

(19)



REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(10) Nummer:

AT 407 082 B

(12)

PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 304/99
(22) Anmeldetag: 23.02.1999
(42) Beginn der Patentdauer: 15.04.2000
(45) Ausgabetag: 27.12.2000

(51) Int. Cl.⁷: **F23B 5/04**

(73) Patentinhaber:

LIST GÜNTHER

A-5084 GROSSGMAYN, SALZBURG (AT).

LOGOTHERM REGELSYSTEME GMBH

A-3251 PURGSTALL, NIEDERÖSTERREICH (AT).

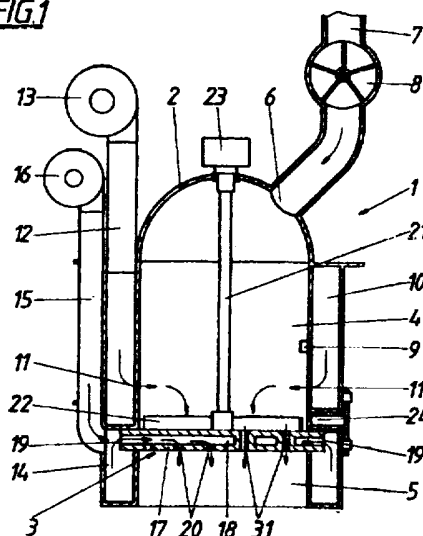
ENERGIETECHNIK GESELLSCHAFT M.B.H.

A-4407 DIETACHDORF, OBERÖSTERREICH (AT).

(54) FEUERUNGSVORRICHTUNG FÜR BIOMASSE, INSBESONDERE HOLZPELLETS

(57) Eine Feuerungsanlage (1) für Biomasse, insbesondere Holzpellets, umfasst einen Feuerungsraum (2), der einen Rost (3) zur Ausbildung eines Glutbettes, oberhalb des Rostes (3) eine Beschickungsöffnung (6) zum Ansatz einer rückbrandgesicherten Beschickungseinrichtung (7) und einen Füllstandsgeber zur Regelung der Beschickungseinrichtung (7) aufweist. Um ein umweltfreundliches Verbrennen von Biomasse bei verhältnismäßig geringem Bauaufwand und hohem Wirkungsgrad zu erreichen, ist der Feuerungsraum (2) durch den Rost (3) in eine obere Beschickungszone (4) und eine untere Brennzone (5) unterteilt, münden oberhalb des Rostes (3) in die Beschickungszone (4) Luftdüsen (11) für eine Primärluftbeaufschlagung des Glutbettes und im Rostbereich und/oder unterhalb des Rostes (3) in die Brennzone (5) Luftöffnungen (20) für eine Sekundärluftbeaufschlagung der Brenngase aus und sind die Brenngase im Sturzbrandverfahren von oben aus der Beschickungszone (4) durch den Rost (3) in die untere Brennzone (5) und von der Brennzone (5) in einen anschließenden Rauchgaszug eines Wärmetauschers ableitbar, wobei vorzugsweise als Füllstandsgeber ein Temperaturfühler (9) dient, über den die Beschickungseinrichtung (7) in Abhängigkeit von der Temperatur in der Beschickungszone (4) mittels eines Reglers ansteuerbar ist.

FIG.1



Die Erfindung bezieht sich auf eine Feuerungsvorrichtung für Biomasse, insbesondere Holzpellets, mit einem Feuerungsraum, der einen Rost zur Ausbildung eines Glutbettes, oberhalb des Rostes eine Beschickungsöffnung zum Ansatz einer rückbrandgesicherten Beschickungseinrichtung und einen Füllstandsgeber zur Regelung der Beschickungseinrichtung aufweist.

5 Bisher sind diese Feuerungsvorrichtungen mit brennschalenförmigen Rosten ausgestattet, die von der Seite her oder von unten mit Biomasse als Brennstoff, also mit verpreßten Holzpellets, aber auch mit Hackschnitzeln, Holzspänen u. dgl., beschickt und von unten primärluftbeaufschlagt werden. Biomasse ist ein langflammiger Brennstoff und benötigt lange Ausbrandwege und heiße Brenntemperaturen, wodurch an den Feuerungsraum anschließende aufwendige Einrichtungen mit
10 Schamottierungen und Flammverdichtungen, Verwirbelungen und langen Rauchgaszügen erforderlich sind. Die in die Biomasse eingeleitete Primärluft führt zu einer Vorverbrennung und die aufsteigenden Brenngase werden durch eine Sekundärluftbeaufschlagung innerhalb der Ausbrandwege einer Nachverbrennung unterzogen, wobei der primärluftbedingte Luftüberschuß vor allem im Teillastbetrieb keine hohen CO₂-Werte und damit keine höheren Wirkungsgrade zu erreichen
15 erlaubt. Bei wechselnden Wassergehalten des Brennstoffes kommt es zudem durch die unterschiedlichen Verdampfungszeiten des Wassers zur Gefahr eines Unter- bzw. Überfüllens des Rostes bei gleicher Leistungsanforderung und nicht zuletzt können die Anforderungen hinsichtlich niedriger Emissionswerte wegen der zu geringen Flammentemperaturen kaum erfüllt werden.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, diese Mängel zu beseitigen und eine
20 Feuerungsvorrichtung der eingangs geschilderten Art zu schaffen, die auf verhältnismäßig aufwandsarme Weise ein umweltfreundliches Verbrennen von Biomasse mit vergleichsweise hohem Wirkungsgrad erlaubt.

Die Erfindung löst diese Aufgabe dadurch, daß der Feuerungsraum durch den Rost in eine obere Beschickungszone und eine untere Brennzone unterteilt ist, daß oberhalb des Rostes in die
25 Beschickungszone Luftdüsen für eine Primärluftbeaufschlagung des Glutbettes und im Rostbereich und/oder unterhalb des Rostes in die Brennzone Luftöffnungen für eine Sekundärluftbeaufschlagung der Brenngase ausmünden und daß die Brenngase im Sturzbrandverfahren von oben aus der Beschickungszone durch den Rost in die untere Brennzone und von der Brennzone in einen anschließenden Rauchgaszug eines Wärmetauschers ableitbar sind, wobei vorzugsweise
30 als Füllstandsgeber ein Temperaturfühler dient, über den die Beschickungseinrichtung in Abhängigkeit von der Temperatur in der Beschickungszone mittels eines Reglers ansteuerbar ist.

Durch die Aufteilung des Feuerungsraumes in eine obere Beschickungszone und eine untere Brennzone und die Verbrennungsführung im Sturzbrandverfahren von oben nach unten, wobei für die entsprechenden Druckverhältnisse Druck- und/oder Sauggebläse eingesetzt werden können,
35 lassen sich die Flammwege wesentlich verkürzen und hohe Flammentemperaturen erreichen. Es entsteht statt eines langflammigen Brenngases ein kurzflammiges CO-Brenngas mit kurzem Ausbrandweg, welche Brenngase durch das Glutbett strömen und zu CO₂ verbrennen, das mit dem vorhandenen Kohlenstoff in 2CO umgewandelt wird und beim Austritt in die Brennzone durch die Sekundärluftzufuhr einer Vollverbrennung mit Temperaturen bis zu 1600° C unterliegt. Der
40 Sauerstoff aus der Primärluftbeaufschlagung wird während des Durchströmens des Glutbettes zur Aufrechterhaltung des Vergasungs- bzw. Verbrennungsprozesses vollständig aufgebraucht, wodurch auch im Teillastbetrieb ein hoher, allein von der Sekundärluftmenge abhängiger CO₂-Gehalt sichergestellt ist. Zur Regelung der Heizleistung lassen sich bei gegebener Rostgröße die Höhenlage der Luftdüsen zur Primärluftbeaufschlagung und die Beaufschlagungsmenge
45 ändern und für die Vorbestimmung einzelner Leistungsstufen, wie Vollast und Teillast, werden die Biomassezufuhr und die Primärluftmenge variiert. Die automatische Beschickungsregelung bei gleichbleibender Leistungsanforderung erfolgt vorzugsweise über einen Temperaturfühler als Füllstandsgeber, der mittels eines Reglers die Beschickungseinrichtung und damit die Glutbetthöhe regelt. Ist beispielsweise zu wenig Brennstoff in der Beschickungszone, erhöhen die Strahlung des
50 Glutbettes und die im Trocknungsbereich oberhalb des Glutbettes auf Grund der einströmenden Primärluft zirkulierenden heißen Brenngase die Temperatur in der Beschickungszone und bei Überschreiten einer entsprechenden Temperaturschwelle wird die Beschickungseinrichtung aktiviert. Ist zuviel Brennstoff vorhanden, wird die Glutbettstrahlung abgeschirmt und die zirkulierenden Brenngase werden durch die höhere Brennstoffmenge abgekühlt, so daß bei Unter-
55 schreiten einer entsprechenden Temperaturschwelle die Beschickungseinrichtung angehalten wird.

Mittels des Temperaturfühlers und des Reglers läßt sich daher eine bestimmte Brennstoffhöhe einrichten, die dem Verbrennungsvorgang entspricht. Die in der Beschickungszone zirkulierenden Brenngase erwärmen und trocknen den Brennstoff, wodurch unterschiedliche Verdampfungszeiten des im Brennstoff enthaltenen Wassers ausgeglichen werden. Bei eingestellter Heizleistung kommt es daher zu einer automatischen Beschickung des Rostes, die genau an den jeweiligen Vergasungs- bzw. Verbrennungsprozeß angepaßt ist.

Vorteilhafterweise weist der Feuerungsraum einen Doppelmantel mit radial einwärts gerichteten Luftdüsen zur Primär- und/oder Sekundärluftführung auf, wodurch einerseits Primär- bzw. Sekundärluft vorgewärmt werden kann und andererseits eine Kühlung des Mantels erfolgt. Außerdem überstreicht die aus den radial ausgerichteten Luftdüsen ausströmende Primärluft das gesamte Glutbett und sorgt für eine gleichmäßige Vergasung des Brennstoffes.

Besteht der Rost aus einem Hohlkörper, dessen über Luftöffnungen mit der Brennzonenströmungsverbundener Hohlraum an die Sekundärluftzufuhr angeschlossen ist, kommt es auch für den Rost zu einer entsprechenden Kühlung unter gleichzeitiger Vorwärmung der Sekundärluft, wodurch trotz der recht hohen thermischen Rostbelastungen die Standzeiten des Rostes gesteigert werden können. Durch die Anordnung der Luftöffnungen im Rost läßt sich auch die Sekundärluftzufuhr auf die den Rost durchströmenden Brenngase abstimmen, so daß beste Verbrennungsverhältnisse zu erreichen sind.

Besonders vorteilhaft ist es auch, wenn in der Beschickungszone ein Rührwerk mit der Rostoberfläche entlang bewegbaren Rührarmen vorgesehen ist, da mit Hilfe dieses Rührwerkes der Vergasungsvorgang vergleichmäßig und der Brennstoff auf dem Rost gelockert und durchmischt werden kann. Außerdem erleichtern die Rührarme zusätzlich die Entaschung des Glutbettes nach unten durch den Rost hindurch, wobei der Rührwerksantrieb, der die Rührarme im Dauerbetrieb oder taktweise oder nur bedarfsweise in Drehung versetzt, außerhalb des Feuerungsraumes angeordnet sein wird. Es wäre dabei auch durchaus möglich, den Rührwerksantrieb mit dem Antrieb der Beschickungseinrichtung zu kombinieren.

Weist der Mantel des Feuerungsraumes im Höhenbereich des Rostes bzw. der Rührarme eine Reinigungsöffnung zur Rostreinigung auf, können Verunreinigungen des Brennstoffes, wie Steine oder Metallteile, durch diese Reinigungsöffnung entfernt werden.

Besonders zweckmäßig ist es, wenn der Feuerungsraum samt den zugehörigen Einrichtungen eine vorfertigbare Einbaueinheit bildet, da sich diese Einbaueinheit dann ähnlich wie ein Öl- oder Gasbrenner in einen entsprechenden Heizkessel od. dgl. als Wärmeerzeuger einsetzen läßt und die Möglichkeit besteht, verschiedene Kessel oder andere Wärmetauscher auch nachträglich mit diesen Einbaueinheiten zu bestücken.

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand an Hand eines Ausführungsbeispiels rein schematisch veranschaulicht, und zwar zeigen

Fig. 1 und 2 eine erfindungsgemäße Feuerungsvorrichtung im Vertikalschnitt bzw. im Horizontalschnitt und die

Fig. 3 einen mit der erfindungsgemäßen Feuerungsvorrichtung ausgestatteten Heizkessel im Vertikalschnitt.

Eine Feuerungsvorrichtung 1 zum Verheizen von Holzpellets besteht aus einem Feuerungsraum 2, der einen Rost 3 zur Ausbildung eines Glutbettes aufnimmt und durch den Rost 3 in eine obere Beschickungszone 4 und eine untere Brennzonenzone 5 unterteilt ist. Oberhalb des Rostes 3 ist eine Beschickungsöffnung 6 zum gasdichten Ansatz einer nur mit ihrem Zuführkanal angedeuteten Beschickungseinrichtung 7 vorgesehen, die als Rückbrandsicherung eine Zellradialschleuse 8 umfaßt. Zur Regelung der Beschickungseinrichtung 7 ist in der Beschickungszone 4 ein Temperaturfühler 9 vorgesehen, der mittels eines nicht weiter dargestellten Reglers die Beschickungseinrichtung 7 in Abhängigkeit von den Temperaturen in der Beschickungszone 4 ansteuert.

Der Feuerungsraum 2 umfaßt einen Doppelmantel 10 mit radial einwärts gerichteten Luftdüsen 11 oberhalb des Rostes 3, welcher Doppelmantel 10 über einen Anschlußstutzen 12 an ein Druckgebläse 13 zur Primärluftbeaufschlagung der Beschickungszone 4 bzw. des sich auf dem Rost 3 bildenden Glutbettes angeschlossen ist. Der unterhalb des Rostes 3 liegende Doppelmantelbereich 14 ist vom übrigen Doppelmantel 10 getrennt und über eine Zuleitung 15 an ein Druckgebläse 16 zur Sekundärluftbeaufschlagung angeschlossen, wobei der Rost 3 aus einem Hohlkörper 17 besteht, dessen Hohlraum 18 über seitliche Zutrittsöffnungen 19 mit dem Doppel-

mantelbereich 14 in Strömungsverbindung steht und über Luftöffnungen 20 in die Brennzone 5 ausmündet, so daß Sekundärluft über das Druckgebläse 16, die Zuleitung 15, den Doppelmantelbereich 14 und den Rosthohlraum 18 in die Brennzone 5 einströmen kann, wo sie sich mit den durch die Rostlöcher 31 eindringenden Brenngasen vereinigt.

In der Beschickungszone 4 ist ein Rührwerk 21 mit der Rostoberfläche entlang bewegbaren Rührarmen 22 angeordnet, welche Rührarme 22 über einen außerhalb des Feuerungsraumes 2 liegenden Antrieb 23 betätigbar sind. Eine im Doppelmantel 10 des Feuerungsraumes 2 vorgesehene Reinigungsöffnung 24 erlaubt den Zugang zum Rost im Bereich des Rührwerkes zu Reinigungszwecken.

Der Feuerungsraum 2 samt den zugehörigen Einrichtungen, wie Rost 3, Primär- und Sekundärluftführung, Rührwerk 21, Beschickungseinrichtung 7 und Temperaturfühler 9 u. dgl., bilden eine vorgefertigte Einbaueinheit 25, die sich rationell in einen Heizkessel 26 oder einen anderen Wärmetauscher einsetzen läßt und mit den entstehenden Verbrennungsgasen, die im Sturzbrandverfahren von oben nach unten durch den Kesselbrennraum 27 und die anschließenden aufwärts führenden Rauchgaszüge 28 zum Rauchgasabzug 29 führen, den Wassermantel 30 des Kessels 26 erwärmt, wobei im Brennraum zur Intensivierung des Wärmeaustausches Prallplatten 32 od. dgl. Umlenkeinrichtungen vorgesehen sein können.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Feuerungsvorrichtung für Biomasse, insbesondere Holzpellets, mit einem Feuerungsraum, der einen Rost zur Ausbildung eines Glutbettes, oberhalb des Rostes eine Beschickungsöffnung zum Ansatz einer rückbrandgesicherten Beschickungseinrichtung und einen Füllstandsgeber zur Regelung der Beschickungseinrichtung aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß der Feuerungsraum (2) durch den Rost (3) in eine obere Beschickungszone (4) und eine untere Brennzone (5) unterteilt ist, daß oberhalb des Rostes (3) in die Beschickungszone (4) Luftdüsen (11) für eine Primärluftbeaufschlagung des Glutbettes und im Rostbereich und/oder unterhalb des Rostes (3) in die Brennzone (5) Luftöffnungen (20) für eine Sekundärluftbeaufschlagung der Brenngase ausmünden und daß die Brenngase im Sturzbrandverfahren von oben aus der Beschickungszone (4) durch den Rost (3) in die untere Brennzone (5) und von der Brennzone (5) in einen anschließenden Rauchgaszug eines Wärmetauschers ableitbar sind, wobei vorzugsweise als Füllstandsgeber ein Temperaturfühler (9) dient, über den die Beschickungseinrichtung (7) in Abhängigkeit von der Temperatur in der Beschickungszone (4) mittels eines Reglers ansteuerbar ist.
2. Feuerungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Feuerungsraum (2) einen Doppelmantel (10) mit radial einwärts gerichteten Luftdüsen (11) zur Primär- und/oder Sekundärluftführung aufweist.
3. Feuerungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Rost (3) aus einem Hohlkörper (17) besteht, dessen über Luftöffnungen (20) mit der Brennzone (5) strömungsverbundener Hohlraum (18) an die Sekundärluftzufuhr (14) angeschlossen ist.
4. Feuerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß in der Beschickungszone (4) ein Rührwerk (21) mit der Rostoberfläche entlang bewegbaren Rührarmen (22) vorgesehen ist.
5. Feuerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Mantel (10) des Feuerungsraumes (2) im Höhenbereich des Rostes (3) bzw. der Rührarme (22) eine Reinigungsöffnung (24) zur Rostreinigung aufweist.
6. Feuerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Feuerungsraum (2) samt den zugehörigen Einrichtungen eine vorfertigte Einbaueinheit (25) bildet.

HIEZU 2 BLATT ZEICHNUNGEN

FIG.1

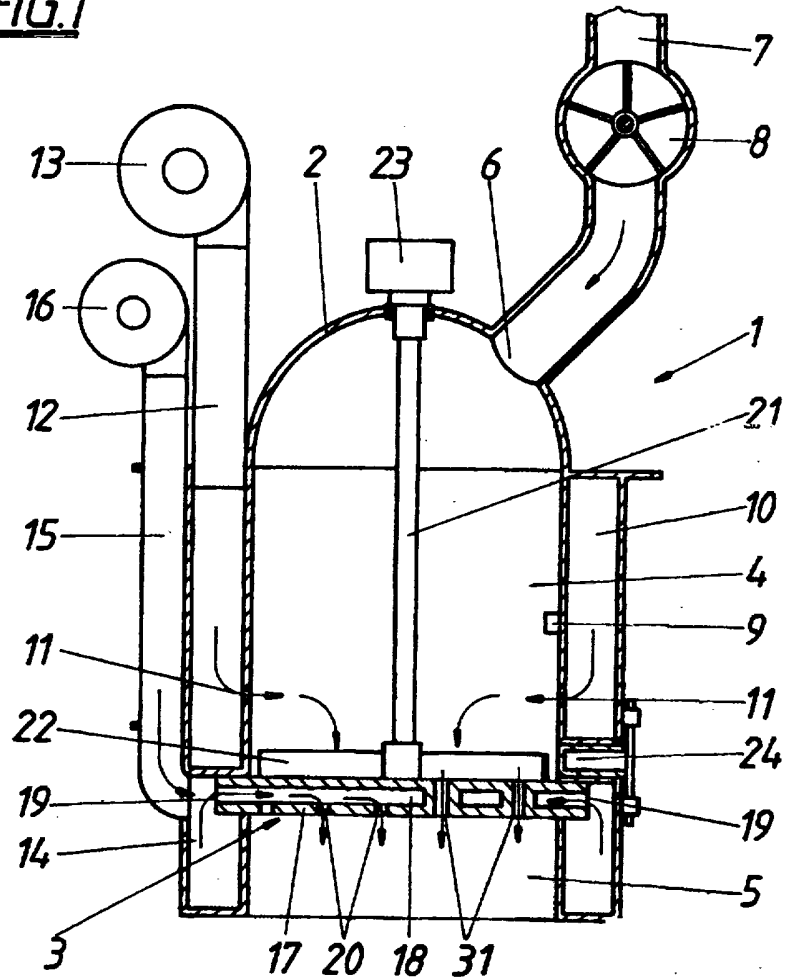


FIG.2

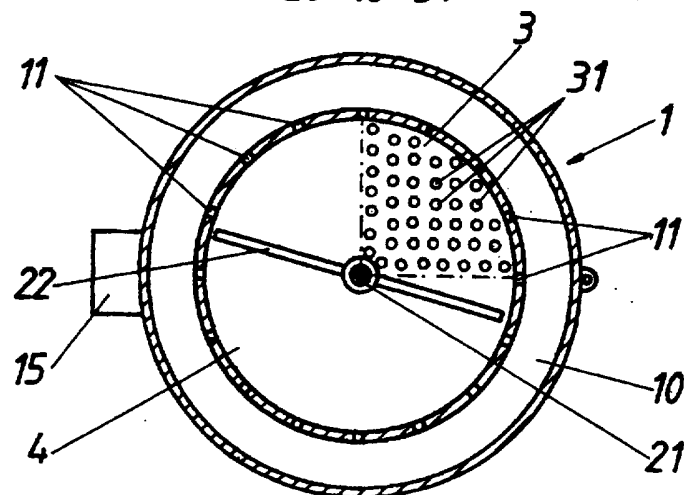


FIG.3

