

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 751 347 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.01.1997 Patentblatt 1997/01

(51) Int. Cl.⁶: **F23G 7/10**, F23G 5/14,
F23C 9/06

(21) Anmeldenummer: 96106994.5

(22) Anmeldetag: 03.05.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DK IT LI SE

(30) Priorität: 29.06.1995 DE 19525106

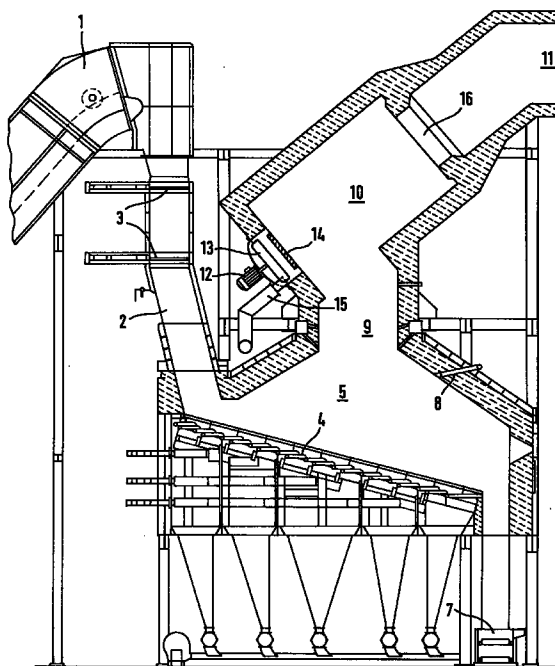
(71) Anmelder: **Richard Kablitz & Mitthof GmbH**
97922 Lauda-Königshofen (DE)

(72) Erfinder: **Mitthof, Hans**
97980 Bad Mergentheim (DE)

(74) Vertreter: **Rotermund, Hanns-Jörg, Dipl.-Phys. et al**
Patentanwalts-Partnerschaft
ROTERMUND + PFUSCH
Waiblinger Strasse 11
70372 Stuttgart (DE)

(54) Feuerungsanlage

(57) Durch einen besonders ausgestalteten Nachverbrennungsraum (10) werden extrem schadstoffarme Feuerungsabgase erreicht. In einem schräg über dem Feuerraum (5) liegendem Nachverbrennungsraum wird mittels eines Gebläses, dessen Flügel aus Kettengliedern bestehen, das Rauchgas in Rotation versetzt. Unverbranntes wird an die Wand gefördert und gleitet von dort wegen der Neigung der Wände zurück in den Feuerraum.



EP 0 751 347 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Feuerungsanlage für festes Brenngut, insbesondere für organische Festbrennstoffe, wie z.B. Holz, Holzabfall, Rinde, Bio-Abfälle, Abfälle aus der Produktion von Spanplatten od.dgl., mit einem das Brenngut fortlaufend umschichtenden und durch verschiedene Zonen - z.B. Trocken-, Brenn- und Ausbrennzonen - eines Primärbereiches eines Feuerungsraumes führenden Vorschubrost mit steuerbarer Unterwindzufuhr, einem über dem Primärbereich im Feuerungsraum angeordneten Sekundärbereich des Feuerungsraumes mit zusätzlicher Luftzufuhr und einem über dem Sekundärbereich angeordneten Ausgang des Feuerungsraumes.

Derartige Feuerungsanlagen sind grundsätzlich bekannt, vgl. z.B. die DE-AS 23 59 730 sowie die DE 44 26 357 A1. Die in diesen Druckschriften beschriebenen Anlagen sind insbesondere für die Verbrennung von Müll bzw. Abfällen vorgesehen.

Jedoch kann in in derartigen bzw. ähnlichen Anlagen auch anderes Brenngut verwertet werden. Beispielsweise können Holzspäne thermisch verwertet werden, wie sie in der Holzverarbeitenden Industrie in großem Umfange anfallen. Der Vorschubrost kann als treppenartig angeordnete feste und bewegte Roststabsreihen besitzen, um eine besonders wirksame Umschichtung des Brenngutes sowie eine optimale Schürwirkung zu erreichen. Darüber hinaus kann ein solcher Rost in den einzelnen Rostsektionen mit variabler Transportgeschwindigkeit arbeiten, um die Verweildauer des Brenngutes in den verschiedenen Zonen des Primärbereiches des Feuerungsraumes den jeweiligen Bedürfnissen bzw. Brenngutqualitäten anzupassen.

Um schadstoffarme Abgase zu gewährleisten, kann nach der DE-AS 23 59 730 eine Zyklonbrennkammer vorgesehen sein. Nach der DE 44 26 357 A1 ist im Rauchabzug eine drehbare Düsenwalze angeordnet.

Trotz der schadstoffarmen Abgase bleibt jedoch eine weitere Verminderung des Schadstoffanteiles erwünscht.

Deshalb ist es Aufgabe der Erfindung, Feuerungsanlagen der eingangs angegebenen Art hinsichtlich Schadstoffarmut zu optimieren.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Ausgang des Feuerungsraumes von unten her, vorzugsweise im wesentlichen radial, in einen unteren Bereich eines als Wirbelkammer ausgebildeten Nachverbrennungsraumes mit zu einer Horizontalebene geneigter Längsachse und am oberen Ende der Längsachse angeordnetem Ausgang einmündet.

Durch die Schräganordnung des Nachverbrennungsraumes wird die vertikale Bewegungskomponente der Strömung der Verbrennungsgase im Vergleich zur mittleren Strömungsgeschwindigkeit in Richtung der Längsachse des Nachverbrennungsraumes deutlich vermindert, mit der Folge, daß die mittlere Sinkgeschwindigkeit mitgerissener Brenngutpartikel

relativ zu den Verbrennungsgasen größer wird als deren mittlere Strömungsgeschwindigkeit in Vertikalrichtung. Soweit dann die Brenngutpartikel vor einer vollständigen Verbrennung auf die schrägen Wände des Nachverbrennungsraumes fallen, können sie aufgrund der Schräganordnung wie auf einer Rutsche zum Ausgang des Sekundärbereiches des Feuerungsraumes zurückgleiten, wo sie von der Strömung der Verbrennungsgase erneut erfaßt und dem im Nachverbrennungsraum ständig aufrechterhaltenen turbulenten Wirbel der Verbrennungsgase wieder zugeführt werden.

Insgesamt werden damit für schwer brennbare Restpartikel des Brennstoffes extrem lange Verweilzeiten im Nachverbrennungsraum erreicht, so daß im Ergebnis mit einem vollständigen Ausbrand bzw. mit vollständiger Vergasung gerechnet werden kann.

Durch die somit praktisch staubfreien Verbrennungsabgase wird der weitere Vorteil erzielt, daß die dem Nachverbrennungsraum nachgeschalteten Wärmeaustauscher, die zur Nutzung der Wärme der Verbrennungsgase dienen, nur leicht verschmutzen können und damit mit hohem Wirkungsgrad arbeiten.

Im übrigen wird hinsichtlich vorteilhafter Merkmale der Erfindung auf die Ansprüche sowie die nachfolgende Erläuterung der Zeichnung verwiesen, anhand der besonders bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung beschrieben werden.

Dabei zeigt die einzige Figur eine schematisierte Schnittdarstellung einer erfindungsgemäßen Großfeuerungsanlage.

Der in der Zeichnung dargestellte Feuerungsteil einer Kesselanlage besitzt unter anderem eine Brennstoffaufgabe 1 sowie einen Fallschacht 2 mit hydraulisch betätigten Klappen 3, so daß Brenngut auf einen treppenartigen Vorschubrost 4 geleitet werden kann, welcher vom Fallschacht 2 in Abwärtsrichtung führt und die Unterseite eines Feuerungsraumes 5 bildet. Von unten her kann der Rost gesteuert mit Unterwind beaufschlagt werden, wobei eine zonenweise Unterwindregelung möglich ist, um dem Brenngut die jeweils benötigte bzw. gewünschte Menge von Verbrennungsluft zuzuführen. Durch ein hydraulisch betätigtes Rahmensystem lassen sich die Rohrstäbe vor- und zurückschieben, um das Brenngut unter Umschichtung in Richtung des unteren Endes des Vorschubrostes 4 zu transportieren. Auf diese Weise wird das Brenngut durch eine an den Fallschacht anschließende Trockenzone sowie durch eine Brennzone zu einer Ausbrennzone am unteren Ende des Vorschubrostes 4 verlagert, wo dann die unverbrennbaren Schlacken auf eine Naßförderstrecke 7 geworfen werden, der auch durch den Vorschubrost 4 nach unten fallende Asche zugeführt wird. Gegebenenfalls kann dieser Rostdurchfall auch pneumatisch dem Feuerraum zugeführt werden.

Der Feuerungsraum 5 erstreckt von einem Primärbereich oberhalb des Vorschubrostes 4 über einen Sekundärbereich, in den durch gesonderte Lufteinlässe 8 zusätzliche Verbrennungsluft eingeblasen wird, zu

einem Ausgang 9, der von unten her, im wesentlichen radial, in den unteren Bereich einer mit schräger Längsachse angeordneten Nachverbrennungskammer 10 mündet. Diese Nachverbrennungskammer 10 besitzt einen im wesentlichen zylindrischen Innenraum, an dessen oberem Stirnende eine zu einem Heizkessel (nicht dargestellt) führende Ausgangsleitung 11 anschließt.

Am unteren, im wesentlichen geschlossenen Stirnende der Nachverbrennungskammer 10 ist ein durch Elektromotor 12 angetriebenes Gebläseaggregat 13 angeordnet, mit dem sich innerhalb der Nachverbrennungskammer 10 eine um deren Längsachse rotierende turbulente Wirbelströmung erzeugen läßt. Bei dem Gebläseaggregat 13 kann es sich um ein vom Elektromotor 12 angetriebenes Gebläse- oder Schau-
felrad handeln, wobei die Schaufelelemente durch Glieder von Kettenteilen gebildet sein können, die mit jeweils einem Ende an einer vom Elektromotor 12 lan-
getriebenen Nabe gehalten sind und deren freie Enden beim Umlauf der Nabe durch Zentrifugalkräfte nach radial auswärts gespannt werden. Auf der der Nachver-
brennungskammer 10 zugewandten Seite des Gebläse-
aggregates 13 kann ein Hitzeschild 14 angeordnet sein, um das Gebläseaggregat 13 vor unmittelbarer
Wärmestrahlung aus der Nachverbrennungskammer 10 zu schützen.

Im Bereich des Gebläseaggregates 13 mündet eine steinerbare Luftzuführung 15 in den Nachverbrennungsraum 10, um einerseits zusätzliche Verbrennungsluft zuzuführen und andererseits diese Luft mit den Verbrennungsgasen in der Kammer 10 schnell ver-
mischen zu können.

Der Ausgang 16 der Kammer 10 besitzt einen gegenüber der Kammer 10 deutlich verminderten Querschnitt, so daß die vom Gebläseaggregat 13 erzeugte Wirbelströmung nur im Bereich ihres der Kammerlängs-
achse benachbarten Zentrums eine größere Bewe-
gungskomponente in Ausgangsrichtung aufweist.

Aufgrund der Wirbelströmung werden von den Ver-
brennungsgasen mitgeschleppte Partikel im Nachver-
brennungsraum 10 von dessen Mittelachse
weitestgehend ferngehalten und in wandnahe Bereiche
verfrachtet. Damit können diese Partikel praktisch nicht
zum Ausgang 16 des Nachverbrennungsraumes 10
gelangen. Ähnliches gilt auch für Partikel im Bereich der
Mittelachse des Nachverbrennungsraumes 10. Auf-
grund der Schräganordnung dieses Raumes 10 ist die
Vertikalkomponente der Gasströmung in diesem
Bereich relativ klein, so daß die Partikel nach unten in
den Bereich der Wirbelströmung sinken können.

Sollten die Partikel auf die Innenwand des Raumes 10 auftreffen, werden sie zumindest teilweise abwärts zum Ausgang 9 des Feuerungsraumes 5 rutschen und gegebenenfalls erneut in den Raum 10 getragen, bis sie vollständig vergast worden sind. Auch wenn diese Partikel an der Innenwand des Raumes 10 haften bleiben, kann nach einiger Zeit mit einer vollständigen Vergasung gerechnet werden.

Soweit die Partikel aus völlig ausgebrannter und nicht vergasbarer Asche bestehen, können sie zwar im Lauf der Zeit einen Belag an der Innenwand des Raumes 10 bilden. Dieser Belag muß dann bei Inspektionen der Anlage entfernt werden. Jedoch können diese Flug-
asche-Partikel aufgrund der Wirbelströmung im Nach-
verbrennungsraum 10 bzw. aufgrund seiner
Schräganordnung nur zu einem ganz geringen Anteil in die Ausgangsleitung 11 gelangen und damit den nach-
geschalteten Wärmetauscher verschmutzen.

Insgesamt ergibt sich für die Partikel eine sehr lange Verweilzeit im Raum 10, so daß mit einer vollständigen Nachverbrennung gerechnet werden kann bzw. der Nachverbrennungsraum 10 nach Art einer der Aus-
gangsleitung vorgeschalteten Partikelsperre wirkt.

Patentansprüche

1. Feuerungsanlage für festes Brenngut, insbesondere für organische Festbrennstoffe, wie z.B. Holz, Holzabfall, Rinde, Bio-Abfälle, Abfälle aus der Produktion von Spanplatten u.dgl., mit einem das Brenngut fortlaufend umschichtenden und durch verschiedene Zonen - z.B. Trocken-, Brenn- und Ausbrennzonen - eines Primärbereiches eines Feuerungsraumes führenden Vorschubrost, einem über dem Primärbereich im Feuerungsraum angeordneten Sekundärbereich des Feuerungsraumes mit zusätzlicher Luftzufuhr und einem über dem Sekundärbereich angeordneten Ausgang des Feuerungsraumes,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Ausgang (9) des Feuerungsraumes (5) von unten her in einen unteren Bereich eines als Wirbelkammer ausgebildeten Nachverbrennungsraumes (10) mit zu einer Horizontalebene geneigter Längsachse und am oberen Ende der Längsachse angeordnetem Ausgang (11) einmündet.
2. Feuerungsanlage nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Ausgang (9) des Feuerungsraumes (5) schräg zur Längsachse des Nachverbrennungsraumes (10) angeordnet ist.
3. Feuerungsanlage nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Nachverbrennungsraum (10) mit einem die Verbrennungsgase zu einer wirbelartig um die Längsachse des Nachverbrennungsraumes rotierenden turbulenten Strömung anregenden Wirbel-
bzw. Gebläseaggregat (13) versehen ist.
4. Feuerungsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß aufgrund des Gefälles der Längsachse des Nachverbrennungsraumes (10) die auf die Wandung niedergeschlagenen Partikel zum Ausgang

(9) des Feuerungsraumes (5) rutschen.

5

10

15

20

25

30

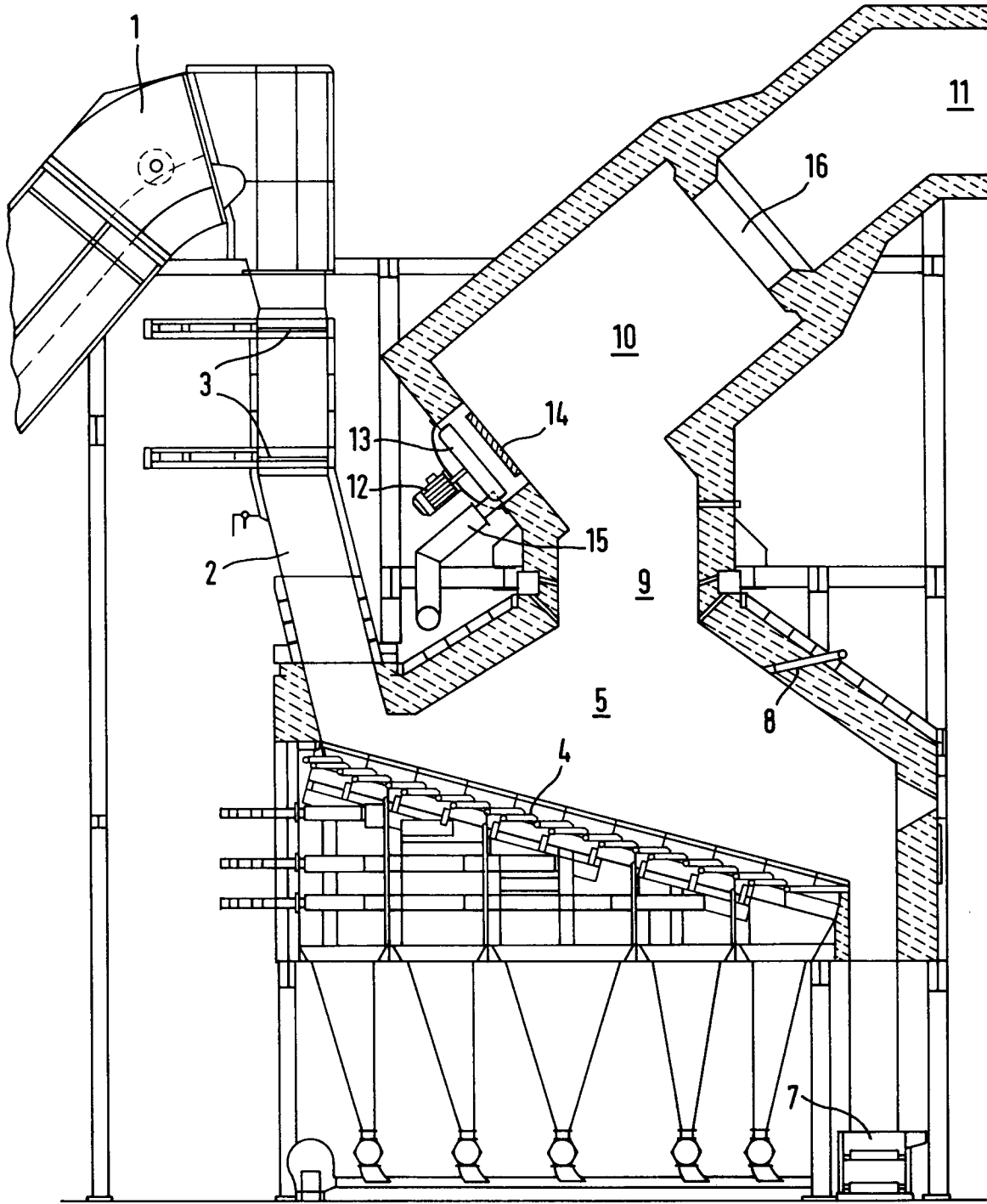
35

40

45

50

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 96106994.5
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 6)
Y	<u>EP - A - 0 525 711</u> (CHRISTIAN) * Patentanspruch 1; Spalte 5, letzter Absatz; Spalte 8, Zeilen 6-18; Fig. 3,6,7 * --	1,2,3	F 23 G 7/10 F 23 G 5/14 F 23 C 9/06
Y	<u>EP - A - 0 445 070</u> (INSTITUTE OF GAS TECHNOLOGY) * Ansprüche 1,10,16; Fig. 1-3 * --	1,2,3	
A	<u>DE - B - 1 176 781</u> (MASCHINENFABRIK EßLINGEN) * Ansprüche 1,2; Fig. 1,2 * --	1,2,3	
A	<u>AT - B - 275 700</u> (VON ROLL AG) * Seite 4, Zeilen 35-39; Fig. 1 * ----	1,4	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 6)
			F 23 G 5/00 F 23 G 7/00 F 23 C 7/00 F 23 C 9/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 09-10-1996	Prüfer BISTRICH
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			