



19



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

11 CH 689 458 A5

51 Int. Cl.⁶: F 23 D 011/40

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 PATENTSCHRIFT A5

21 Gesuchsnummer: 00844/95

22 Anmeldungsdatum: 24.03.1995

30 Priorität: 04.05.1994 DE A4415717.7

24 Patent erteilt: 30.04.1999

45 Patentschrift veröffentlicht: 30.04.1999

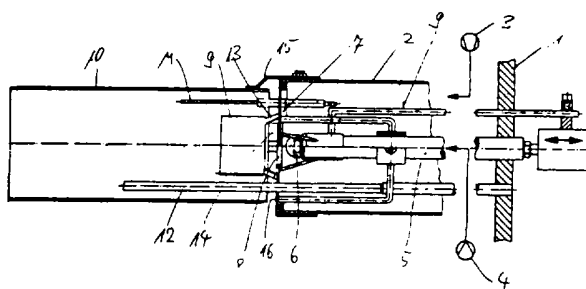
73 Inhaber:
MAN B & W Diesel Aktiengesellschaft,
Stadtbachstrasse 1, Postfach 10 00 80,
D-86153 Augsburg (DE)

72 Erfinder:
Kandler, Andreas, Geesthacht (DE)
Kränkel, Walter, Hamburg (DE)
Schulz, Dirk, Neu Wulmsdorf (DE)

74 Vertreter:
E. Blum & Co. Patentanwälte, Am Vorderberg 11,
8044 Zürich (CH)

54 Brenner.

57 Bei einem Brenner mit einem einer Blendenanordnung (7) nachgeordneten, an einem stationären, vorzugsweise als Stützrohr (2) ausgebildeten Stützelement festlegbaren, in einen zugeordneten Brennraum hinein ragenden Flammrohr (10) und mit einem im rückwärtigen Bereich des Flammrohrs (10) vorgesehenen, zum Brennraum hin offenen Rezirkulationsquerschnitt (16) lässt sich dadurch eine optimale Anpassung der Abgas-Rezirkulationsquote erreichen, dass die bei Dauerbetrieb wirksame Grösse des zum Brennraum hin offenen Rezirkulationsquerschnitts (16) einstellbar ist.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Brenner für flüssige Brennstoffe, mit einem einer Blendenanordnung nachgeordneten, an einem stationären, als Stützrohr ausgebildeten Stützelement festlegbaren, in einen zugeordneten Brennraum hineinragenden Flammrohr und mit einem im rückwärtigen Bereich des Flammrohrs vorgesehenen, zum Brennraum hin offenen Rezirkulationsquerschnitt.

Bei den bekannten Blaubrennern oben erwähnter Art sind die bei Dauerbetrieb wirksamen Rezirkulationsquerschnitte fest. Die Rezirkulation von Verbrennungsprodukten erhöht deren Verweilzeit im Reaktionsbereich, wodurch der NO_x -Anteil im Abgas abgesenkt werden kann und ist daher erwünscht. Sofern die Temperatur der über den brennraumseitig offenen Rezirkulationsquerschnitt aus dem Brennraum in den Reaktionsbereich gelangenden Verbrennungsprodukte jedoch vergleichsweise niedrig ist, kann sich dies negativ auf die Stabilität der Verbrennung auswirken. Die Temperatur der aus dem Brennraum ansaugbaren Verbrennungsprodukte ist jedoch sehr stark von der Brennraumkonfiguration abhängig und dem entsprechend von Typ zu Typ verschieden. Bei fest vorgegebener Grösse des im Dauerbetrieb wirksamen Rezirkulationsquerschnitts muss daher aus Gründen der Betriebssicherheit eine mittlere Grösse gewählt werden. Die Folge davon ist, dass die bei hoher Abgastemperatur an sich vorhandene Möglichkeit eines hohen Rezirkulationsvolumens nicht voll ausgeschöpft wird und dass bei niedriger Abgastemperatur die Stabilität der Verbrennung gefährdet ist.

Aus der DE 3 906 854 C1 ist zwar ein Blaubrenner bekannt, bei dem der hier durch Radialbohrungen des Flammrohrs gebildete, zum Brennraum hin offene Rezirkulationsquerschnitt durch Verschieben eines auf dem Flammrohr aufgenommenen Abdeckrings ganz oder teilweise verschliessbar ist. Diese Massnahme ist hier aber nicht für den Dauerbetrieb vorgesehen, sondern dient lediglich dazu, die Kaltstarteigenschaften des Brenners zu verbessern. Im Dauerbetrieb wird der gesamte, fest vorgegebene Querschnitt der Radialbohrungen des Flammrohrs als Rezirkulationsquerschnitt wirksam. Eine Anpassung an die Verhältnisse verschiedener Brennraumtypen ist nicht vorgesehen.

Hiervon ausgehend ist es daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Blaubrenner eingangs erwähnter Art mit einfachen und kostengünstigen Mitteln so zu verbessern, dass für jeden Einsatzfall eine Optimierung der Menge der aus dem Brennraum ansaugbaren Rezirkulationsgase möglich ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass die bei Dauerbetrieb wirksame Grösse des zum Brennraum hin offenen Rezirkulationsquerschnitts einstellbar ist.

Mit diesen Massnahmen werden die Nachteile der bekannten Anordnungen vollständig vermieden. Durch Einstellung des bei Dauerbetrieb wirksamen, zum Brennraum hin offenen Rezirkulationsquerschnitts entfällt die Notwendigkeit für Kompromisse bei der Wahl der Grösse des genannten Rezirkula-

tionsquerschnitts. Vielmehr kann die für jeden Brennraum optimale Rezirkulationsrate eingestellt werden. Die erfindungsgemässen Massnahmen stellen daher auch sicher, dass der erfindungsgemässe Brenner praktisch an jede Art von Brennraum optimal angepasst werden kann, was eine hohe Vielseitigkeit ergibt.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und zweckmässige Fortbildungen der übergeordneten Massnahmen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben. So kann das zweckmässig unter Bildung des brennraumseitig offenen Rezirkulationsquerschnitts vom Stützelement beabstandete Flammrohr vorteilhaft mittels einer den Rezirkulationsquerschnitt überbrückenden Halteeinrichtung, die wenigstens an einer Seite einen durch eine Stift-Schlitzverbindung gegebenen Stellbereich aufweist, am Stützelement lösbar festlegbar sein. Diese Massnahmen ergeben eine besonders einfache und kostengünstige Ausführung.

Eine weitere vorteilhafte Massnahme kann darin bestehen, dass die Stift-Schlitzverbindung schräg zur Brennerachse angeordnet ist. Dies ermöglicht eine Einstellung der lichten Weite des zum Brennraum hin offenen Rezirkulationsquerschnitts durch Drehung des Flammrohrs, was eine besonders hohe Bedienungsfreundlichkeit gewährleistet.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und zweckmässige Fortbildungen der übergeordneten Massnahmen sind in den restlichen abhängigen Ansprüchen angegeben und aus der nachstehenden Beispielsbeschreibung entnehmbar.

Nachstehend wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Hierbei zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen erfindungsgemässen Blaubrenner und

Fig. 2 eine Teilansicht der erfindungsgemässen Flammrohrhalterung.

Der der Fig. 1 zugrundeliegende Blaubrenner enthält ein von einem stationären Gehäuseteil, hier in Form einer Montageplattform 1 abstehendes Stützrohr 2, dessen als Verbrennungsluft-Bereitstellungsraum fungierender Innenraum an ein Luftgebläse 3 angeschlossen ist. Das Stützrohr 2 umfasst ein coaxial angeordnetes, von einer Brennstoffpumpe 4 mit Brennstoff, vorzugsweise Heizöl, beaufschlagbares Brennstoffrohr 5, das an seinem vorderen Ende eine als Zerstäuberdüse 6 ausgebildete Einspritzeinrichtung trägt.

Am vorderen Ende des Stützrohrs 2 ist eine den Innenraum begrenzende Blendenanordnung 7 vorgesehen, die eine zentrale Blendenöffnung 8 aufweist, über die Brennstoff und Verbrennungsluft nach vorne austreten können. Im dargestellten Beispiel ist die Blendenanordnung 7 zweiteilig ausgebildet. Die Blendenanordnung 7 enthält hier einen äusseren, am Stützrohr 2 befestigten Blendenring mit zentraler Ausnehmung, in die ein zugeordneter Ringeinsatz mit kleinerer, zentraler Ausnehmung wahlweise einsetzbar ist. Je nach Stellung des Ringeinsatzes kommt daher entweder dessen zentrale Durchgangsöffnung oder die grössere, zentrale

Durchgangsöffnung des äusseren Blendenrings als Blendenöffnung zum Tragen. Der Fig. 1 liegt eine Betriebsstellung zugrunde, bei der die kleinere Blendenöffnung in Form der zentralen Durchgangsöffnung des Einsatzrings zum Tragen kommt. Die vorstehend umrissene Ausgestaltung der Blendenanordnung ermöglicht eine Anpassung des wirksamen Querschnitts der zentralen Blendenöffnung, an unterschiedliche Betriebsverhältnisse. Der vorliegende Brenner ist daher zweistufig betreibbar. Zum Verstellen des genannten Einsatzrings ist diesem ein als Stelleinrichtung wirkendes Mischrohr 9 zugeordnet.

Das koaxial zur zentralen Blendenöffnung 8 angeordnete Mischrohr 9 steht von der Blendenanordnung 7 nach vorne ab und wird über die Blendenöffnung 8 mit Verbrennungsluft und Brennstoff beaufschlagt. Das Mischrohr 9 ist von einem koaxialen Flammrohr 10 umfasst, das vom Stützrohr 2 nach vorne absteht. Der Durchmesser des Mischrohrs 9 beträgt etwa die Hälfte des Durchmessers des Flammrohrs 10. Die Länge des Mischrohrs 9 entspricht maximal einem Sechstel der Länge des Flammrohrs 10. Der Durchmesser des Flammrohrs 10 kann dem Durchmesser des Stützrohrs 2 entsprechen. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Flammrohrdurchmesser etwas kleiner als der Stützrohrdurchmesser. Zum Zünden einer Flamme ist eine in das Flammrohr 10 hineinragende Zündelektrode 11 vorgesehen. Zur Beobachtung der gezündeten Flamme kann ein nach hinten aus dem Flammrohr 10 herausgeführtes Sichtrohr 12 vorgesehen sein.

Das Mischrohr 9 ist über Haltetaschen 13 am äusseren Blendenring der Blendenanordnung 7 starr befestigt. Die Haltetaschen 13 fungieren als Distanzelemente, die einen umlaufenden Spalter geben, der als innerer, d.h. zum Flammrohr hin offener Rezirkulationsquerschnitt 14 fungiert, der hier lediglich durch die Haltetaschen 13 unterbrochen ist. Zwischen dem hinteren Ende des Flammrohrs und dem benachbarten vorderen Ende des Stützrohrs 2 bzw. der Blendenanordnung 7 ist ebenfalls ein lediglich durch Haltetaschen 15 unterbrochener Spalt vorgesehen, der als äusserer, d.h. zum Brennraum hin, in den das Flammrohr hineinragt, offener Rezirkulationsquerschnitt 16 fungiert. Der Querschnitt der wirksamen Blendenöffnung 8 ist so an den jeweiligen Luftdurchsatz angepasst, dass sich bei jeder Leistungsstufe eine so hohe Axialgeschwindigkeit der über die Blendenöffnung 8 in das Mischrohr 9 eintretenden Verbrennungsluft ergibt, dass hiervon eine Injektorwirkung erzeugt wird. Aufgrund dieser Injektorwirkung werden über den inneren Rezirkulationsquerschnitt 14 Verbrennungsprodukte aus dem Flammrohr 10 angesaugt und dem Mischrohr 9 zugeführt. Gleichzeitig werden über den äusseren Rezirkulationsquerschnitt 16 Verbrennungsprodukte aus dem Brennraum angesaugt und dem Flammrohr 10 bzw. Mischrohr 9 zugeführt. Aufgrund dieser Rezirkulation von Verbrennungsprodukten lassen sich der Sauerstoffpartialdruck und damit die Reaktionstemperaturen senken, wodurch der NO_x -Anteil der Abgase abgesenkt wird.

Gleichzeitig liefern die rezirkulierenden Abgase

die Energie, die zur Erzielung einer optimalen Gemischaufbereitung benötigt wird.

Die Temperatur der Rauchgase, die über den äusseren Rezirkulationsquerschnitt 16 aus dem Brennraum angesaugt werden, darf nicht zu niedrig sein, um die Stabilität der Verbrennung nicht zu gefährden. Die Temperatur dieser Rauchgase ist jedoch sehr stark von der Brennraumkonfiguration abhängig und dem entsprechend von Kesseltyp zu Kesseltyp verschieden. Sofern die Temperatur der genannten Abgase zu niedrig ist, ist es daher nötig, die aus dem Brennraum angesaugte Abgasmenge zu verringern. Andererseits kann bei ausreichend hoher Abgastemperatur im Brennraum die Rezirkulationsquote erhöht werden, wodurch sich aufgrund der oben bereits erwähnten Zusammenhänge besonders niedrige NO_x -Anteile erreichen lassen.

Um die genannte Erhöhung bzw. Absenkung der Rezirkulationsquote zu ermöglichen, ist die Breite des den äusseren Rezirkulationsquerschnitt 16 bildenden Spalts einstellbar. Nach erfolgter Einstellung bleibt die Spaltbreite für den Dauerbetrieb festgelegt. Die Einstellung erfolgt ausserhalb des Betriebs.

Selbstverständlich wäre es denkbar, zusätzlich zu dieser an den Verhältnissen des Dauerbetriebs ausgerichteten Spalteinstellung auch eine hier nicht näher dargestellte, während des Betriebs verstellbare, dem äusseren Rezirkulationsquerschnitt 16 zugeordnete Absperrereinrichtung vorzusehen, mittels derer der äussere Rezirkulationsquerschnitt 16 während der Anfahrphase zur Bewerkstellung guter Kaltstarteigenschaften ganz oder teilweise verschliessbar ist. Ebenso wäre es denkbar, auch eine Einstellbarkeit der lichten Weite des inneren Rezirkulationsquerschnitts 14 vorzusehen. Im dargestellten Beispiel ist der innere Rezirkulationsquerschnitt 14 nicht einstellbar. Die Haltetaschen 13 sind dementsprechend starr ausgebildet und angeordnet.

Die das Halterohr 10 mit dem Stützrohr 2 verbindende, die Haltetaschen 15 enthaltende, den äusseren Rezirkulationsquerschnitt 16 überbrückende Halteeinrichtung ermöglicht dagegen die erwünschte Verstellbarkeit des Flammrohrs 10 und damit des äusseren Rezirkulationsquerschnitts 16 innerhalb eines vorgegebenen Stellbereichs. Das Flammrohr 10 ist an den vorderen Enden der entsprechend dem Durchmesserunterschied zwischen Flammrohr und Stützrohr 2 gekröpften Laschen 15 befestigt. Über dem Rohrfumfang können mehrere derartige Laschen vorgesehen sein. Diese können einzeln etwa mittels einer jeweils zugeordneten Stift-Schlitzverbindung am Stützrohr 2 festlegbar sein. Im dargestellten Beispiel stehen die Laschen 15, wie Fig. 2 zeigt, von einem auf dem Stützrohr 2 aufgenommenen Tragring 17 ab, der in axialer Richtung verstellbar ist. Hierzu ist der Tragring 17 zweckmässig mehrfach am Umfang mit axialen oder zur Achsrichtung schräg verlaufenden Langlöchern 18 versehen, durch die jeweils eine oder mehrere stützrohrseitig befestigte Halteschrauben 19 durchgreifen, auf die jeweils eine zugeordnete Klemmutter aufgeschraubt werden kann. Im dargestellten Beispiel verlaufen die Langlöcher 18 gegenüber der Richtung der Brennerachse schräg, wodurch bei gelö-

ster Verschraubung durch Drehen des Tragrings 17 eine Verstellung in axialer Richtung und damit eine Änderung der lichten Weite des äusseren Rezirkulationsquerschnitts 16 möglich ist. Die genannte Verdrehbarkeit gewährleistet eine besonders hohe Bedienungsfreundlichkeit. Zur Erleichterung der Einstellung kann dem Haltering 17 eine Skala 20 zugeordnet sein.

Vorstehend ist zwar ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert, ohne dass jedoch hiermit eine Beschränkung verbunden sein soll. So wäre es beispielsweise auch ohne weiteres möglich, zur Bewerkstelligung der gewünschten Querschnittsänderung anstelle einer Verstellung des Flammrohrs 10 dieses durch Anbringen bzw. Abnehmen von rückwärtigen Verlängerungsringen zu verlängern bzw. zu verkürzen.

Patentansprüche

1. Brenner, für flüssige Brennstoffe, mit einem einer Blendenanordnung (7) nachgeordneten, an einem stationären als Stützrohr (2) ausgebildeten Stützelement festlegbaren, in einen zugeordneten Brennraum hineinragenden Flammrohr (10) und mit einem im rückwärtigen Bereich des Flammrohrs (10) vorgesehenen, zum Brennraum hin offenen Rezirkulationsquerschnitt (16), dadurch gekennzeichnet, dass die bei Dauerbetrieb wirksame Grösse des zum Brennraum hin offenen Rezirkulationsquerschnitts (16) einstellbar ist.
2. Brenner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Flammrohr (10) unter Bildung des Rezirkulationsquerschnitts (16) mit fest einstellbarem Abstand am Stützelement lösbar festlegbar ist.
3. Brenner nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Flammrohr (10) mittels einer den Rezirkulationsquerschnitt (16) überbrückenden, einen Stellbereich aufweisenden Halteeinrichtung (15, 17, 18, 19) am Stützelement lösbar festlegbar ist.
4. Brenner nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Halteeinrichtung wenigstens an einer Seite einen durch eine Stift-Schlitzverbindung (18,19) gegebenen Stellbereich aufweist.
5. Brenner nach einem der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Flammrohr (10) an Haltelaschen (15) befestigt ist, die von einem auf dem Stützelement aufgenommenen Haltering (17) abstehen, der wenigstens ein von wenigstens einer Halteschraube (19) durchgriffenes Langloch (18) aufweist.
6. Brenner nach einem der vorhergehenden Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Stift-Schlitzverbindung (18, 19) eine zur Brennerachse schräg verlaufende Schlitzachse aufweist.
7. Brenner nach einem der vorhergehenden Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Halteeinrichtung eine Skala zugeordnet ist.

