

(12)

# PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 716/92

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> : F23G 7/10

(22) Anmeldetag: 6. 4.1992

(42) Beginn der Patentdauer: 15.12.1995

(45) Ausgabetag: 25. 7.1996

(56) Entgegenhaltungen:

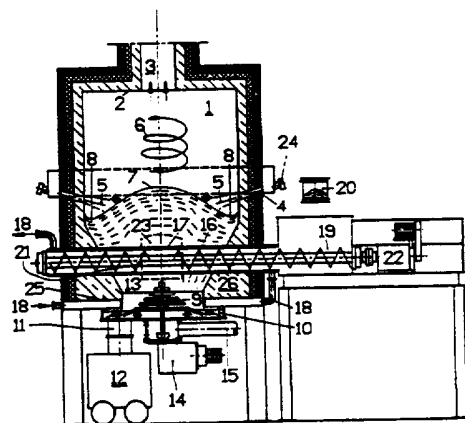
FR 2326659A1 US 4945837A

(73) Patentinhaber:

HINTERECKER OTTO DIPL.HTL.ING.  
A-1180 WIEN (AT).

(54) UNTERSCHUBFEUERUNG ZUR VERBRENNUNG FEUCHTER, VORNEHMlich PFLANZLICHER BRENNSTOFFE (BIOMASSE)

(57) Beschrieben wird eine Unterschubfeuerung zur Verbrennung feuchter, vornehmlich pflanzlicher Brennstoffe (Biomasse) in einem lotrecht stehenden, wärmeisolierten und feuerfest ausgekleideten Feuerraum mit kreisförmiger oder polygonaler Grundfläche und einem im, vornehmlich konisch verjüngten Boden dieses Feuerraumes eingebauten vornehmlich nach oben konisch verjüngten Drehrost mit unterer Primärluftzuführung und automatischem Ascheabzug sowie Sekundärluftzuführung durch tangential zu einem Brennstoffschüttkegel angeordneter Luftdüsenrohre. Bei der Brennstoffzufuhr sind eine oder mehrere Brennstoffförderschnecken (19) mit gegenläufig gewundenen Endschnecken (21) in einem Schneckenrohr (16) oberhalb des Drehrostes (9) angeordnet, wobei im Schneckenrohr (16) eine nach oben frei gelassene Auswurföffnung (17) vorgesehen ist, durch die der Brennstoff von den gegenläufig gewundenen Blättern der Endschnecken (21) im Bereich der Auswurföffnung (17) nach oben, den Brennstoffkegel (7) bildend, gedrückt wird.



Die Erfindung betrifft eine Unterschubfeuerung zur Verbrennung feuchter, vornehmlich pflanzlicher, Brennstoffe (Biomasse) in einem lotrecht stehenden, wärmeisoliert und feuerfest ausgekleideten Feuerraum mit kreisförmiger oder polygonaler Grundfläche und einem im, vornehmlich konisch verjüngten Boden dieses Feuerraumes eingebauten Rost, vornehmlich einem nach oben konisch verjüngten Drehrost, mit unterer Primärluftzuführung und automatischem Ascheabzug sowie Sekundärluftzuführung durch tangential zu einem Brennstoffschüttkegel angeordnete Luftdüsenrohre und Brennstoffzufuhr durch Brennstoffförder-

schnecken. Die AT- 362 862 B beschreibt einen Feuerraum dieser Art mit Unterschubschnecke und Brennstoffschüttkegel mit tangential auf die Brennstoffkegeloberfläche gerichteten Sekundärluftstrahlen, welche einen Flammenzyklon bilden, womit in dieser Feuerung restloser Ausbrand der Verbrennungsgase und Ablagerung fester Brennstoffpartikel ringwallähnlich an der Feuerraumwand bewirkt wird. Eine rückstandsfreie Verbrennung ist mit einer Unterschubfeuerung gemäß diesem bekannten Feuerraum aber nicht möglich.

Eine ähnliche Brennstoffzuführung ist der US- 4 945 837 A zu entnehmen, aber keine Anordnung von Brennstoffförderschnecken innerhalb des Brennstoffschüttkegels. Die gleiche Feststellung gilt für die FR-2 326 659 A1, in der ein wassergekühltes Brennstoffförderrohr beschrieben ist.

Unterschubfeuerungen bisheriger Bauart werden durch Brennstoffschnecken beschickt, welche unterhalb der Rostebene liegen, so auch bei der Feuerung gemäß der US- 4 946 837 A. Diese Anordnung erzwingt die Brennstoffdurchdringung durch die Ebene der Brennstoffe Erwärmung, Trocknung, Ent- und Vergasung sowie Entzündung, wodurch Rostfläche für die Verbrennungsleistungserbringung verloren geht. Außerdem sind Rostfeuerungen in Feuerräumen mit kreisförmiger Grundfläche, wo auch der Brennstoff von unten zugeführt wird und zentral durch die Rostmitte aufsteigt, konstruktiv unpraktisch und aufwendig automatisch zu entaschen. Biomasse, insbesondere geschälte Baumrinde, hinterläßt nach der Verbrennung erhebliche Mengen Asche mit mineralischen Beimengungen und erfordert daher eine, dem kreisförmigen Feuerraumquerschnitt angepaßte Drehrostanlage mit Primärluftzufuhr und automatischer Ascheausbringung von unten. Eine Brennstoffzuführung durch eine unterhalb des Rostes liegende Schnecke ist bei einer Drehrostfeuerung nicht möglich.

Erfindungsgemäß sollen pflanzliche Brennstoffe, wie geschälte Baumrinde, Sägespäne, Torf, Hackgut aus Durchforstungen, gehacktes Grünholz aus Energiewäldern, vermengt mit gehacktem, unsortiertem Abfallholz, mineralischen Beimengungen, Erde, Schotter aus der Stammholzförderung und Niederschlagswasser in Form von, der Rinde anhaftendem Eis, verbrannt werden können.

Das wesentliche Merkmal der erfindungsgemäßen Unterschubfeuerung besteht darin, daß eine oder mehrere Brennstoffförderschnecken je in einem doppelwandig ausgebildeten Schneckenrohr gelagert sind, das an einen Kühlmittelkreislauf angeschlossen ist und oberhalb des Rostes innerhalb des Brennstoffschüttkegels angeordnet ist und das eine nach oben frei gelassene, in den Brennstoffschüttkegel mündende Auswurföffnung aufweist, durch die der Brennstoff von den gegenläufig gewundenen Blättern der Endschnecken nach oben, den Brennstoffschüttkegel bildend, gedrückt wird.

Der Erfindung ist durch den Stand der Technik nicht nahegelegt und es liegt ihr die Erfahrung zugrunde, daß in einem oberflächlich abbrennenden Schüttkegel, dem von unten Brennstoff zugeführt wird, die Stelle der Primärlufteinblasung, die Stelle der Ascheausbringung und die oberflächlichen Verbrennungszonen nicht zwangsläufig benachbart zugeordnet sein müssen, wie es bei Rosten normalerweise der Fall ist.

Es findet zuerst wie im Gasgenerator mit aufsteigender Vergasung an der Drehrostoberfläche eine Teilverbrennung des weiter oben bereits getrockneten und entgasten Brennstoffes mit Primärluft statt. Das am Drehrost gebildete Kohlendioxydgas wird, im heißen Brennstoffbett aufsteigend, wieder größtenteils zu Kohlenmonoxydgas reduziert und bildet zusammen mit den im oberen Teil des Brennstoffbettes freiwerdenden Ent- und Vergasungsprodukten aus frisch zugeführtem Brennstoff das sogenannte Halbgas, welches bei Durchtritt durch die heiße, glühende Oberfläche des Brennstoffbettes mit der tangential aufgeblasenen Sekundärluft im rotierenden Flammenzyklon restlos ausgebrannt wird. Bei dieser abschließenden Verbrennungsstufe wird dann der restliche Teil der Brennstoffwärme freigesetzt. Die hohe Turbulenz im Flammenzyklon ermöglicht gute Gemischbildung des Verbrennungsgases bei geringem Luftüberschuß und damit hohen Feuerungswirkungsgrad. Ein weiterer Vorteil dieser Verbrennung in zwei Stufen mit dazwischenliegender Vergasungszone ist der umweltgerechte geringe  $\text{NO}_x$ -Anteil im Verbrennungsgas.

Die Brennstoffzuführung mit Hilfe einer oder mehrerer Unterschubschnecken liegt damit über der Rostfläche des kegelförmigen Drehrostes und zwar in einem Bereich des Brennstoffschüttkegels, wo von den Brennstoff- und Aschemengen, welche nach unten zur Rosträumeinrichtung absinken, noch höhere Temperaturen herrschen können. Die an der Brennstoffkegeloberfläche herrschenden hohen Verbrennungstemperaturen werden jedoch weiter unterhalb der Oberfläche nicht erreicht. Um trotzdem die Brennstoffschnecke vor Hitzeeinwirkung zu schützen, ist das Schneckenförderrohr und das Schneckenzentralrohr

erfindungsgemäß doppelwandig ausgeführt und mit einer wirksamen Kühlung, vorzugsweise aus einem angeschlossenen Heizwasserkreislauf, versehen. Bisher waren ungekühlte Schnecken zur Brennstoffförderung der Gluthitze des gegen den Brennstoffstrom zurückglossenden Abbrandes ausgesetzt, was sich besonders bei Stillstand der Schnecke infolge der thermostatischen Steuerung durch erhöhten Verschleiß und kurzer Standzeit nachteilig auswirkte.

Der Feuerraum ist gemäß der Erfindung nach unten gegen den Drehrost hin konisch verjüngt ausgebildet.

Die wirksame Rostfläche des Drehrostes beträgt erfindungsgemäß einen Bruchteil des Querschnittes des Feuerraumes.

Den Abschluß des Feuerraumes nach unten bildet gemäß der Erfindung eine ebenfalls vom Kühlmedium durchflossene doppelwandige Grundplatte, in deren Zentrum der Drehrost eingebaut ist und die dort von den Räumarmen ausgetragenen Aschenmengen vom Umfang her kühlt.

Weitere Einzelheiten der Erfindung werden an Hand der Zeichnung näher erläutert, die zwei beispielsweise Ausführungsformen schematisch veranschaulicht. Es zeigt: Fig. 1 einen Schnitt durch den Feuerraum und Fig. 2 in einem senkrecht zum Schnitt nach Fig. 1 gelegten Schnitt eine weitere Ausführungsform.

Die Verbrennung von Biomasse mit hohem Feuchtigkeitsgehalt erfolgt in einem wärmegeprägten und feuerfest ausgekleideten, mit ringförmiger oder polygonaler Grundfläche ausgebildeten Feuerraum 1, dessen Decke 2 einen Heißgasanschluß 3 aufweist. Durch Anbringung von Luftdüsenrohren 4 wird mit mehreren am Umfang verteilten Sekundärluftstrahlen 5 ein Flammenzyklon 6 oberhalb des Brennstoffschüttkegels 7 erzeugt, der bewirkt, daß die aus der glühenden Oberfläche des Schüttkegels austretenden unverbrannten Gase gezündet, durch die Flammenrotation innig gemischt und somit ohne Strahlenbildung vollständig ausgebrannt werden. Die im Flammenzyklon rotierende Flugasche wird durch Fliehkraft am Umfang 8 abgesetzt, wandert durch Schwerkraft im konischen Aschentrichter nach unten in den Bereich des Drehrostes 9 und wird dort mittels rotierenden Räumarmen 10 über ein Abfallrohr 11 in einen Aschenwagen 12 oder eine nicht gezeichnete Aschenschnecke befördert.

Der Drehrost 9 ist aus waagrechten Treppenrostplatten 13 aufgebaut, welche einen Kegel mit waagrechten Ringschlitzten bilden, aus denen die Primärluft in den unteren Teil des Feuerraumtrichters eintritt, um, durch das Asche- und Brennstoffgranulat verteilt, als Halbgas zur Oberfläche des Brennstoffkegels zu strömen. Über einen Getriebemotor 14 wird der Drehrost entsprechend dem Ascheanfall langsam gedreht, so daß die Aschenräumarme 10 die Asche in den Ablauf 11 befördern. Die Primär-(Frisch)luft wird dem hohlen Rostkegel über Zuluftrohr 15 zugeführt.

Oberhalb des Rostkegels liegt diametral zum Feuerraumquerschnitt das heizwassergekühlte Doppelrohr 16, welches eine Brennstoffaustrittsöffnung 17, nach oben gerichtet, aufweist. Im Doppelrohr, dessen Zwischenraum an einen mit Pumpe durchfluteten Heiz- oder Kühlwasserkreislauf 18 angeschlossen ist, dreht sich eine Förderschnecke 19, welche den Brennstoff von einer Beschickungsvorrichtung 20 zum Schneckenrohrauslauf 17 befördert. Am Ende der Schnecke 21 sind gegenläufig gewundene Schneckengänge angebracht, wodurch der Brennstoff im Auslaufbereich 17 nach oben gedrückt wird und den Brennstoffkegel 7 bildet. Die Brennstoffschnecke wird vorzugsweise mittels drehzahlregelbaren Getriebemotors 22 angetrieben, um die Brennstoffmenge der Anlagenleistung anpassen zu können.

Zur Rostkontrolle und zum Anfeuern ist eine Bedienungstür 23 in der Feuerraumwand und zur Kontrolle des Flammenzyklons und Brennstoffkegels Schauöffnungen 24 in der Achse der Sekundärluftstrahlen angebracht.

In Fig. 2 ist ein Strahlungskessel für Grobhackgutfeuerung dargestellt, der einen Feuerraum 1 aufweist, in dessen Decke 2 ein Heißgasanschluß 3 vorgesehen ist. Am Umfang des Feuerraumes 1 sind Luftdüsenrohre 4 zur Zuführung von Sekundärluft angeordnet, die Sekundärluftstrahlen 5 und einen Flammenzyklon 6 oberhalb des Brennstoffkegels 7 bilden, gleich wie dies an Hand der Fig. 1 beschrieben ist. Auch wird dabei Flugasche durch Fliehkraft am Umfang 8 abgesetzt. Diese gleitet im konischen Aschentrichter nach unten in den Bereich des Drehrostes 9 und wird durch an diesem angebrachte Räumarme 10 zu Drehflügelschleusen 28 und Aschenschnecken 27 gebracht und zu einem nicht dargestellten Aschenwagen befördert.

Im oberen Teil des Feuerraumes kann auch ein ausschwenkbarer Zünd- oder Stützbrenner für Heizöl oder Gas angebracht werden. Dem Heißgasanschluß 3 können Abhitzekeessel oder Heißgasverwerter beliebiger Systeme nachgeschaltet werden.

Zusammenfassend kann die Erfindung beispielsweise wie folgt dargestellt werden:

Beschrieben wird eine Unterschubfeuerung zur Verbrennung feuchter, vornehmlich pflanzlicher Brennstoffe (Biomasse) in einem lotrecht stehenden, wärmegeprägten und feuerfest ausgekleideten Feuerraum mit kreisförmiger oder polygonaler Grundfläche und einem im, vornehmlich konisch verjüngten Boden dieses Feuerraumes eingebauten vornehmlich nach oben konisch verjüngten Drehrost mit unterer Primärluftzuführung und automatischem Ascheabzug sowie Sekundärluftzuführung durch tangential zu einem

Brennstoffschüttkegel angeordneter Luftdüsenrohre. Bei der Brennstoffzufuhr sind eine oder mehrere Brennstoffförderschnecken 19 mit gegenläufig gewundenen Endschnellen 21 in einem Schneckenrohr 16 oberhalb des Drehrostes 9 angeordnet, wobei im Schneckenrohr 16 eine nach oben frei gelassene Auswurföffnung 17 vorgesehen ist, durch die der Brennstoff von den gegenläufig gewundenen Blättern der  
 5 Endschnellen 21 im Bereich der Auswurföffnung 17 nach oben, den Brennstoffkegel 7 bildend, gedrückt wird.

# Patentansprüche

- 10 1. Unterschubfeuerung zur Verbrennung feuchter, vornehmlich pflanzlicher, Brennstoffe (Biomasse) in einem lotrecht stehenden, wärmegeklämt und feuerfest ausgekleideten Feuerraum mit kreisförmiger oder polygonaler Grundfläche und einem im, vornehmlich konisch verjüngten Boden dieses Feuerraumes eingebauten Rost, vornehmlich einem nach oben konisch verjüngten Drehrost, mit unterer Primärluftzuführung und automatischem Ascheabzug sowie Sekundärluftzuführung durch tangential zu  
 15 einem Brennstoffschüttkegel angeordnete Luftdüsenrohre und Brennstoffzufuhr durch Brennstoffförderschnellen, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine oder mehrere Brennstoffförderschnellen (19) je in einem doppelwandig ausgebildeten Schneckenrohr (16) gelagert sind, das an einen Kühlmittelkreislauf (18) angeschlossen ist und oberhalb des Rostes (9) innerhalb des Brennstoffschüttkegels (7) angeordnet ist und das eine nach oben frei gelassene, in den Brennstoffschüttkegel mündende Auswurföffnung  
 20 (17) aufweist, durch die der Brennstoff von den gegenläufig gewundenen Blättern der Endschnellen (21) nach oben, den Brennstoffschüttkegel (7) bildend, gedrückt wird.
2. Feuerung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Feuerraum (1) nach unten gegen den Drehrost (9) hin konisch verjüngt ausgebildet ist.
- 25 3. Feuerung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die wirksame Rostfläche des Drehrostes (9) einen Bruchteil des Querschnittes des Feuerraumes beträgt.
4. Feuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Feuerraumboden  
 30 (25) doppelwandig ausgebildet und an den Kühlmittelkreislauf (18) zur Kühlung des Ascheauslaufes angeschlossen ist sowie die Auskleidung (26) des Feuerraumes trägt.
5. Feuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Drehrost (9) mit unterhalb des Feuerraumbodens (25) liegenden Räumarmen (10) zur Aschenabführung zu einem  
 35 Abfallrohr (11) oder Aschenschnellen (27) versehen ist.

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

Fig.1

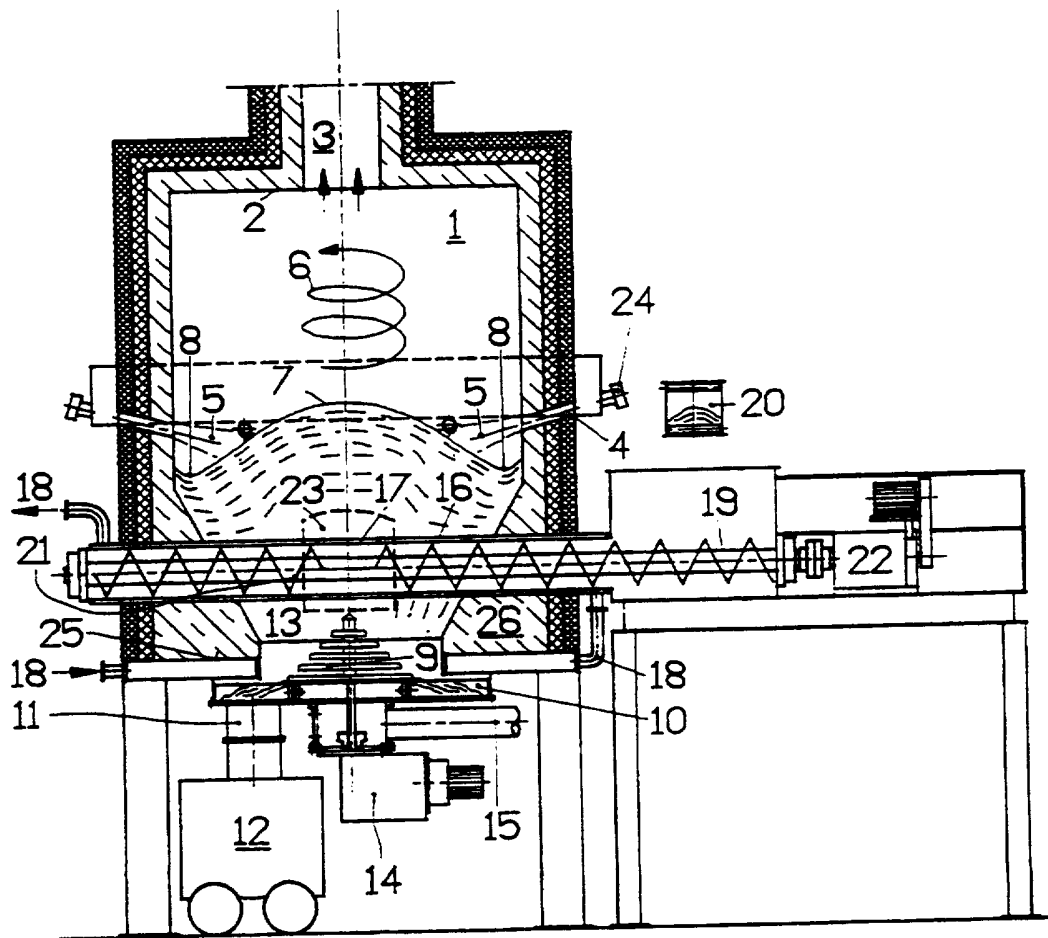


Fig.2

