



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 693 005 A5

⑤1 Int. Cl.⁷: F 24 B 001/193
F 24 B 001/199
F 24 B 013/02

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-lichtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

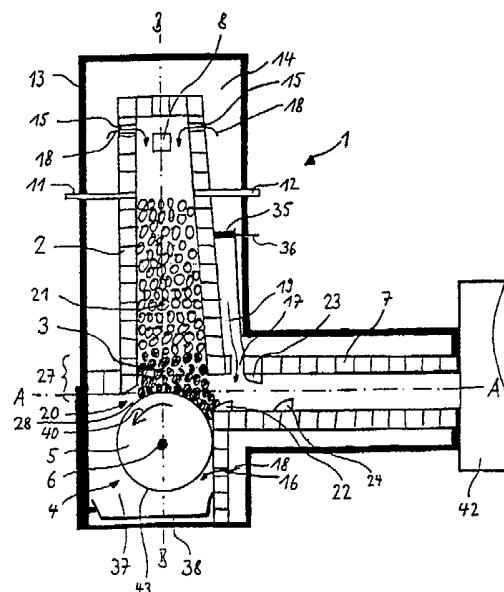
12 PATENTSCHRIFT A5

- | | | |
|----|-------------------------------|----------------------------|
| 21 | Gesuchsnummer: | 01501/01 |
| 62 | Teilgesuch: | 02735967 |
| 22 | Anmeldungsdatum: | 07.11.1996 |
| 30 | Priorität: | 10.11.1995 DE 195 41 958.8 |
| 24 | Patent erteilt: | 15.01.2003 |
| 45 | Patentschrift veröffentlicht: | 15.01.2003 |

- 73 Inhaber:
Gottlieb Schwicker, Leitern 1,
84155 Bodenkirchen (DE)
- 74 Erfinder:
Gottlieb Schwicker, Leitern 1,
84155 Bodenkirchen (DE)
- 74 Vertreter:
Dieter Schlottmann, c/o Lopper Kesselbau AG,
Beckenriederstrasse 5, 6374 Buochs (CH)

(54) Ofen zur Feuerung von festem Brennstoff.

(57) Die Erfindung bezieht sich auf einen Ofen zur Feuerung von festen Brennstoffen, insbesondere für den Einsatz in einer zentralen Heizungsanlage. Bei diesem Ofen liegt die Brennstoffglut (20) auf einem Scheibenrost (4) aus einer Mehrzahl von feuerfesten Scheiben (5) auf, der sich derart dreht, dass während des Betriebes eine Ascheaustragung aus dem Brennraum (3) durch einen entfernt von einem Flammenrohr (7) liegenden Spalt (28) am Brennraum (3) erfolgt. Im Flammenrohr (7) des Ofens befinden sich Keile (22, 23, 24), die eine Verwirbelung einer in das Flammenrohr (7) eingeleiteten Sekundärluft (19) mit dem Verbrennungs-Abgas bewirkt. Diese Verwirbelung wirkt sich positiv auf die Vollständigkeit der Verbrennung im Ofen aus. Die automatische Ascheaustragung bewirkt erstens einen hohen Bedienungskomfort und zweitens in Verbindung mit der Luftverwirbelung einen ausserordentlich geringen Schadstoffausstoß.



Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Ofen zur Feuerung von festem Brennstoff nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Im Vergleich zu flüssigen und gasförmigen Brennstoffen ist es bei der Feuerung von festen Brennstoffen wie beispielsweise Stückholz, Kohle, Torf, Holzschnitzel und Holzspäne sehr schwierig, einen gleichmässigen und vollständigen Abbrand des Brennstoffes zu erzielen. Bekannte Heizkessel bzw. Öfen sind so genannte Durchbrandkessel bzw. -öfen, bei denen die gesamte in einem Brennraum befindliche Brennstoffmenge nach und nach in Glut gerät. Aus diesem Grund treten hier verschiedene Glutintensitäten auf, die folglich zu Leistungsschwankungen des Heizkessels bzw. Ofens führen, die eine Absenkung des Brennstoffnutzungsgrades und infolgedessen eine Verschlechterung der Abgaswerte verursachen.

Ein weiterer Nachteil der oben genannten bekannten Kessel bzw. Öfen besteht darin, dass zur vollständigen Beseitigung der Asche aus dem Brennraum, die manuell vorgenommen werden muss, ein Unterbrechen der Brennstoff-Feuerung erforderlich ist. Auf Grund dessen entspricht auch der Bedienungskomfort von mit festem Brennstoff beschickten Heizkesseln trotz der Verfügbarkeit von automatischen Brennstoff-Beschickungsvorrichtungen nicht dem heute geforderten Standard. Das Problem der automatischen Austragung der bei der Verbrennung von festem Brennstoff zurückbleibenden Asche aus dem Brennraum ist bislang nicht zufriedenstellend gelöst.

Ein Ofen der eingangs genannten Art ist aus der DE-OS 2 117 798 bekannt. Bei dem in dieser Druckschrift beschriebenen Ofen werden durch Drehen eines Rostes Brennstoff in einen Brennraum sowie Verbrennungsrückstände und ggf. Brennstoffverunreinigungen in eine einer Verbrennungszone nachgeordnete Verbrennungskammer transportiert. Aus dieser müssen die Verbrennungsrückstände und ggf. Brennstoffverunreinigungen mühsam über Putzöffnungen manuell entfernt werden. Dies bedingt Stillstandszeiten des Ofens und aufwändige Reinigungsarbeiten.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, einen Ofen zur Feuerung von festem Brennstoff zu entwickeln, der einen gleichmässigen und vollständigen Abbrand des Brennstoffes ermöglicht. Darüber hinaus soll dieser Ofen einen den heute geltenden Anforderungen genügenden Bedienungskomfort aufweisen und einen permanenten Heizbetrieb mit möglichst wenigen manuellen Eingriffen zulassen.

Diese Aufgabe wird durch einen Ofen zur Feuerung von festem Brennstoff mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst.

Erfindungsgemäss ist ein Ofen vorgesehen, bei dem an einem unteren Ende eines Füllschachtes ein Brennraum angeordnet ist, der an ein Flammenrohr grenzt, in dem eine Nachverbrennung der Verbrennungsgase stattfindet. Der Brennraum ist von oben mit Brennstoff versorgbar und von unten von einem Scheibenrost begrenzt. Der Scheibenrost

weist mindestens einen feuerfesten zylindrischen Körper, z.B. mehrere Scheiben, eine Walze oder eine Trommel auf, der derart angeordnet ist, dass eine im Brennraum befindliche Brennstoffglut auf einem Teilbereich der Stirnfläche des feuerfesten zylindrischen Körpers aufliegt. Der Scheibenrost ist derart drehbar ausgebildet, dass während des Betriebes des Ofens durch Drehen des feuerfesten zylindrischen Körpers im Wesentlichen in entgegengesetzter Richtung zum Flammenrohr Verbrennungsrückstände und ggf. Brennstoffverunreinigungen ausschliesslich in eine Aschekammer transportierbar sind. Unter Stirnfläche ist hierbei jeweils die gekrümmte Seitenfläche der Scheiben, der Walze bzw. der Trommel zu verstehen.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen des erfindungsgemässen Ofens sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche 2 bis 10.

Mit dem erfindungsgemässen Ofen ist ein gleichmässiger Abbrand des Brennstoffes und damit eine nahezu konstante Leistungsabgabe an den Wärmetauscher realisierbar, wie sie bislang nur bei Verwendung von Öl- oder Gasbrennern möglich ist. Der erfindungsgemässe Ofen eignet sich insbesondere für den Einsatz in einer zentralen Heizungsanlage.

Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit den Fig. 1 bis 8b näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines senkrechten Schnittes durch das Ausführungsbeispiel in Seitenansicht,

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines waagrechteten Schnittes durch das Ausführungsbeispiel entlang der in Fig. 1 eingezeichneten Linie A-A,

Fig. 3 eine schematische Darstellung eines senkrechten Schnittes durch das Ausführungsbeispiel entlang der in Fig. 1 eingezeichneten Linie B-B,

Fig. 4a eine schematische Darstellung einer Seitenansicht einer zweiten Ausführungsform des Scheibenrostes,

Fig. 4b eine schematische Darstellung einer Draufsicht der zweiten Ausführungsform des Scheibenrostes,

Fig. 5a eine schematische Darstellung einer Seitenansicht einer dritten Ausführungsform des Scheibenrostes,

Fig. 5b eine schematische Darstellung einer Draufsicht der dritten Ausführungsform des Scheibenrostes,

Fig. 6 eine schematische Darstellung einer Draufsicht einer vierten Ausführungsform des Scheibenrostes,

Fig. 7 eine schematische Darstellung einer Seitenansicht einer fünften Ausführungsform des Scheibenrostes,

Fig. 8a eine schematische Darstellung eines senkrechten Schnittes durch einen erfindungsgemässen Ofen mit einer besonderen Ausführungsform des Flammenrohres und

Fig. 8b eine schematische Darstellung einer Draufsicht auf das Flammenrohr von Fig. 8a.

Bei dem Ausführungsbeispiel des erfindungsgemässen Ofens handelt es sich beispielsweise um einen so genannten Vorofen für einen Wärmetauscher, beispielsweise einen Heizkessel. Ein Vorofen ist ein vor den Wärmetauscher geschalteter Ofen, in dessen Brennraum die Feuerung des Brennstoffes stattfindet. Der Brennraum des Vorofens und der Wärmetauscher sind über ein Flammenrohr miteinander verbunden, in welchem die im Brennraum erzeugten Flammen ausbrennen und durch das die bei der Verbrennung erzeugte Wärmeenergie in den Wärmetauscher transportiert wird.

Der erfindungsgemässe Ofen kann aber ebenso, wie von Öl- oder Gasbrennern bekannt, in dem Wärmetauscher integriert ausgebildet sein. Hierbei ist beispielsweise ein Wärmetauscher seitlich an das Flammenrohr und den Brennraum angrenzend angeordnet.

Der Vorofen 1 von Fig. 1 weist einen senkrecht angeordneten, von oben nach unten sich im Querschnitt vergrössernden Füllschacht 2 für Brennstoff auf. Die Vergrösserung des Querschnitts von oben nach unten vermindert die Gefahr einer Verstopfung des Füllschachtes 2 durch sich verspreizende Brennstoffteile. Im unteren Endbereich des Füllschachtes 2 befindet sich ein Brennraum 3, der über ein Flammenrohr 7 mit einem Wärmetauscher 42 verbunden ist und der an seiner Unterseite von einem Scheibenrost 4 begrenzt ist. Dieser besteht beispielsweise, wie in Fig. 2 gezeigt, aus drei feuerfesten Scheiben 5, die auf einer gemeinsamen Achse 6 befestigt sind und auf dessen Stirnflächen 43 ein im Brennraum 3 befindlicher Brennstoff aufliegt. Unterhalb des Brennraumes 3 befindet sich eine Aschekammer 37. Die Wandungen des Füllschachtes 2, der Aschekammer 37 und des Flammenrohres 7 und die Scheiben 5 sind aus feuerfestem Material, wie beispielsweise Schamott, Gusseisen, Feuerfestbeton, oder aus einem anderen, dem Fachmann als geeignet bekannten Material gefertigt. Die Achse 6 ist über ein Getriebe mit der Welle eines Elektromotors 39 (Fig. 2) oder eines anderen geeigneten Antriebsaggregats verbunden. Der Vorofen ist über ein Brennstoffbeschickungsrohr 9 (Fig. 3), das durch die Öffnung 8 in den oberen Bereich des Füllschachtes 2 mündet, mit einer hier nicht gezeigten automatischen Brennstoffbeschickungsvorrichtung mit Brennstoffspeicher verbindbar. Als Brennstoff sind beispielsweise Holzschnitzel, Holzspäne und/oder Koks nutzbar. Am Füllschacht 2 ist zur Füllstandsüberwachung in einer vorbestimmten Füllhöhe eine einen Lichtsender 11 und einen Lichtempfänger 12 aufweisende Lichtschranke angebracht. Oberhalb der Lichtschranke ist im Füllschacht 2 ein mechanischer Überfüllungsschutzschalter 10 (Fig. 3) angebracht, der bei einer auf Grund einer funktionalen Störung verursachten Überfüllung des Füllschachtes 2 die automatische Brennstoffzufuhr abschaltet. Der Füllschacht 2, der Scheibenrost und das Flammenrohr 7 ist von einer weit gehend luftdicht abgeschlossenen, aus Metall gefertigten Hülle 13 umgeben, derart, dass um den Füllschacht 2 und das Flammenrohr 7 herum ein isolierender Hohlraum 14 ausgebildet ist. In diesen Hohlraum 14 wird beispielsweise mittels eines Ven-

tilators 26 (Fig. 2) permanent Luft eingeblasen, die einerseits die Hülle 13 kühlt und andererseits durch die Öffnungen 15, 16 und 17 in den Wandungen des Füllschachtes 2, der Aschekammer 37 bzw. des Flammenrohres 7 als Primärluft 18 der Glut 20 (schraffiert gezeichnet) bzw. als Sekundärluft 19 den Verbrennungsabgasen am Eingang des Flammenrohres 7 zugeführt wird. Die durch die Öffnungen 15 und anschliessend durch den Füllschacht 2 hindurch zum Brennraum 3 geführte Primärluft 18, die im Hohlraum 14 bereits vorgewärmt wird, bewirkt zusätzlich eine Trocknung und Vorwärmung des über der Glut 20 liegenden unverbrannten Brennstoffes 21. Darüber hinaus wirkt sich diese Vorheizung der Primärluft positiv für die Verbrennung aus. Mittels einer Sekundärluftklappe 35, deren Einstellung über einen Bedienhebel 36 veränderbar ist, kann die Sekundärluftzufuhr durch die Öffnung 17 prozessabhängig eingestellt werden. Dieses Einstellen kann sowohl manuell als auch mittels einer geeigneten Einrichtung elektronisch geregelt sein.

Im Flammenrohr 7 sind in Abgasströmungsrichtung gesehen versetzt zueinander drei aus feuerfestem Material bestehende Keile 22, 23 und 24 derart angeordnet, dass sie eine Luftschleuse ausbilden und für eine Verwirbelung der Verbrennungsabgase mit der Sekundärluft 19 sorgen. Diese Verwirbelung bewirkt eine vollständige Verbrennung der im Abgas befindlichen brennbaren Bestandteile und führt damit zu einer Verbesserung der Brennstoffausnutzung. Jeder der Keile 22, 23 und 24 erstreckt sich beispielsweise über die gesamte innere Querschnittsbreite des Flammenrohres.

Im Betrieb wird von der automatischen Beschickungsvorrichtung Brennstoff, beispielsweise Holzschnitzel, durch die Öffnung 8 in den Füllschacht 2 transportiert, so lange, bis die durch die Anordnung der Lichtschranke vorgegebene Füllhöhe erreicht ist. Anschliessend wird der auf dem Scheibenrost aufliegende Brennstoff mittels eines Heissluftgebläses 25 (Fig. 2), das mittels eines Rohres 41 mit dem Brennraum verbunden ist und heisse Luft in den Brennraum bläst, oder mit einer anderen geeigneten Zündvorrichtung entzündet. Die Primärluftzufuhr über die Primärluftkanäle 15 und 16 ist so eingestellt, dass sich die Glut lediglich über einen vorgegebenen Teilbereich 27 (schraffiert gezeichnet) der Brennstoffsäule im Füllschacht 2 ausbreitet, der darüber liegende Brennstoff verbrennt nicht. Bei Abbrand des im Brennraum 3 befindlichen Brennstoffes sinkt die Höhe der Brennstoffsäule im Füllschacht 2, so lange, bis die Lichtschranke ein Signal sendet, das ein Einschalten der automatischen Brennstoffbeschickung bewirkt. Durch intervallweises oder permanentes Drehen des Scheibenrostes 4 im Wesentlichen in entgegengesetzter Richtung zum Flammenrohr 7 (in Fig. 1 durch den Pfeil 40 angedeutet), werden Verbrennungsrückstände und ggf. Brennstoffverunreinigungen (z.B. Steine) durch den Spalt 28 zwischen dem Scheibenrost 4 und dem Füllschacht 2 hindurch aus dem Brennraum 3 in einen in der Aschekammer 37 befindlichen Ascheauffangbehälter 38 transportiert bzw. zerkleinert, sodass sie durch den Zwischenraum zwischen

den Scheiben 5 hindurch in den Ascheauffangbehälter 38 fallen.

Mit entgegengesetzter Richtung zum Flammenrohr 7 ist auf die Gegenrichtung zu derjenigen Richtung des Flammenrohres 7 Bezug genommen, in welche sich dieses ausgehend vom Brennraum 3 zunächst erstreckt.

Der Scheibenrost 4 kann, wie in Fig. 6 gezeigt, eine einzige feuerfeste Scheibe in Form einer Walze oder Trommel 44 aufweisen. Diese ist beispielsweise aus Gusseisen, Edelstahl oder aus einem anderen dem Fachmann zu diesem Zweck geeigneten bekannten Material gefertigt. Die Scheibe 5 bzw. die Walze oder Trommel 44 kann eine glatte oder, evtl. zur Verbesserung des Aschetransports, eine strukturierte Stirnfläche aufweisen.

Weiterhin kann vorteilhafterweise, wie in Fig. 7 gezeigt, der Scheibenrost mittels einer exzentrischen Achse 45 angetrieben sein. Eine derartige exzentrische Achse 45 ist beispielsweise eine im Querschnitt kreisförmige Achse, deren Drehachse nicht mit der Längssymmetrieachse zusammenfällt. Ebenso kann beispielsweise eine im Querschnitt ovale oder elliptische Achse 45 verwendet sein, deren Drehachse 50 nicht durch den Mittelpunkt des Querschnitts verläuft. Dadurch wird eine Variation der Breite des Spaltes 28 zwischen dem Scheibenrost 4 und dem Füllschacht 2 sowie eine Öffnung eines Spaltes 47 zwischen dem Scheibenrost und einer Seitenwandung des Ofens, in diesem Fall eine Seitenwandung der Aschekammer 37, bewirkt. Dies verringert die Gefahr, dass Brennstoffverunreinigungen, die beispielsweise in dem v-förmigen Spalt 47 zwischen dem Scheibenrost und einer Seitenwandung zu liegen kommen oder die sich im Spalt 28 zwischen dem Scheibenrost 4 und dem Füllschacht 2 verspreizen, im Brennraum verbleiben und eventuell den Scheibenrost beschädigen. Die Brennstoffreinheit ist dadurch weniger kritisch. Weiterhin kann beispielsweise von Vorteil sein, wenn die Achse 6 nicht fest mit dem Scheibenrost verbunden ist, sodass sich bei Hemmung der Scheiben- oder Trommelrotation die Achse 6 in der Achsbohrung weiter drehen kann. Die Achsbohrung 46 der Scheiben 5 bzw. der Trommel 44 ist dazu beispielsweise grösser als die Querschnittsfläche der Achse 45.

Der mit der exzentrischen Achse verfolgte Zweck kann auch dadurch erzielt werden, dass die Achsbohrung 46 nicht zentrisch in den Scheiben 5 oder in der Trommel 44 angeordnet ist.

Wie in den Fig. 4a und 4b gezeigt, kann der Scheibenrost 4 auch aus zwei Scheibengruppen 29 und 30 bestehen. Dieser ist bevorzugt bei Anlagen im Leistungsbereich bis 100 kW einzusetzen. An Stelle der Scheiben können auch hier Trommeln oder Walzen verwendet sein.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform (Fig. 5a und 5b) des Scheibenrostes, die bevorzugt für den Einsatz bei Grossanlagen mit Leistungen über 100 kW geeignet ist, besteht aus drei Scheibengruppen 31, 32 und 33, deren Scheiben ineinander greifen und dieselbe Drehrichtung 34 aufweisen. Bei diesem Scheibenrost handelt es sich um einen sogenannten Wanderglutrost. Auch hier können an

Stelle der Scheiben Walzen oder Trommeln eingesetzt werden.

Natürlich kann der Scheibenrost je nach Bedarf auch aus vier oder noch mehr Scheibengruppen zusammengesetzt sein, die alle die gleiche oder unterschiedliche Drehrichtung aufweisen.

Bei einer besonders vorteilhaften, sehr kompakten Ausführungsform des erfindungsgemässen Ofens erstreckt sich das Flammenrohr 7 nicht geradlinig in Flammenrichtung vom Brennraum 3 weg, sondern verläuft die Längsachse 51 des Flammenrohres 7 schräg, insbesondere, wie in Fig. 8a gezeigt, senkrecht zur ursprünglichen Flammenrichtung der vom Brennraum 3 ausgehenden Flammen. Die Flamme wird von einer Seitenwand 48 des Flammenrohres 7 abgebogen und durch den Luftzug im Flammenrohr 7 in Richtung der Längsachse 51 des Flammenrohres 7 abgelenkt. Die Längsachse 51 des Flammenrohres 7 kann gegenüber der Horizontalen einen beliebigen Winkel aufweisen. Um eine möglichst gute Verwirbelung der Abgase im Flammenrohr 7 und eine möglichst ideale, in diesem Fall annähernd schraubenförmige Flammablenkung zu erreichen, können am Brennraumausgang Flammführungswandungen 49 vorgesehen sein. Am dem Brennraum 3 abgewandten Ende des Flammenrohres 7 befindet sich der Flammenrohrausgang 52, der z.B. in einen Heizkessel oder, falls ein Wärmetauscher um das Flammenrohr 7 herum angeordnet ist, in einen Rauchgasabzug münden kann. Das Flammenrohr 7 ist dem jeweiligen Einsatz anzupassen.

Die oben beschriebene automatische Ascheaustragung in Verbindung mit der automatischen Brennstoffbeschickung ermöglicht einen gleichmässigen Dauerbetrieb der an den erfindungsgemässen Ofen angekoppelten Heizanlage ohne manuellen Eingriff. Der Bedienungskomfort einer solchen Heizungsanlage ist mit dem der heute verbreiteten Heizungsanlagen mit Öl- und/oder Gaskessel vergleichbar.

Der gleichmässige Dauerbetrieb in Verbindung mit der durch die aus feuerfestem Material (z.B. Schamott, Feuerfestbeton) bestehenden Keile 22, 23 und 24 hervorgerufenen Verwirbelung der Sekundärluft 19 mit den Rauchgasen bewirkt einen sehr hohen Brennstoffnutzungsgrad und Abgaswerte, die weit unterhalb der gesetzlich zugelassenen Höchstwerte liegen.

Die Beschränkung des Ausführungsbeispiels auf einen Vorofen für einen Wärmetauscher ist selbstverständlich nicht als Beschränkung der Erfindung auf diesen Spezialfall zu betrachten. Die Erfindung ist vorteilhafterweise bei sämtlichen Öfen zur Feuerung von festen Brennstoffen verwendbar. Die Erfindung ist beispielsweise auch bei solchen Heizungsanlagen einsetzbar, bei denen die Feuerung des Brennstoffes im Heizkessel erfolgt. In diesem Fall sind der Füllschacht, der Brennraum, der Scheibenrost, das Flammenrohr, die Primär- und Sekundärluftzuführungen und die Keile zur Verwirbelung der Abgase mit der Sekundärluft in den Heizkessel integriert. Ebenso kann die Erfindung vorteilhafterweise auch bei Einzelöfen und Kachelöfen eingesetzt werden.

Patentansprüche

1. Ofen zur Feuerung von festem Brennstoff, bei dem ein Brennraum (3), in den ein Füllschacht (2) mündet und der an ein Flammenrohr (7) grenzt, von unten von einem Scheibenrost (4) begrenzt ist, der

– mindestens eine feuerfeste Scheibe (5, 44) aufweist, die derart angeordnet ist, dass eine im Brennraum (3) befindliche Brennstoffglut (20) auf einem Teilbereich ihrer Stirnfläche (43) aufliegt, und
– derart drehbar ausgebildet ist, dass während des Betriebes des Ofens Verbrennungsrückstände und gegebenenfalls Brennstoffverunreinigungen in eine unterhalb des Brennraumes angeordnete Aschkammer (37) transportierbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass an einer vom Flammenrohr (7) entfernt liegenden Seite des Brennraumes (3) ein Spalt (28) vorhanden ist und der Scheibenrost (4) derart drehbar ausgebildet ist, dass der Teilbereich der Stirnfläche (43), auf dem sich die Brennstoffglut (20) befindet, im Betrieb des Ofens zum Spalt (28) hin bewegbar ist, sodass Verbrennungsrückstände und gegebenenfalls Brennstoffverunreinigungen zumindest teilweise durch den Spalt (28) hindurch in die Aschkammer (37) transportierbar sind.

2. Ofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Scheibenrost (4) mehrere der feuerfesten Scheiben (5) aufweist, die auf einer gemeinsamen Achse (6) angeordnet sind.

3. Ofen nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Scheibenrost (4) eine einzige aus feuerfestem Material gefertigte Walze oder Trommel (44) aufweist.

4. Ofen nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Scheibenrost (4) eine exzentrische Achse (45) aufweist, die eine Variation der Grösse des Spaltes (28) zwischen dem Scheibenrost (4) und einer Seitenwand des Füllschachtes (2) bewirkt.

5. Ofen nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Längsmittelachse des Flammenrohres (7) schräg zu einer ursprünglichen Flammenrichtung der vom Brennraum (3) ausgehenden Flammen verläuft und dass am Ausgang des Brennraumes (3) Flammführungswandungen (49) vorhanden sind, die in das Flammenrohr (7) hineinreichen und die eine schraubenförmige Ablenkung der Flammen bewirken.

6. Ofen nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Brennstoffglut (20) über Öffnungen (15, 16) im Füllschacht (2) und in der Aschkammer (37) mit Primärluft (18) versorgt ist.

7. Ofen nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Flammenrohr (7) über eine Öffnung (17) mit Sekundärluft (19) versorgt ist.

8. Ofen nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnung (17) für die Sekundärluft (19) unmittelbar an der Einmündung des Flammenrohres (7) in den Brennraum (3) angeordnet ist.

9. Ofen nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass im Flammenrohr (7) eine Mehr-

zahl von aus feuerfestem Material gefertigten Keilen (22, 23, 24) angebracht sind, derart, dass sie eine Verwirbelung der Sekundärluft (19) mit dem Verbrennungsabgas bewirken.

10. Ofen nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Spalt (28) zwischen dem Scheibenrost (4) und einer Seitenwand des Füllschachtes (2) ausgebildet ist und durch Drehen des Scheibenrostes (4) im Wesentlichen in entgegengesetzter Richtung zum Flammenrohr (7) Verbrennungsrückstände und gegebenenfalls Brennstoffverunreinigungen zumindest teilweise durch den Spalt (28) hindurch in die Aschkammer (37) transportierbar sind.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

5

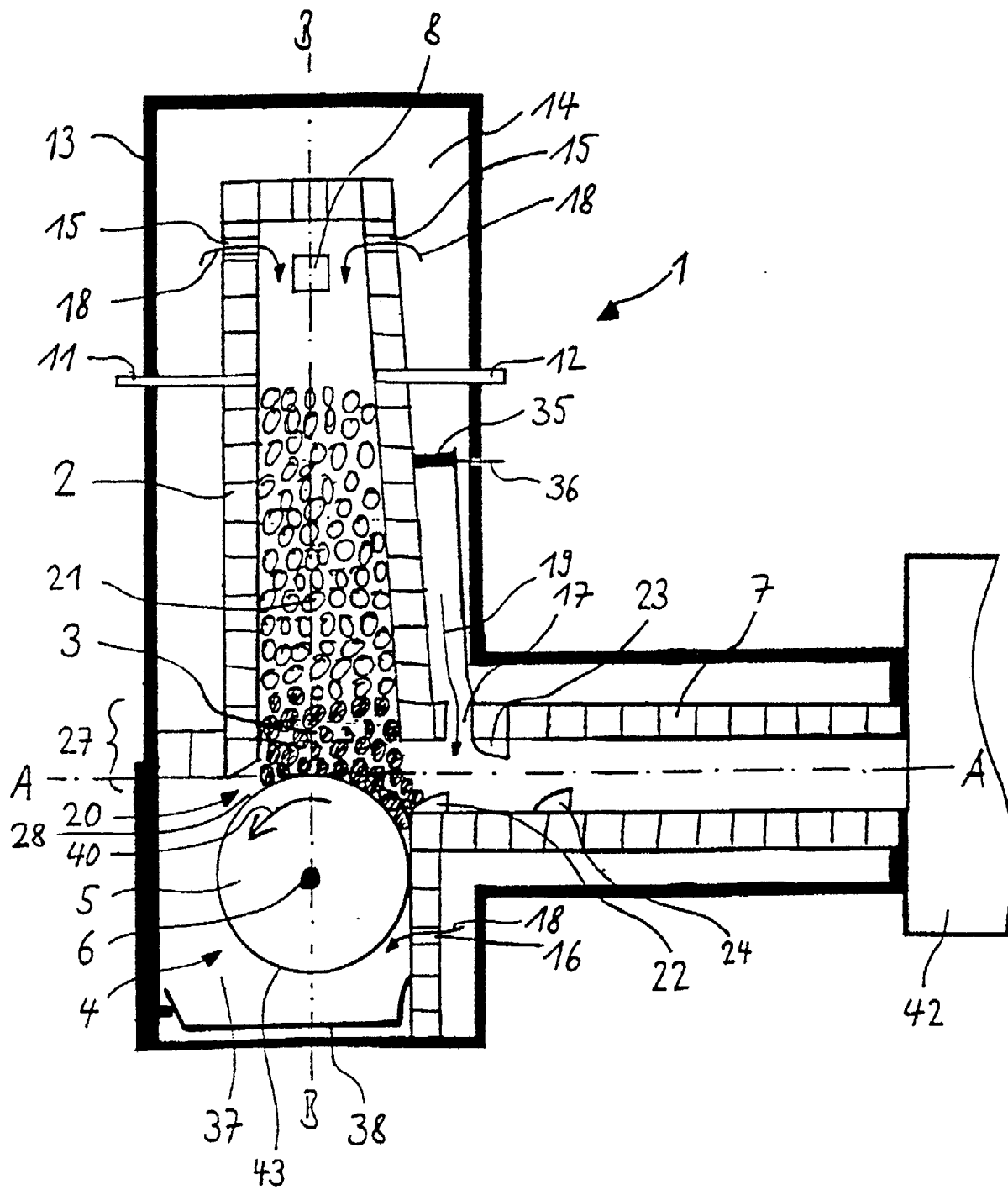


FIG. 1

SCHNITT A-A

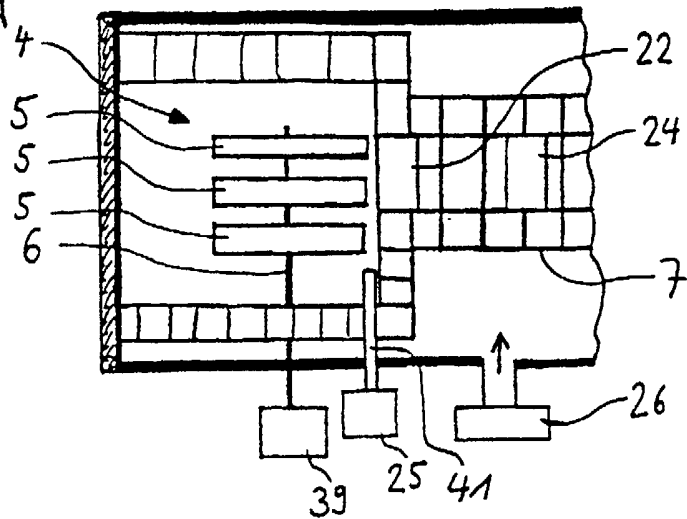


FIG. 2

SCHNITT B-B

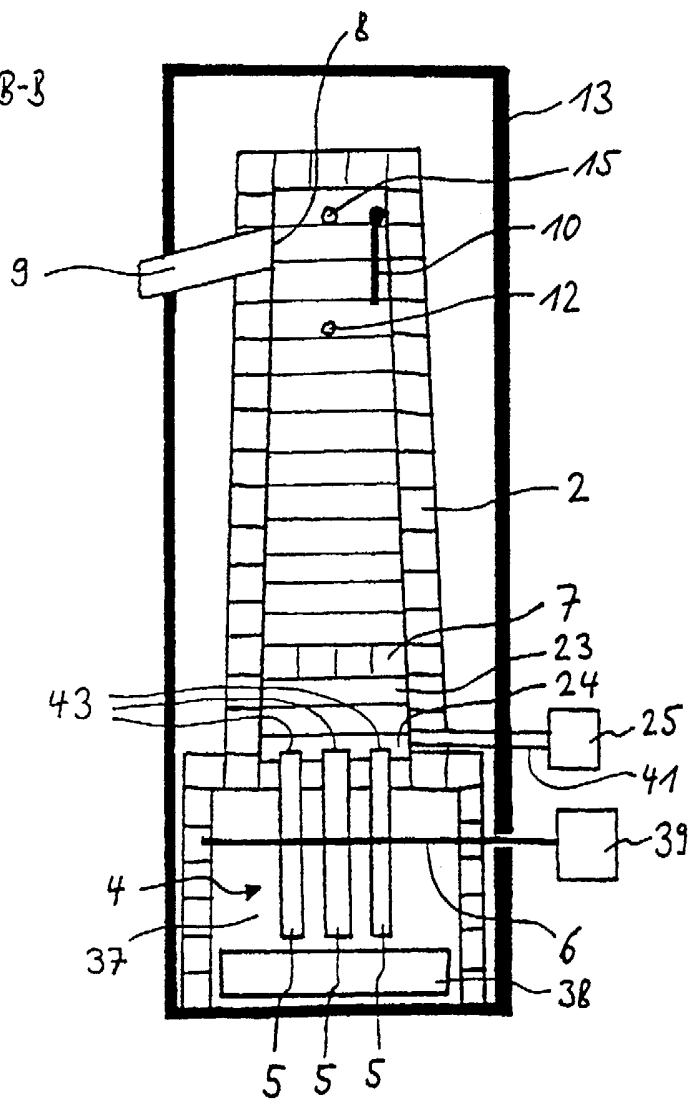


FIG. 3

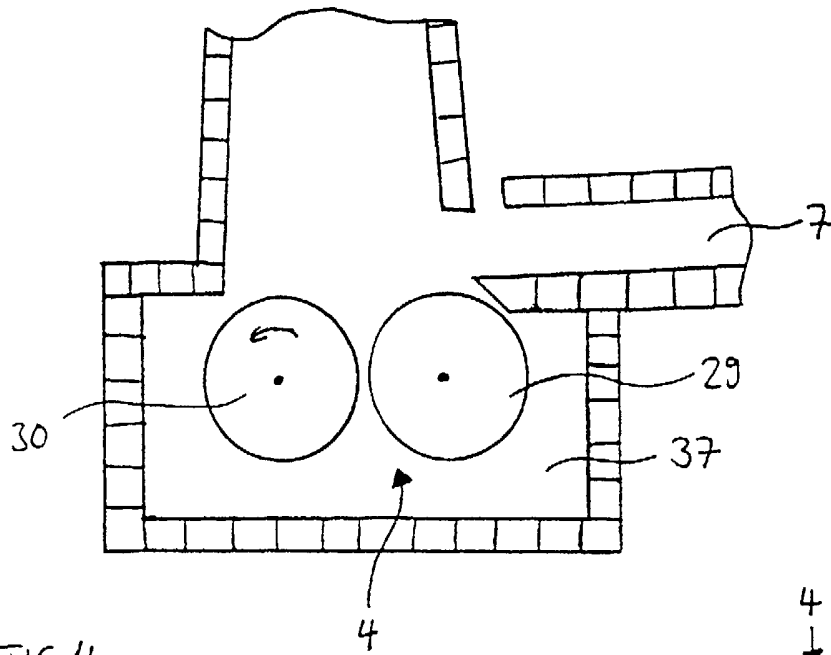


FIG. 4a

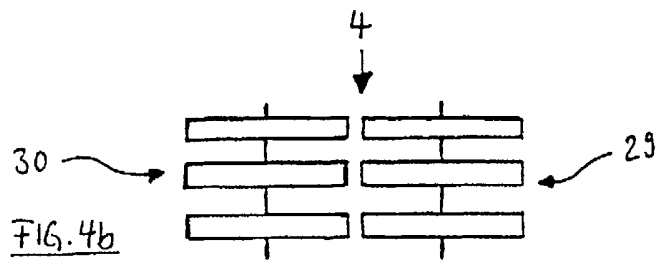


FIG. 4b

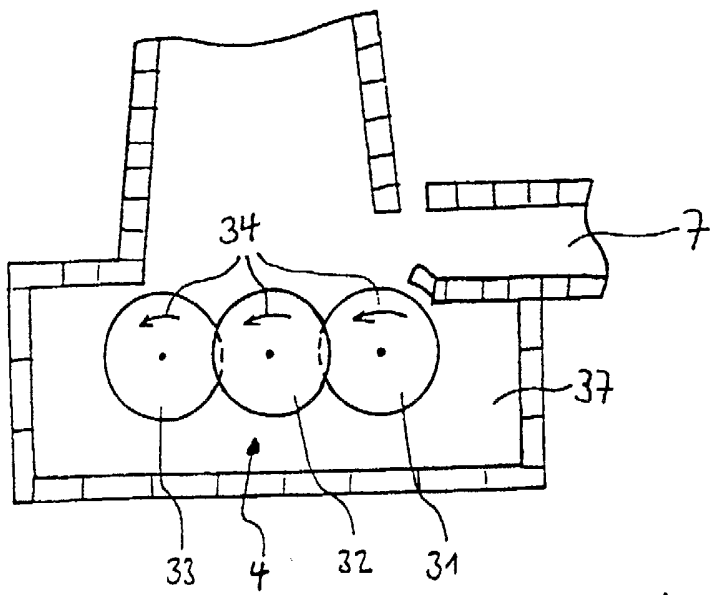


FIG. 5a

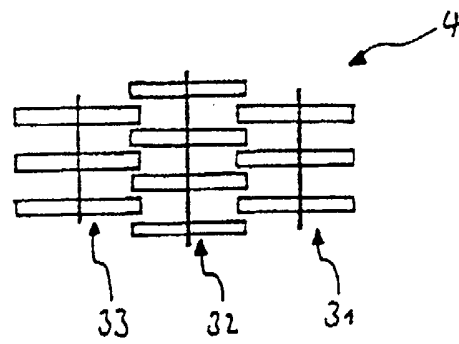


FIG. 5b

