennkammern die Verbrennung der zur NO_x -Bildung führenden Partikeln gewährleistet wird.

Die Ausbildung des konischen Brennervorraumes wird wesentlich vom eingesetzten Brennstoff beeinflusst, wobei ein halber Öffnungswinkel von 15° bis 35° die Ausbil-

dung des Rankine-Wirbels begünstigt. Die Länge des konischen Brennergabstromraumes beeinflusst die NO_x -Bildung. Der Konus besitzt erfindungsgemäß ein Durchmesser-Längenverhältnis bis zu 2. In den Konus des Brennergabstromraumes führen erfindungsgemäß drei Hilfskanäle, die die Aufnahme von Hilfeeinrichtungen, insbesondere Zündeinrichtung und Flammenüberwachung, gestatten. Die Kühlung des konischen Brennergabstromraumes durch die Tertiärluft führt zu einer Aufwärmung, wodurch diese als Oberluft zur Verminderung der NO_x -Bildung wirksamer wird.

Die Primärluft wirkt als Treibmedium und muß beim Durchströmen des Düsenpaltes bei einer ablösungsfreien Umlenkung den Coanda-Effekt gewährleisten. Der Druck der Primärluft beträgt etwa 0,07 MPa. Dieser erforderliche Primärluftdruck kann je nach Ausbildung des Düsenpaltes und des zu erzeugenden Unterdruckes auch weniger betragen. Mit dem Druck von 0,07 MPa kann für Brennerleistungen bis zu 10 MW ein Ansaugdruck von 700 Pa erreicht werden. Der Vorteil des erfindungsgemäßen Brenners liegt in der Saugfähigkeit durch den Coanda-Effekt, der insbesondere bei langen Gaskanälen die Zuführung des Brennstoffes zur Verbrennung unterstützt, weiterhin in einer geschlossenen Drallflamme, die ein Anliegen der Flamme an der Brennkammerwand verhindert und einen kurzen axialen Ausbrand realisiert. Ein weiterer Vorteil liegt in der Kompaktheit und der Zwangskühlung aller Baugruppen, die der technologischen Funktionsweise, der Instandhaltungsforderung und der Anpassungsforderung an Brennkammern unterschiedlichster Anwendungsfälle entspricht.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.

Die zugehörige Zeichnung zeigt einen Längsschnitt durch einen Brenner.

Der Brenner 1 wird durch den Gaseintrittskanal 4 mit festem Brennstoff, insbesondere Brennstaub, welcher als Brennstaub-Trägergasstrom vorliegt, versorgt. Mittels Brennerflansch 2 wird der Brenner 1 an die Stirnwand 3 einer Brennkammer befestigt. Der Brennstaub-Trägergasstrom gelangt durch den Gaseintrittskanal 4 zu einer Ansaugeinrichtung, welche durch den Düseneinlauf 5, den Düsenkörper 6 und den Düsenpalt 7 gebildet wird. Durch einen Primärlufteintritt 8 wird der Düsenpalt 7 beströmt, wodurch der Coanda-Effekt realisiert wird. Der Coanda-Effekt geht von einer ablösungsfreien Umlenkung aus und erzeugt eine Ansaugwirkung. Diese Ansaugwirkung verursacht eine Saugwirkung auf das Brennstaub-Trägergasgemisch im Gaseintrittskanal 4. In weiterer Strömungsrichtung des Brennstaub-Trägergasstromes erfolgt durch den Diffusorkanal 15 eine Einführung des Brennstaub-Trägergasstromes in den Brennervorraum 16. Am Ende des Diffusorkanals 15 befinden sich um ihn konzentrisch angeordnete Primärdralleinbauten 11. Diese Primärdralleinbauten 11 werden mit der Verbrennungsluft durch den Sekundärlufteintrittsstutzen 9 über den Sekundärluftkanal 10 beaufschlagt und bilden im Brennervorraum 16 ein erstes Drallströmungsfeld. Zur Unterstützung der Wirksamkeit des Rankine-Wirbels in der Drallflamme sowie zur Ter-

tiärluftaufwärmung wird der Brennervorraum 16 konisch ausgebildet. Der halbe Öffnungswinkel beträgt 35° . Das Durchmesser-Längenverhältnis beträgt 1. Die Primärdralleinbauten 11 sind starr und erzeugen ein Drallströmungsfeld mit der Drallzahl 2.7. Der Sekundärluftkanal 10 ist konzentrisch mit dem Tertiärluftkanal 13 umgeben. Die Oberluft zur Verringerung der NO_x -Bildung gelangt durch den Tertiärlufteintrittsstutzen 12 zu den Sekundärdralleinbauten 14. Die Sekundärdralleinbauten 14 werden am Ende des konischen Brennervorraumes 16 starr angeordnet. Im Brennerraum 17 wird ein gekoppeltes zweites Drallströmungsfeld erzeugt. Die Erwärmung der Oberluft beim Durchströmen des Tertiärluftkanals 13 beträgt etwa 80 K. Neben der Erwärmung der Oberluft erfolgt dadurch eine Kühlung des konischen Brennervorraumes 16. Die Muffel 18 besitzt einen halben Öffnungswinkel von 55° . Für einen 12,5 t/h-Dampferzeuger mit liegendem Brennraum 17 wird der Brenner 1 mit Braunkohlenbrennstaub versorgt. Dazu wird Brikettabfall durch eine Zerkleinerungsmühle zerkleinert und durch ein pneumatisches Fördersystem zum Brenner 1 geführt. Die Ansaugung durch den Brenner 1 unterstützt den Förderprozeß und gewährleistet einen ausreichenden Fließdruck des Brennstaub-Trägergasstromes, wodurch eine intensive Verbrennung auch in kurzen Brennkammern gewährleistet wird. Das Treibgas mit einem Druck von 0,07 MPa wird dem Primärlufteintritt 8 aufgegeben.

Erfindungsanspruch

1. Wirbelbrenner zur NO_x -armen Verbrennung, bestehend aus einem Brennstaub-Trägergas führenden Gaseintrittskanal, einem nachfolgenden Diffusorkanal und aus konzentrisch um den Diffusorkanal angeordnete Sekundär- und Tertiärluftkanäle, welche an ihrem Ende starr befestigte Dralleinbauten besitzen, gekennzeichnet dadurch, daß vor dem Diffusorkanal eine Ansaugereinrichtung, bestehend aus Düsenlauf und Düsenkörper, welche einen in der Spaltbreite regelbaren Spalt bilden, angeordnet ist, die Ansaugereinrichtung durch Aufnahme von einem Treibmittel, welche durch den Primärlufteintritt in den Düsenkörper gelangt, den Coanda-Effekt realisiert und die dadurch erzeugte Ansaugewirkung auf den Gaseintrittskanal einwirkt, weiterhin zwischen den Dralleinbauten ein konischer Brennervorraum angeordnet ist, wobei die Oberluft im Tertiärluftkanal den konischen Brennervorraum auf der Luftseite kühlt, dabei sich um 80 K aufwärmt und ein mit dem durch die Sekundärluft gebildetes Drallströmungsfeld gekoppeltes zweites Drallströmungsfeld zur NO_x -armen Verbrennung erzeugt.
2. Wirbelbrenner gemäß Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß als Treibmittel gasförmige Stoffe, insbesondere Luft, eingesetzt werden, wobei der Druck des Treibmittels um 0,03 MPa bis 0,07 MPa größer als der Druck des anzusaugenden Brennstaub-Trägergases ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnung.

