

(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1766/91

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> : F23J 3/02

(22) Anmeldetag: 6. 9.1991

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 9.1994

(45) Ausgabetag: 25. 4.1995

(56) Entgegenhaltungen:

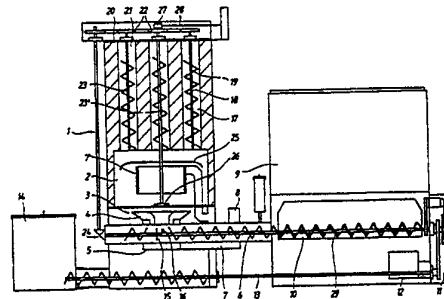
FR-052646499 FR-052224728

(73) Patentinhaber:

RAGGAM AUGUST DR.  
A-8403 ST. MARGARETHEN, STEIERMARK (AT).  
FRISCH FRANZ  
A-8413 ST. GEORGEN/STIEFING, STEIERMARK (AT).

(54) BRENNERBEHEIZTER KESSEL

(57) Brennerbeheizter Kessel mit einem Rohrwärmetauscher mit von den Rauchgasen des Brenners durchströmbar Rohren, in denen über einen Antrieb bewegbare und auf einer gemeinsamen Platte gehaltene schneckenförmige Reinigungselemente angeordnet sind, wobei zwischen dem oberen Ende des Wärmetauschers (1) und der die Reinigungselemente (18) lagernden Platte (20) mindestens ein mit einem Rauchgasabzug verbundener Sammelraum (21) vorgesehen ist, und die Reinigungselemente (18) mit einem Drehantrieb versehen sind, wobei die Reinigungselemente in den Rohren (17) in axialer Richtung oszillierend geführt sind.



Die Erfindung bezieht sich auf einen brennerbeheizten Kessel mit einem Rohrwärmetauscher mit von den Rauchgasen des Brenners durchströmbar Rohren, in denen über einen Antrieb bewegbare und auf einer gemeinsamen Platte gehaltene schneckenförmige Reinigungselemente angeordnet sind.

Dazu ist aus der FR-OS-2 224 728 ein Wärmetauscher mit einem oder mehreren Rohren bekannt, in welchen Transportschnecken zum Abkratzen der Rohrwände vorgesehen sind. Die Schnecken sind an einer Trägerplatte befestigt und mittels eines Kolbenantriebes auf- und abbewegbar.

Weiters zeigt die FR-OS-2 646 499 einen Dampfkessel mit vertikalen Rauchrohren, welche mit je einem verdrehten Eisen zum Reinigen versehen sind. Auch diese verdrehten Eisen sind an einer Platte zusammengefaßt und können mittels Griffteilen in Längsrichtung der Rohre bewegt werden.

Ein Problem bei den bekannten derartigen Kesseln besteht darin, daß die Reinigungsvorrichtung den sehr hohen Temperaturen im Inneren der Rohre ausgesetzt ist und es daher zu großer Materialabnutzung bzw. Lagerungsproblemen kommt. Weiters ist die in den Rohren erzielte Verwirbelung der Rauchgase und damit der Wirkungsgrad des Wärmeaustausches nicht sehr hoch.

Ziel der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und einen Kessel der eingangs erwähnten Art vorzuschlagen, der sich durch einen sehr geringen Wartungsaufwand sowie einen hohen Wirkungsgrad auszeichnet.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß zwischen dem oberen Ende des Wärmetauschers und der die Reinigungselemente lagernden Platte mindestens ein mit einem Rauchgasabzug verbundener Sammelraum vorgesehen ist, und daß die Reinigungselemente mit einem Drehantrieb versehen sind, wobei die Reinigungselemente in den Rohren in axialer Richtung oszillierend geführt sind.

Auf diese Weise ergibt sich eine Lagerung der Reinigungselemente an dem kälteren Ende des Wärmetauschers, wodurch die thermische Belastung der Lagerung der Reinigungselemente entsprechend niedrig gehalten wird. Auf diese Weise ergibt sich einerseits die Möglichkeit einer sehr einfachen Reinigung der Innenwände der Rohre des Wärmetauschers und andererseits der Vorteil, daß es durch die in axialer Richtung oszillierend geführten Reinigungselemente N einer Strömung der Rauchgase entlang der Innenwände der Rohre kommt, wobei es auch zu Verwirbelungen kommt, die zu einem besonders guten Wärmeaustausch zwischen den Rauchgasen und den Wänden der Rohre und damit dem im Wärmetauscher strömenden Wasser führen. Dabei ist durch die Drehbewegung eine kontinuierliche Reinigung der Rohre möglich, durch die ein gleichbleibender Wärmeübergang von den Rauchgasen zu den Rohren sichergestellt wird. Dies ergibt eine weitere Verbesserung des Wirkungsgrades des Wärmetauschers.

In weiterer Ausbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß bei einem mit im wesentlichen vertikal verlaufenden von Rauchgasen durchströmten Rohren versehenen Wärmetauscher das zentral angeordnete Reinigungselement eine verlängerte Welle aufweist, an der eine den Brenner überdeckende Abdeckung angeordnet ist.

Auf diese Weise wird verhindert, daß die aus den Rohren des Wärmetauschers abgeschabten Partikel auf den Brenner fallen und die Verbrennung des festen stückigen Brennstoffs beeinflussen. Außerdem kommt es durch die Abdeckung zu einer Verwirbelung der aufsteigenden Rauchgase, wodurch es zu einem Ausfall von größeren Rußpartikeln kommt, sodaß diese gar nicht in die Rohre des Wärmetauschers gelangen.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die verlängerte Welle in axialer Richtung verschiebbar gehalten ist und an ihrem dem Brenner zugekehrten Ende mit einer Scheibe versehen ist, wobei ein die axiale Lage der Welle erfassender Fühler vorgesehen ist, der mit einer Steuereinrichtung verbunden ist.

Auf diese Weise ist es möglich z.B. beim Abstellen des Kessels die Höhe des Glutbettes zu erfassen und die Sekundärluftversorgung nach einem Absinken des Glutbettes auf einen bestimmten Wert abzuschalten. Dabei ergibt sich der Vorteil, daß, solange aus dem Glutbett nennenswerte Mengen an CO und unverbrannten Kohlenwasserstoffen aufsteigen diese durch die Zufuhr von Sekundärluft ausgebrannt und zu CO<sub>2</sub> umgesetzt werden. Damit wird ein bei den bekannten Kesseln der eingangs erwähnten Art unvermeidliche erhöhte Ausstoß an Schadstoffen in der Abstellphase vermieden.

Weiters kann vorgesehen sein, daß die Welle des zentral angeordneten Reinigungselementes einen unrunder Abschnitt aufweist, der ein antreibbares Riemen- oder Kettenrad durchsetzt.

Auf diese Weise ergibt sich eine konstruktiv einfache Lösung, die einerseits eine Übertragung eines Drehmomentes auf die Welle des Reinigungselementes und eine axiale Verstellung desselben ermöglicht.

Schließlich kann gemäß einer weiteren Variante der Erfindung vorgesehen sein, daß die verlängerte Welle in axialer Richtung verschiebbar gehalten ist und an ihrem dem Brenner zugekehrten Ende mit einer Scheibe versehen ist, wobei die axiale Lage der Scheibe über einen Drehhebel, dessen Drehwelle eine Seitenwand des Brennraumes durchsetzt auf eine Steuereinrichtung übertragbar ist.

Dadurch kann in einfacher Weise ein über die Drehbewegung der Drehwelle eine Klappe für die Sekundärluftversorgung in einem vorbestimmbaren Ausmaß geöffnet oder geschlossen werden und in weiterer Folge ein mit der Drehwelle verbundener Zeiger auf einer entsprechenden Skala die Höhe des Glutbettes anzeigen.

5 Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnung näher erläutert, die schematisch einen erfindungsgemäßen Kessel zeigt.

Unter dem mit einem Wärmetauscher 1, der als Rohrwärmetauscher ausgebildet ist, ist ein Brennraum 2 angeordnet, in dem ein Brenner 3 für stückiges festes Brennmaterial angeordnet ist. Der Brenner 3 ist durch einen von einem Doppelmantel 4 und einem Boden 5 gebildeten Topf gebildet, dessen Inneres von  
10 einer Förderschnecke 6 im wesentlichen diametral durchsetzt ist. Dabei ist der Doppelmantel an seiner Innenwand mit Austrittsöffnungen versehen, durch die Primärluft in das Innere des Brenners 3 austreten kann. Dabei ist der Doppelmantel 4 mit einer Luftzufuhrleitung 7 verbunden, die von einem Ventilator 8 beaufschlagt ist.

Oberhalb des Brenners 3 ist ein als Doppelmantel ausgebildeter Rohrkörper 7' angeordnet, dessen  
15 Doppelmantel mit der Luftzufuhrleitung 7 verbunden ist und der ebenfalls mit Austrittsöffnungen versehen ist, durch die Sekundärluft in den Brennraum austreten kann. Die Förderschnecke 6 erstreckt sich in einen Vorratsbehälter 9 mit dicht schließenden Deckel hinein, in dem sich ein Vorrat von festem stückigem Brennmaterial, wie Hackschnitzel, Bricketts oder Pellets befindet. Die Förderschnecke 6 ist im Bereich des Vorratsbehälters an ihrem Umfang mit Fräszähnen 29 zur Zerkleinerung von Bricketts versehen.

Im Einzugsbereich der Förderschnecke 6 ist im unteren Bereich des Vorratsbehälters 9 eine Schubeinrichtung angeordnet, die durch eine Schubplatte 10 gebildet ist, die über ein Getriebe 11 von einem Motor  
20 12 angetrieben ist, wobei der Motor 12 über das Getriebe 11 auch die Förderschnecke 6 und eine Aschenausstragsschnecke 13 antreibt, die im Bodenbereich des Brennraumes 3 diesen durchsetzt und zu einem Aschenbehälter 14 führt. Dabei wird die Schubplatte 10 in eine Schwenkbewegung um eine parallel zur Förderschnecke 6 verlaufenden Achse versetzt. Die Förderschnecke 6 ist im Bereich des inneren des  
25 den Brenner 3 bildenden Topfes 4, 5 mit einer Stauscheibe 15 drehfest verbunden, die den Weitertransport des Brennmaterials verhindert, sodaß dieses im inneren des Topfes 4, 5 hochsteigt, wobei dies durch den ebenfalls drehfest mit der Förderschnecke 6 drehfest verbundenen Rückzapfen 16 unterstützt wird. Durch die im Brennraum 2 herrschenden hohen Temperaturen kommt es zu einem Ausgasen des im Inneren des  
30 Topfes 4, 5 befindlichen Brennmaterials, sodaß durch die Vermischung mit der aus dem Doppelmantel 3 austretenden Primärluft ein brennbares Gasgemisch entsteht.

Die bei der Verbrennung entstehenden Rauchgase, die noch unverbrannte Kohlenwasserstoffe und CO enthalten werden im Bereich des Rohrkörpers 7' mit Sekundärluft versetzt und brennen aus, wodurch der Gehalt an Schadstoffen weitgehend reduziert wird. In den Rohren 17 des Wärmetauschers 1 sind  
35 Reinigungselemente 18 angeordnet, die mit Schneckenstege 19 versehen sind, die an den Innenwänden der Rohre 17 streifen und diese ständig von sich ansetzenden Rußpartikel befreit. Die Reinigungselemente 18 sind in einer über dem Wärmetauscher 1 angeordneten Platte 20 gelagert und durchsetzen diese. Dabei ist zwischen der Oberseite des Wärmetauschers 1 und der Platte 20 ein Sammelraum 21 angeordnet, der zu einem nicht dargestellten, mit einem Kamin verbundenen Abgasstutzen verbunden ist.

Die Wellen 23 sind drehfest mit Riemen oder Kettenrädern 22 verbunden, die über ein weiteres  
40 Getriebe 24 vom Motor 12 angetrieben sind. Die zentral angeordnete Welle 23' ist gegenüber den übrigen verlängert und durchsetzt den Rohrkörper 7'. Dabei ist eine Abdeckung 25 an der verlängerten Welle 23' angeordnet, die den Rohrkörper 7' und den Brenner 3 überdeckt. Dabei fallen die aus den Rohren 17 abgeschabten Rußpartikel von der Abdeckung 25 in den unteren Bereich des Brennraumes 2, aus dem sie mit der Asche, die über den Rand des Topfes 4, 5 nach unten fällt mittels der Aschenausstragungsschnecke  
45 13 in den Aschenbehälter 14 ausgetragen wird.

Weiters ist an dem dem Brenner 3 zugekehrten Ende der Welle 23' eine weitere Platte 26 angeordnet. Diese Platte 26 liegt auf dem Glutbett an, daß nach dem Abstellen der weiteren Brennstoffzufuhr  
50 niederbrennt und dadurch ein Absinken der verlängerten Welle 23' bewirkt. Die axiale Lage der Welle 23' ist von einem die Stellung eines an deren oberem Ende angeordneten Ansatzes 27 erfassenden Fühlers 28 überwacht, der über eine nicht dargestellte Steuerschaltung auf die Sekundärluftversorgung einwirkt, wobei diese so lange aufrecht erhalten wird, bis das Glutbett auf ein bestimmtes Maß abgesunken ist und die Platte 26 dieses vollständig überdeckt. Die Stellung der Platte 26 kann auch über einen Drehhebel, dessen Drehwelle eine Seitenwand des Brennraumes 3 durchsetzt, der Steuerschaltung übermittelt werden. Der  
55 den Brenner 3 umgebende Bereich des Brennraumes 2 ist in üblicher Weise mit feuerfesten Material, wie Edelstahl, Keramik od. dgl. ausgekleidet.

Patentansprüche

1. Brennerbeheizter Kessel mit einem Rohrwärmetauscher mit von den Rauchgasen des Brenners durchströmbaren Rohren, in denen über einen Antrieb bewegbare und auf einer gemeinsamen Platte  
5 gehaltene schneckenförmige Reinigungselemente angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen dem oberen Ende des Wärmetauschers (1) und der die Reinigungselemente (18) lagernden Platte (20) mindestens ein mit einem Rauchgasabzug verbundener Sammelraum (21) vorgesehen ist, und daß die Reinigungselemente (18) mit einem Drehantrieb versehen sind, wobei die Reinigungselemente in den Rohren (17) in axialer Richtung oszillierend geführt sind.  
10
2. Kessel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei einem mit im wesentlichen vertikal verlaufenden von Rauchgasen durchströmten Rohren versehenen Wärmetauscher das zentral angeordnete Reinigungselement (18) eine verlängerte Welle (23') aufweist, an der eine den Brenner (3) überdeckende Abdeckung (25) angeordnet ist.  
15
3. Kessel nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die verlängerte Welle (23') in axialer Richtung verschiebbar gehalten ist und an ihrem dem Brenner zugekehrten Ende mit einer Scheibe (26) versehen ist, wobei ein die axiale Lage der Welle (23') erfassender Fühler (28) vorgesehen ist, der mit einer Steuereinrichtung verbunden ist.  
20
4. Kessel nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Welle (23') des zentral angeordneten Reinigungselementes (18) einen unrunten Abschnitt aufweist, der ein antreibbares Riemen- oder Kettenrad (22) durchsetzt.
- 25 5. Kessel nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die verlängerte Welle (23') in axialer Richtung verschiebbar gehalten ist und an ihrem dem Brenner zugekehrten Ende mit einer Scheibe (26) versehen ist, wobei die axiale Lage der Scheibe (26) über einen Drehhebel, dessen Drehwelle eine Seitenwand des Brennraumes (3) durchsetzt auf eine Steuereinrichtung übertragbar ist.

Hiezu 1 Blatt Zeichnungen

