

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 83104588.5

51 Int. Cl.³: **F 23 B 1/14, F 23 B 1/36,**
F 23 B 5/04

22 Anmeldetag: 10.05.83

30 Priorität: 14.05.82 DE 3218334

71 Anmelder: **Maurer, Michael, Ritter-Gerold-Strasse 6,**
D-8069 Gerolsbach (DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 11.04.84
Patentblatt 84/15

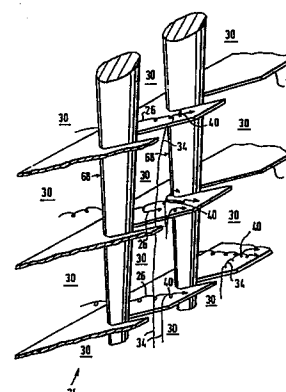
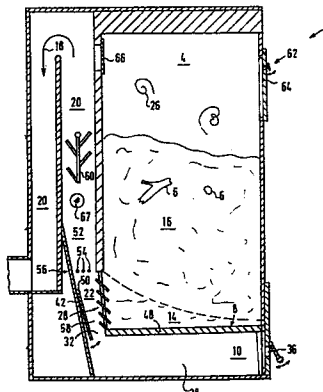
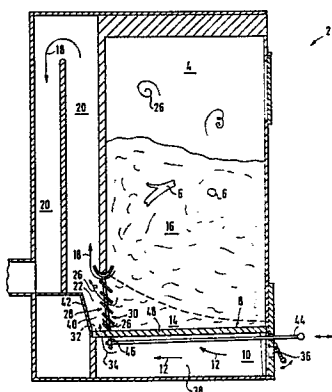
84 Benannte Vertragsstaaten: AT CH FR GB IT LI SE

72 Erfinder: **Maurer, Michael, Ritter-Gerold-Strasse 6,**
D-8069 Gerolsbach (DE)

54 Heizvorrichtung.

57 In einer Heizvorrichtung (2), bei welcher beispielsweise auch ein üblicher Unterbrandofen verwendet werden kann, ist in einem kaminseitigen Bereich unmittelbar oberhalb des Hauptrostes (8) eine gasdurchlässige Brenngut-Stützeinrichtung (24) vorgesehen, welche einen Brennschacht (22) und eine Nachverbrennungskammer (52) von einem Füllschachtraum (4) abtrennt. In dem noch unverbrannten Brenngut (16) entstehende Schwelgase (26) werden

den durch Abgas-Austrittsöffnungen (30) in der Stützeinrichtung (24) hindurchgeleitet, und treffen dort auf einen aus der Luftvorlagekammer (38) unterhalb des Hauptrostes (8) abgezweigten Sekundärluftstrom (34), wobei eine intensive Verwirbelung und Zündung durch Wärmeübertragung von einem Glutstock (14) stattfindet und das Luft/Gas-Gemisch (40) mittels eines Einstellgestänges (44) materialspezifisch stöchiometrisch einstellbar ist.



83104588.5

1

Michael Maurer

8069 Gerolsbach

Heizvorrichtung

- 1 Die Erfindung betrifft eine Heizvorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Dem Bestreben nach möglichst vollständiger Verbrennung
5 und geringer Schadstoffemission beim Betrieb einer Heizvorrichtung mit
niederwertigem Brenngut sind vor allem durch die schlech-
te Brennbarkeit niederwertiger Brennstoffe Grenzen ge-
setzt, wobei gerade niederwertiges Brenngut, wie bei-
spielsweise Holzabfall, die Eigenschaft hat, bei der Ver-
10 brennung relativ viele, unerwünschte Schadstoffe an die
Umgebung abzugeben.

Vor dem Hintergrund dieser Problematik ist es seit langem
bekannt, durch Nachverbrennung von unverbrannten Schwelgasen
15 eine bessere Ausnutzung des verwendeten Brenngutes zu er-
möglichen. Dazu wird in einem kaminseitigen Ofenbereich
der Heizvorrichtung unmittelbar oberhalb der Öffnung des
Füllschachtes zu einer Nachverbrennungskammer zusätzliche
Verbrennungsluft eingeleitet, mit der eine Nachverbrennung

1 von in dem unverbrannten Brenngut entstehenden Rauch- und
Schwelgasen ermöglicht werden soll; eine Anordnung von
Luft-Zutrittsöffnungen unterhalb der Öffnung zwischen dem
Füllschachtraum und der Nachbrennkammer würde im Betrieb
5 sehr leicht zugesetzt und könnte somit ihren Zweck nicht
erfüllen. Mit der Anordnung der Luft-Zutrittsöffnung ober-
halb der Öffnung zwischen dem Füllschachtraum und der
Nachbrennkammer wird die eintretende Sekundärluft durch
den Kaminzug in Form eines Luftschleiers, der sich an der
10 Wand oberhalb der Öffnung zwischen dem Füllschachtraum
und der Nachbrennkammer in der Nachbrennkammer ausbildet,
abgesaugt, ohne daß eine intensive Verwirbelung mit den
unverbrannten Gasen stattfinden könnte. Wenn jedoch die
Zufuhr der Sekundärluft beispielsweise durch ein Gebläse
15 erheblich gesteigert wird, besteht die Gefahr, daß einer-
seits der Kaminzug nicht ausreicht, um den entstehenden
Überdruck abzuführen und somit die Gefahr eines Rückschla-
gens besteht, und daß andererseits eine Abkühlung der
unverbrannten Gase bewirkt wird, so daß eine Nachverbren-
20 nung verhindert wird. Bei einer derartigen Anordnung der
Zutrittsöffnungen - sei es ohne Zwangsluftzuführung oder
mit Zwangsluftzuführung - läßt sich nur dann eine Nach-
verbrennung erreichen, wenn durch die Verbrennungshitze
in der Nachbrennkammer eine solche Temperatur entsteht,
25 daß sich ein Gas/Luft-Gemisch dort selbst entzündet, was
insbesondere bei niederwertigem Brenngut nicht ohne weite-
res erreicht wird.

Aus der DE-OS 29 27 152 ist ein Verbrennungssofen bekannt,
30 bei welchem eine Nachverbrennung auch bei niederwertigem
Brenngut dadurch gefördert wird, daß die dortige Nachver-
brennungskammer mittels eines Ölbrenners so stark aufge-
heizt wird, daß die Nachverbrennungskammer durchtretende
Schwelgase sich dort entzünden sollen. Schwelgase werden
35 zu diesem Zwecke aus einem oberen Bereich des Füllschacht-
raumes abgezogen, nach unten geleitet, und mit Verbren-
nungsluft angereichert, durch den Hauptrost und den Glut-
stock hindurchgeleitet und der Nachverbrennungskammer zu-

1 geführt. Zur Verringerung des Strömungswiderstandes der
mit Luft vermischten unverbrannten Schwelgase durch den
Glutstock ist der Hauptrost seitlich hochgezogen, so daß
die Luft nicht nur von unten zutreten kann. Daß für den
5 Betrieb dieses Verbrennungsofens ein Ölbrenner vorgesehen
ist, bewirkt nicht nur zusätzliche Kosten bei der Anschaf-
fung und im Betrieb, sondern läuft auch dem Streben nach
einer sparsamen Verwendung hochwertiger und nicht regene-
rativer Brennstoffe zuwider. Zudem ist ein gleichzeitiger
10 Feuerungsbetrieb mit Öl und Holzbrennstoffen oder derglei-
chen im Hinblick auch auf die erhöhte SO_2 -Bildung und Ver-
sorgungsgefahr nachteilig und nicht zulässig.

15 Bei einem kleinen Glutstock auf dem Hauptrost, wie
beispielsweise in einer frühen Anfeuerungsphase bei dem
üblichen Anzünden, reicht die Obergrenze des Glutstockes
nicht bis zu der Nachverbrennungskammer, da diese sich
wegen des trogförmigen Hauptrostes im beträchtlichen Ab-
20 stand oberhalb der Bodenebene des Hauptrostes befindet.
Somit ist nur eine schlechte Wärmeübertragung vom Glut-
stock in die Nachverbrennungskammer möglich; es ergibt
sich ein schlechtes Anfeuerverhalten ohne Nachverbrennung,
wenn nicht der oben erwähnte Ölbrenner mit den genannten
25 Nachteilen eingesetzt wird. Je nach Art des verwendeten
Brenngutes erreicht der Glutstock auch im stationären
Betrieb nicht die für die Nachverbrennung erforderliche
Höhe, so daß die durch den Ölbrenner erhitzte Nachver-
brennungskammer bei Abschaltung des Ölbrenners eine zunächst zustande-
30 gekommene Nachverbrennung erlischt. Dies tritt insbesondere
bei minderwertigem und/oder feuchtem Brenngut mit gerin-
ger Luftdurchlässigkeit auf.

Bei einem Verbrennungsofen gemäß der DE-OS 29 27 152 wird
35 der von Brennmaterial zu Brennmaterial unterschiedliche
Gasdurchgangswiderstand in keiner Weise berücksichtigt.
Bei der Verbrennung von Brenngut mit hohem Gasdurchgangs-
widerstand, beispielsweise Sägemehl oder kleinen Spänen

1 kann demnach nur eine entsprechend geringe Wärmeentwicklung
mit schlechtem Wirkungsgrad erwartet werden, da bei einem
kleinen Glutstock keine Nachverbrennung dauerhaft sicherge-
stellt ist. Bei einem Brenngut mit geringem Gasdurchgangs-
5 widerstand besteht jedoch die Gefahr, daß sehr schnell ein
großer, heißer Glutstock entsteht. Dadurch könnte zwar
eine gute Nachverbrennung zustandekommen, jedoch stellt
die rasch auftretende Hitzeentwicklung eine besondere Be-
lastung für den Verbrennungsofen dar und führt zu einem
10 hohen Brennstoffverbrauch. Ferner läuft eine stichflammen-
artige Schnellverbrennung dem Streben nach einer dauer-
haften Erwärmung zuwider.

Bei einem Ofen gemäß der DE-OS 29 27 152 ist das Vorhanden-
15 sein von Luftüberschuß in der Nachverbrennungskammer eine
unabdingbare Voraussetzung für das Zustandekommen der
Nachverbrennung, da bei der Primärverbrennung unverbrannte
Schwelgase lediglich bei Luftüberschuß verbrannt werden
können. Ein Luftüberschuß in der Nachverbrennungskammer
20 läßt sich bei einem Ofen gemäß der DE-OS 29 27 152 ledig-
lich dann erzielen, wenn mehr Verbrennungsluft zur Verfü-
gung gestellt wird, als als Primärluft insgesamt verbraucht
werden kann. Ein derartiger Luftüberschuß, der dann auch
die Primärverbrennung betrifft, führt zu einer schnellen
25 Verbrennung des vorhandenen Brenngutes und verhindert,
daß über einen langen Zeitabschnitt hinweg eine gleichmäßig
hohe Wärmeabgabe ermöglicht wird.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Heizvorrichtung
30 gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zu schaffen, mit
welcher entstehende Rauch- und/oder Schwelgase unabhängig
von der Art bzw. der Dichte des Brenngutes unter intensiver
Vermischung mit Verbrennungsluft nachverbrennbar sind, ohne
daß eine zusätzliche Fremdenergiequelle erforderlich wäre.

35

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des
Anspruchs 1 gelöst.

- 1 Dadurch, daß die Abgas-Austrittsfläche an dem Brenn-
schacht angrenzend an einer Brenngut-Stützeinrichtung auf-
recht angeordnet ist, wird zunächst erreicht, daß im Be-
reich der Abgas-Austrittsfläche die volle Sogwirkung des
5 Kamines herrscht, und die Brenngut-Stützeinrichtung durch-
tretende unverbrannte Gase durch eine Vielzahl von Abgas-
Austrittsöffnungen in eine Vielzahl von Einzel-Abgasströ-
men aufgeteilt werden, um so den Abgas-Gesamtstrom für
eine intensive Vermischung mit Sekundärluft vorzubereiten.
- 10
- Dadurch, daß am unteren Rand der Abgas-Austrittsfläche
eine Zutrittsöffnung für Sekundärluft vorgesehen ist,
wird erreicht, daß die Sekundärluft an der aufrechten
Abgas-Austrittsfläche entlangstreicht und dabei von den
15 Abgas-Einzelströmen erfaßt und derart verwirbelt wird,
daß sich ein zündfähiges Luft/Gas-Gemisch ergibt. Ferner
wird durch Anordnung der Zutrittsöffnung für Sekundärluft
in unmittelbarer Nachbarschaft des unteren Randes der
Abgas-Austrittsfläche eine erhöhte Luftströmung in diesem
20 unteren Bereich erzielt, so daß die Ausbildung eines
Strömungskanales mit einer relativ hohen Strömungsge-
schwindigkeit ermöglicht wird. Daraus ergibt sich schließ-
lich ein Anblaseeffekt für einen kleinen, an die Brenngut-
Stützeinrichtung und an den Hauptrost angrenzenden Glut-
25 stock, wie er beim Anzünden zunächst erzeugbar ist. Dabei
ergibt sich durch die erwähnte Ausbildung der Abgas-Aus-
trittsfläche und der Zutrittsöffnung für Sekundärluft
die Möglichkeit einer Nachverbrennung, ohne daß Art und
Dichte des Brenngutes auf die Verfügbarkeit der Sekundär-
30 luft Einfluß hätte. Dadurch ergibt sich der besondere
Vorteil, daß aus dem Brenngut austretende Schwelgase
stets ausreichend Luft in einem stöchiometrischen Gas/
Luft-Gemisch vorfinden, um der Nachverbrennung zugeführt
werden zu können.
- 35
- Ein weiterer besonderer Vorteil ergibt sich ebenfalls
aus der genannten Anordnung mit einer aufrechten Abgas-
Austrittsfläche mit einer Vielzahl von Abgas-Austritts-

- 1 Öffnungen, da durch die Zutrittsöffnung für Sekundärluft
ein natürlicher Ausgleich für einen überhöhten Kaminzug
stattfinden kann und somit eine stoßartige Entzündung der
für die Nachverbrennung herangezogenen Gase vermeidbar ist.
5 Es läßt sich vielmehr eine gleichmäßig sanfte Verbrennung
erreichen, die über einen überraschend langen Zeitabschnitt
hinweg zu einer gleichmäßig hohen Wärmeabgabe führt und
zuverlässig verhindert, daß durch kumulatives Aufheizen
mit entsprechend erhöhter Saugwirkung des Kamines ein
10 schlecht ableitbarer Wärmestoß erzeugt wird.

Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteran-
sprüchen.

- 15 Besonders vorteilhaft ist die Verbindung der Zutritts-
öffnung mit dem Zuführkanal für die primäre Verbrennungs-
luft. Dadurch, daß die Zutrittsöffnung aus einem eine
Luftvorlagekammer bildenden Bereich des Zuführkanales für
die primäre Verbrennungsluft unterhalb des Hauptrostes
20 mit Sekundärluft beschickbar ist, ergibt sich eine Vor-
wärmung der Sekundärluft, welche an dem heißen Hauptrost
entlangstreicht. Zugleich wird durch den Wärmetausch mit
der Sekundärluft eine Kühlung des Hauptrostes erreicht,
so daß auf eine aufwendige Zusatzkühlung verzichtet wer-
25 den kann und dennoch die Lebensdauer des Hauptrostes ver-
längert wird. Ferner ergibt sich durch die Umlenkung des
Luftstromes der Sekundärluft eine Schleuderwirkung für
Ascheteilchen, die die Luftvorlagekammer durchfallen und
durch die Strömungsumlenkung von einer waagerechten Strö-
30 mungsrichtung zu einer aufrechten Strömungsrichtung einen
Abscheide- bzw. Schleudereffekt für Ascheteilchen ermög-
licht. Da auch die Luftströmungsgeschwindigkeit in der
Luftvorlagekammer unter dem Hauptrost gering ist, wird
nahezu vollständig verhindert, daß die Luftvorlagekammer
35 durchfallende Aschepartikel in den Strömungskanal und in
den Abzugskanal mitgerissen werden können.

Dadurch, daß der untere Rand der Abgas-Austrittsfläche

1 der Bodenebene des Hauptrostes entspricht, ist es zunächst
möglich, daß durch den Strömungskanal im Bereich der an
den unteren Rand der Abgas-Austrittsfläche angrenzenden
Zutrittsöffnung für Sekundärluft hindurchtretende Luft
5 einen kleinen, sowohl an die Stützeinrichtung als auch
an den Hauptrost angrenzenden Glutstock, wie er beim An-
zünden erzeugbar ist, anblasen und damit dessen Ausbildung
fördern kann. Da in einem kleinen Bereich bereits ein
stöchiometrisches Luft/Gas-Gemisch vorliegt, ergibt sich
10 der besondere Vorteil, daß bereits mit einem kleinen Glut-
stock eine Nachverbrennung erzielt werden kann und damit
bereits in der Anfeuerungsphase entstehende unverbrannte
Schwelgase verbrannt werden. Die Möglichkeit einer Nach-
verbrennung in dieser für die Erzielung eines guten Wir-
15 kungsgrades so wichtigen Phase wird vor allem auch durch
die gute Wärmeverbindung des Glutstocks mit einem Bereich
gefördert, in dem Nachverbrennung stattfinden kann.

In dieser Hinsicht ist die Anordnung des Brennschachtes
20 und des Strömungskanales auf der Wärmeabzugsseite des
Glutstocks besonders vorteilhaft. Hierdurch wird gewähr-
leistet, daß der Strömungskanal mit dem Glutstock in einer
guten Wärmeverbindung stehen und die für die Zündung des
Gas/Luft-Gemisches erforderliche Wärme auch bereits bei
25 einem noch kleinen Glutstock auftreten kann.

Durch eine Ausbildung des Brennschachtes mit einem sich
entlang der Absperrung von oben nach unten verjüngenden
Querschnitts wird eine für das Zustandekommen des Anblas-
effektes vorteilhafte Geschwindigkeitsverteilung in dem
30 Brennschacht bzw. Strömungskanal gewährleistet, da in dem
für das Anzünden vorgesehenen Bereich in unmittelbarer
Nähe der Stützeinrichtung des Hauptrostes die
Strömung am stärksten ist. Besonders vorteilhaft ist die
35 Möglichkeit, diese Strömung durch Querschnittsveränderung
des unteren Bereich des Brennschachtes zu steuern und damit
ein stöchiometrisches Gas/Luft-Gemisch zu erzielen.

1 Bei Ausbildung der Stützeinrichtung als starrer Rost mit
guter Wärmeleitfähigkeit und geringer Wärmekapazität er-
gibt sich der besondere Vorteil, daß beim Anzünden des
Ofens die Absperrung schnell aufgeheizt wird und für die
5 sich entwickelnden Schwelgase als Zündeinrichtung wirkt,
auch bevor der Glutstock eine gasundurchlässige Trennwand
oberhalb der Absperrung erreicht hat. Die Funktion der
Stützeinrichtung als Zündeinrichtung in der Anfeuerungs-
phase wird besonders vorteilhaft vor allem dadurch unter-
10 stützt, daß sie in ihren Haltebereichen so ausgebildet ist,
daß eine gute Wärmedämmung gegenüber kalten Wänden gewähr-
leistet ist. Dadurch, daß sie hochwarmfest und gut wärme-
leitfähig ist, wird verhindert, daß ein Teilbereich so
stark aufgeheizt wird, daß die Stützeinrichtung übermäßig
15 wärmebeansprucht wird. Daraus ergibt sich auch eine grö-
ßere Standzeit für die Stützeinrichtung.

Dadurch, daß der Füllschachtraum für das Verbrennungsgut
durch eine an der Oberseite der gasdurchlässigen Absper-
20 rung anschließende gasundurchlässige Trennwand von der
Nachverbrennungskammer abgeschlossen ist, wird zunächst
erreicht, daß auch bei einer Füllstandshöhe des Brenngutes
in dem Füllschachtraum, welcher die Höhe der Nachverbren-
nungskammer übersteigt, kein Brenngut in die Nachver-
25 brennungskammer gelangen kann, auch wenn dieses von locke-
rer Konsistenz ist und einen geringen Schüttwinkel auf-
weist. Dadurch, daß kein unverbranntes Brenngut in die
Nachverbrennungskammer gelangen kann, können in der Nach-
verbrennungskammer keine Schwelgase neu entstehen, welche
30 dann nicht mehr weiter verbrannt werden könnten, sondern
unter Verlust ihres Heizwertes und unter Schadstoffbe-
lastung der Umwelt durch den Kamin entweichen würden. Wei-
terhin wird durch den genannten Aufbau vermieden, daß
durch unverbranntes Brenngut eine Abkühlung des Brenn-
35 schachtes erfolgen kann.

Dadurch, daß sich an dem oberen Rand der Stützeinrichtung
die Trennwand anschließt, ergibt sich der besondere Vor-

1 teil, daß der Brennschacht auch frei von bereits glühen-
dem Brenngut gehalten wird, da dadurch der Boden des
Brennschachtes frei von Aschenablagerungen bleibt und so-
mit auch keine Verstopfung in diesem wichtigen Bereich auf-
5 treten kann.

In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform weist
die Stützvorrichtung einen von oben nach unten geringer
werdenden Gasdurchgangswiderstand auf. Dadurch wird eine
10 für das Zustandekommen der Nachverbrennung auch während
der Anfeuerungsphase günstige Verteilung der Schwelgas-
strömung durch die Stützeinrichtung hindurch erreicht. Die
Schwelgase neigen wegen des geringeren Gasdurchgangswider-
standes der Stützeinrichtung im unteren Bereich dazu, den
15 unteren Bereich der Stützeinrichtung zu durchtreten und
sich an dem dortigen kleinen Glutstock zu entzünden.

Die Zündneigung der Schwel- und Rauchgase wird ferner
durch eine intensive Verwirbelung der Gase mit der in den
20 Strömungskanal eintretenden Luft begünstigt. Eine beson-
ders intensive Verwirbelung und damit ein besonders zünd-
williges Gas/Luft-Gemisch wird durch eine Schräganordnung
von horizontalen Stützschiene, welche in Gegenrichtung
zum Schüttwinkel des Brenngutes übereinander angeordnet
25 sind, erreicht. Zusammen mit einer Mehrfachanordnung von
im wesentlichen vertikalen und sich nach unten verjüngen-
den Stäben wird der Gasstrom in eine Vielzahl von Einzel-
gasströmen aufgeteilt. Da die Einzelgasströme quer auf
die von unten nach oben strömende Luft im Strömungskanal
30 bzw. Brennschacht treffen, findet hier je eine intensive
Verwirbelung statt. Durch die großflächige Verteilung
der Einzelgasströme wird es möglich, die maximal auftreten-
de Strömungsgeschwindigkeit relativ gering zu halten, und
damit zu vermeiden, daß Aschepartikel aus dem Glut-
35 stock in den Brennschacht mitgerissen werden und da zu
Verstopfungen führen.

Ein besonderer Vorteil ergibt sich aus der Anordnung der

1 Zuführungsebene von Sekundärluft in dem Grenzbereich
zwischen dem eine Zündkammer bildenden Brennschacht und
der Nachverbrennungskammer. Durch diese Anordnung wird er-
reicht, daß die dort eintretende Sekundärluft die Zünd-
5 kammer nicht abkühlen kann und daher eine selbsttätige
Zündung der Schwelgase bereits unmittelbar nach dem An-
zünden des Ofens nicht durch eine kalte Sekundärluftströ-
mung beeinträchtigt werden kann. Ferner wird erreicht,
daß für eine vollständige Nachverbrennung stets Sekundär-
10 luft in ausreichender Menge zur Verfügung steht.

Mit in der Nachverbrennungskammer ohne dauernde seitliche
Berührung mit den Wänden der Nachverbrennungskammer abge-
hängten Prallelementen aus einem wärmebeständigen Material
15 wird eine zusätzliche Nachverbrennung ermöglicht. Diese
zusätzliche Nachverbrennung betrifft überwiegend solche
Schwelgase, welche beim Durchtreten des Glutstocks und
der Stützeinrichtung noch nicht in einen brennbaren Zu-
stand aufgespalten wurden, die sich jedoch in einer Luft-
20 überschußzone, wie sie durch Eintritt der weiteren Sekun-
därluft in die Nachverbrennungskammer ermöglicht wird,
an heißen Prallelementen entzünden können. Durch die
Prallelemente wird darüber hinaus ein Wärmestau in der
Nachverbrennungskammer erreicht und damit ermöglicht, daß
25 die in der Nachverbrennungskammer auftretende Wärme be-
sonders intensiv an die Wände der Nachverbrennungskammer
abgegeben wird.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung
30 ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung mehrerer
Ausführungsformen der Erfindung anhand der Zeichnung.

Es zeigt

35 Fig. 1 eine Schnittansicht einer ersten Ausführungsform
der erfindungsgemäßen Heizvorrichtung;

Fig. 2 eine Schnittansicht einer zweiten Ausführungs-

1 form einer Heizvorrichtung nach Fig. 1;

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht auf eine Einzelheit
in einer Heizvorrichtung nach Fig. 2, auf eine
5 Stützeinrichtung.

Die Heizvorrichtung 2 kann durchaus auch einen handels-
üblichen Unterbrandofen aufweisen, da es möglich ist, die
Erfindung auch in Verbindung mit Standardöfen einzusetzen.
10 Ferner ist es im Rahmen der Erfindung auch möglich,
übliche Unterbrandöfen mit einer derartigen Vorrichtung
nachzurüsten, daß sie der erfindungsgemäßen Heizvorrich-
tung 2 entsprechen. Der Füllschachtraum 4 ist mit Fest-
brennstoff 6 gefüllt. Hier kann hochwertiges und vor allem
15 auch niederwertiges Brenngut, beispielsweise Holzspäne,
Sägespäne, Holzabfälle, Sägemehl und dgl. verwendet wer-
den. Unterhalb eines Hauptrostes 8 ist eine Zuführkanal
10 für Verbrennungsluft 12 vorgesehen, über welchen ein
Glutstock 14 versorgt wird. Ein Abbrand des Brenngutes
20 16 erfolgt von unten, wobei Abgase 18 über einen Abzugs-
kanal 20, der mit einem Kamin verbunden ist, abgeleitet
werden. In einem unteren Bereich des Abzugskanals 20 ist
ein Brennschacht 22 vorgesehen, der von einer Brenngut-
Stützeinrichtung 24 begrenzt wird. Die Brenngut-Stützein-
25 richtung verhindert, daß Brenngut 16 in den Brennschacht
22 gelangt, ermöglicht jedoch den Austritt von Rauch-
oder Schwelgasen 26, welche sich durch Erwärmung des noch
unverbrannten Brenngutes 16 in dem Füllschachtraum 4 ent-
wickeln. Eine Abgas-Austrittsfläche 28 weist eine Viel-
30 zahl von Abgas-Austrittsöffnungen 30 auf, durch welche
unverbrannte Schwelgase 26 in Einzelgasströmen hindurch-
treten können. In einem unteren Bereich des Brennschachtes
22, unmittelbar an die Brenngut-Stützeinrichtung 24 an-
grenzend ist eine Zutrittsöffnung 32 für Sekundärluft 34
35 vorgesehen.

Die Sekundärluft 34 tritt durch eine einstellbare Luft-
zuführungsöffnung 36 zusammen mit der primären Verbren-

1 nungsluft 12 in eine Luftvorlagekammer 38 unterhalb des
Haupttrostes 8 ein, wo sie an dem Hauptrost 8 entlangstrei-
chen und sich dabei erwärmen kann. Durch den Kaminzug
wird sie an der Brenngut-Stützeinrichtung 24 entlangge-
5 führt und trifft dort auf die Einzelgasströme der Schwel-
gase 26. Dabei findet eine intensive Verwirbelung der
Schwelgase 26 mit der Sekundärluft 34 statt, so daß sich
ein zündfähiges Luft/Gas-Gemisch 40 ergibt. Die Anfeuerung
der Heizvorrichtung 2 erfolgt durch den Hauptrost 8 hin-
10 durch in der Nähe eines Brenngut-Bereiches, in welchem Brenn-
gut 16 sowohl an die Stützeinrichtung 24 als auch an den
Hauptrost 8 angrenzt, da hierdurch eine frühzeitige Zün-
dung des Luft/Gas-Gemisches auch in einer frühen Anfeu-
erungsphase gewährleistet ist. Ein besonderer Sicherheits-
15 effekt ergibt sich aus der Führung der Sekundärluft 34
aus dem Zuführkanal 10, da hierdurch Gase, die möglicher-
weise auch unter den Hauptrost 8 gelangen, mit der Sekun-
därluft 34 dem Brennschacht 22 zugeführt werden und nicht
in der Luftvorlagekammer 38 eine unerwünschte Flammenbil-
20 dung bewirken können. Auch wenn das Anzünden der Heizvor-
richtung 2 in einem vorderen Bereich des Haupttrostes 8 er-
folgt, wird die Glutwanderung des Glutstocks 14 in Rich-
tung auf den rückwärtigen Bereich durch die Strömung der
Sekundärluft 34 gefördert.

25

Mit einer derartigen Anordnung kann eine Nachverbrennung
entstehender Schwelgase 26 erzielt werden, auch ohne daß
ein Gebläse für Sekundärluft oder eine Fremdenergiequelle
erforderlich wäre. Durch den Verzicht auf ein Gebläse
30 für die Sekundärluft ergibt sich der Vorteil, daß der
natürliche Kaminzug auch auf die Primärluftzuführung wirkt
und kein Rückstau der Primärluft stattfinden kann.

Die Zutrittsöffnung 32 erstreckt sich - wie auch die
35 Stützeinrichtung 24 - über die Innenbreite der Heizvor-
richtung 2. Ihre Öffnungsfläche wird durch den Abstand
der hinteren Rückwand 42 des Brennschachtes von der
Stützeinrichtung 24 festgelegt. In der in Fig. 1 darge-

1 stellten Ausführungsform ist die Stützeinrichtung 24
schwenkbeweglich gelagert und ermöglicht so eine Einstel-
lung der Fläche der Zutrittsöffnung 32 mittels eines Ein-
stellgestänges 44, das an einen den Hauptrost 8 durchtre-
5 tenden Betätigungsarm 46 der Stützeinrichtung 24 ange-
lenkt ist und von der Beschickungsseite eine Einstellung
der Fläche der Zutrittsöffnung 32 ermöglicht. Der Haupt-
rost 8 weist Längsstäbe 48 auf, wobei der Betätigungsarm
46 den Schlitz zwischen zwei Längsstäben 48 durchtritt
10 und somit in Längsrichtung des Hauptrostes frei beweglich
ist.

Der besondere Vorteil dieser Einstellmöglichkeit besteht
darin, daß je nach Art und Dichte des Brenngutes 16 ein
15 ideales, d. h., stöchiometrisches Luft/Gas-Gemisch 40 in
dem Brennschacht 22 eingestellt werden kann. Ein dichteres
Brenngut 16, beispielsweise Sägemehl, erfordert für die Nachverbren-
nung eine größere Fläche der Zutrittsöffnung 32. Hingegen kann
bei großstückiger Verfeuerung von trockenem Holz die
20 Fläche der Zutrittsöffnung 32 klein gewählt werden. Zur
Erzielung einer optimalen Nachverbrennung, ist es somit
lediglich notwendig, die Stützeinrichtung 24 mittels des
Einstellgestänges 44 in eine für die Verbrennung des
vorhandenen Brenngutes geeignete Stellung einzustellen.

25 In Fig. 2 ist eine weitere Ausführungsform der Erfindung
dargestellt, wobei gleiche Bezugszeichen auf gleiche oder
entsprechende Teile hinweisen. Hierbei ist die Stützein-
richtung 24 starr; für die Regelung und/oder Steuerung
30 der Fläche der Zutrittsöffnung 32 wird die Rückwand 42
des Brennschachtes 22 verwendet. Da hier geringere Tempe-
raturen vorherrschen, ergibt sich damit der Vorteil, daß
auch eine automatische Regelung in Abhängigkeit von dem
Verbrennungszustand leichter realisierbar ist, insbeson-
35 dere auch, da die Rückwand 42 um eine Achse 50 geschwenkt
werden kann, ohne daß Brenngut 16 bewegt werden müßte,
wie es beim Schwenken der Stützeinrichtung 24 in der
ersten Ausführungsform erforderlich ist.

1 Oberhalb des Brennschachtes 22 ist in der Ausführungsform
gemäß Fig. 2 eine Nachverbrennungskammer 52 vorgesehen.
Diese Nachverbrennungskammer 52 steht mit dem Brennschacht
22 unmittelbar und mit der durch den Glutstock aufgeheiz-
5 ten Stützeinrichtung 24 mittelbar in Wärmeverbindung. Über
Zutrittsöffnungen 54 wird weitere Sekundärluft eingeleitet,
wobei auch hier eine Vorwärmung vorteilhaft ist. Dadurch,
daß die Zuführungsebene 56 der Zutrittsöffnungen 54 ober-
halb des Brennschachtes 22 liegt, erfolgt eine möglichst
10 weitgehende Entkopplung der Verbrennung in dem Brenn-
schacht 22 von der Verbrennung in der Nachverbrennungs-
kammer 52.

Besonders vorteilhaft ist die Nachbrennkammer 52 in verti-
15 kaler Verlängerung des sich durch den Zutritt der Sekun-
därluft 34 in dem Brennschacht 22 ergebenden Strömungs-
kanales 58 angeordnet. Dadurch fallen in die Nachver-
brennungskammer 52 gelangende Aschepartikeln auf den
Boden derselben und bei entsprechend schräger Anordnung
20 der Rückwand 42 in die Luftvorlagekammer 38, wo sie mit
der Verbrennungsasche zusammen entfernt werden können.

In dieser Ausführungsform sind oberhalb der Nachverbren-
nungskammer 52 Prallelemente 60 vorgesehen, die von ihrer
25 Oberseite her abgehängt sind, wobei sie zumindest nicht
dauernd die seitlichen Wände der Nachverbrennungskammer
52 berühren. Durch eine derartige wärmegeämmte Aufhängung
ergibt sich die Möglichkeit, diese hochwarmfesten Prall-
elemente 60 bis zur Weißglut aufzuheizen, wodurch hier
30 eine zusätzliche Nachverbrennung stattfinden kann. Die
Prallelemente 60 können vorzugsweise aus Metall bestehen,
beispielsweise aus einer Flacheisen-Anordnung in einem
räumlichen Zickzackmuster, wobei die Hauptrichtung in
Strömungsrichtung nach außen weisen sollte, um heiße Gase
35 den Wänden der Nachverbrennungskammer 52 zur Verbesserung
des dort stattfindenden Wärmetausches zuzuleiten.

In einem oberen Bereich des Füllschachtes 4 sind in dieser

1 Ausführungsform einstellbare Druckausgleichsöffnungen 62
vorgesehen, mit welchen der Druck der Schwelgase 26 im
Verhältnis zu dem Druck der Sekundärluft 34 und damit
deren Mischverhältnis einstellbar ist. Die Druckausgleichs-
5 Öffnungen 62 sind in einer Füllöffnung 64 an der Vorder-
seite des Füllschachtraumes vorgesehen.

Eine Kurzschlußklappe 66 zwischen dem Füllschachtraum 4
und dem Abzugskanal 20 kann beim Nachfüllen während des
10 Betriebs geöffnet werden, um einen Rückstau der Schwel-
gase 26 zu verhindern. Mit einem oberhalb des Brenn-
schachtes 22 angeordneten Schauglas 67 kann die Nach-
verbrennung kontrolliert werden.

15 In Fig. 3 ist eine Ausführungsform einer Stützeinrichtung
in einer Rückansicht schräg von hinten dargestellt. Die Stütz-
einrichtung ist aus einem hochwarmfesten Material, bei-
spielsweise Gußeisen oder hochwarmfestem Stahl und ist
so gelagert, daß die Übergangsstellen einen hohen Wärme-
20 widerstand bilden. Die Stützeinrichtung 24 ist als star-
rer Rost mit hoher Wärmeleitfähigkeit und geringer Wär-
mekapazität ausgebildet, wodurch es möglich ist, auch
bei einem kleinen Glutstock ein schnelles Aufheizen der
Stützeinrichtung 24 zu gewährleisten und diese als Zünd-
25 einrichtung für das Luft/Gas-Gemisch 40 zu verwenden.
Die Stützeinrichtung 24 weist eine Mehrzahl vorzugsweise
vertikaler, zueinander etwa parallel angeordneter Stäbe
68 auf, die sich nach unten verjüngen. An den Stäben 68
sind mit ihrer von dem Glutstock abgewandten Seite Stütz-
30 schienen 70 befestigt, welche übereinander angeordnet
und in Gegenrichtung zum Schüttwinkel des Brenngutes
geneigt sind. Die Breite der einzelnen Stützschielen ist
so gewählt, daß auch bei dem geringsten auftretenden
Schüttwinkel des Brenngutes 16 die Stützeinrichtung 24
35 das Brenngut 16 abfängt.

Gegenüber einer einfachen Siebanordnung ergibt sich der
besondere Vorteil, daß eine relativ große freie Fläche

1 für den Durchtritt von Abgasen 18 ermöglicht werden kann,
die im Beispielsfalle dem gasundurchlässigen Flächenteil
der Stützeinrichtung 24 entspricht, sowie, daß Schwel-
gase 26, die die Stützeinrichtung 24 durchtreten, umge-
5 lenkt werden und somit bereits beim Durchtreten der
Stützeinrichtung 24 Turbulenzen erzeugt werden, die die
spätere Verwirbelung mit der Sekundärluft 34 begünstigen.

Dadurch, daß der Strömungswiderstand in einem unteren
10 Bereich der Stützeinrichtung 24 geringer als in einem
oberen Bereich ist, ergibt sich eine Begünstigung des
unteren Bereiches durch die spezielle Ausbildung der
Stützeinrichtung 24, mit welcher eine ungleichmäßige
Verteilung der Schwelgasströmung durch die Abgas-Aus-
15 trittsfläche 28 verhindert wird. Auch in einer Anfeuerungs-
phase mit einem kleinen Glutstock wird dadurch ein hin-
reichend großer Anteil von Schwelgasen 26 durch den
Glutstock 14 hindurch geleitet und kann dort für die
Verbrennung aufgespalten werden.

20 Eine besonders intensive Verwirbelung der Schwelgase 26
mit der Sekundärluft 34 zu einem stöchiometrischen Luft/
Gas-Gemisch 40 ergibt sich dadurch, daß - wie in Fig. 3
dargestellt - die Sekundärluft 34 in den freien Strömbe-
reichen hinter den Stäben 68 aufsteigen kann, wobei in je-
25 dem durch eine Stützschiene 70 gebildeten Teilbereich an
den Rändern dieses Strömkanales eine zusätzliche Turbu-
lenz erzeugt wird, die je einen Teil des nach oben gerich-
teten Stromes der Sekundärluft 34 erfaßt, abzweigt und
einer lokalen Verwirbelungszone mit zwei schräg zueinan-
30 der gerichteten Gasströmen zuführt.

Um zu erreichen, daß kein Brenngut 16 in den Brennschacht
22 bzw. den Strömungskanal 58 gelangen kann, sollte der
35 geringste auftretende Schüttwinkel des Brenngutes größer
sein als ein Winkel, der sich durch den Winkel zwischen
der Waagerechten und der gedachten Verbindungslinie zwischen der
Vorderkante einer oberen Stützschiene 70 und dem Durch-
trittsbereich der Stäbe 68 durch die darunter gelegene

1 Stützschiene 70 ergibt. Insofern hat der gegen die Waage-
rechte gemessene geringste auftretende Schüttwinkel des
verwendeten Brenngutes 16 Einfluß auf die konstruktive
Ausbildung der Stützeinrichtung 24. In einer besonders be-
5 vorzugten Ausführungsform entspricht der Winkel zwischen
den als Abfangflächen verwendeten Stützschiene 70 und den
Stäben 68 etwa dem Schüttwinkel des verwendeten Brenngu-
tes. Dadurch, daß die Abgas-Austrittsöffnungen 30 groß
gewählt werden können, wird eine Behinderung der aus dem
10 unverbrannten Brenngut 16 austretenden Schwelgase 26 ver-
mieden. Dadurch wird eine intensive und großflächige Ver-
wirbelung der Schwelgase 26 mit der Sekundärluft 34 er-
möglichst, die zu einer gleichmäßigen und guten Nachver-
brennung führt.

15

20

25

30

35

1 83104588.5
Michael Maurer

Patentansprüche

- 5
1. Heizvorrichtung, insbesondere Heizkessel, mit einem Füllschachtraum für insbesondere auch niederwertigen Festbrennstoff, mit einem die Unterseite des Füllschachtraumes begrenzenden Hauptrost, der Teil der
- 10 Umgrenzung eines Zuführkanals für Verbrennungsluft ist, die zur Erzeugung eines Glutstocks auf dem Hauptrost durch den Hauptrost hindurch dem Brenngut zuführbar ist, mit einem dem Glutstock nachgeschalteten Abzugskanal für Abgase, der im unteren Bereich einer
- 15 Seitenwand des Füllschachtraumes mündet, und in seinem an dem Füllschachtraum angrenzenden Anfangsbereich einen aufrechten Brennschacht bildet, und mit einer den Füllschachtraum zum Brennschacht hin begrenzenden gasdurchlässigen Brenngut-Stützeinrichtung mit einer
- 20 an den Brennschacht angrenzenden Abgas-Austrittsfläche mit einer Vielzahl von Abgas-Austrittsöffnungen, dadurch gekennzeichnet, daß die Brenngut-Stützeinrichtung als aufrecht angeordneter Stützrost (24) mit aufrechter Abgas-Austrittsfläche (28) ausgebildet ist
- 25 und daß in unmittelbarer Nachbarschaft des unteren Randes des Stützrostes (24) eine in ihrer Breite einstellbare Zutrittsöffnung (32) für Sekundärluft vorgesehen ist.
- 30 2. Heizvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zutrittsöffnung (32) vom Zuführkanal (10) für die primäre Verbrennungsluft (12) aus mit Sekundärluft (32) beschickbar ist.
- 35 3. Heizvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Brenngut-Stützeinrichtung (24) an der dem Eintritt der primären Verbrennungsluft (10) gegenüberliegenden Seite des Füllschachtraumes (4)

1 angeordnet ist.

4. Heizvorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt des Zuführkanales
5 (10) um ein Mehrfaches größer als der Querschnitt der Zutrittsöffnung (32) ist.

5. Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Brenngut-Stützeinrichtung (24) und/oder die Abgas-Austrittsfläche (28) der
10 Brenngut-Stützeinrichtung (24) unmittelbar oberhalb der Bodenebene des Hauptrostes (8) angeordnet ist.

6. Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Brennschacht (22) im
15 Zündbereich einen sich entlang der Stützeinrichtung (24) von oben nach unten verjüngenden Querschnitt aufweist.

7. Heizvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der untere Rand der Stützeinrichtung (24) und/oder der den Brennschacht (22) begrenzenden und der Stützeinrichtung (24) gegenüberliegenden Rückwand (42) beweglich gehalten ist.
20

8. Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Summe der Öffnungsquerschnitte in der Stützeinrichtung (24) zwischen 30 und 70 %, vorzugsweise zwischen 40 und 60 %, insbesondere
25 50 %, der Gesamtfläche der Stützeinrichtung (24) beträgt.
30

9. Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Abgas-Austrittsöffnungen (30) als Öffnungen in vertikalen Lochreihen oder
35 Schlitzen ausgebildet sind.

10. Heizvorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet

- 1 net, daß Öffnungsquerschnitte der Abgas-Austritts-
Öffnungen (30) an dem unteren Rand der Abgas-Austritts-
fläche (28) größer sind als Öffnungsquerschnitte in
oberen Bereichen der Stützeinrichtung (24).
- 5
11. Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, da-
durch gekennzeichnet, daß die Stützeinrichtung (24)
eine Mehrzahl von vorzugsweise nicht senkrechten Ab-
fangflächen, insbesondere von schrägen, gegen den
10 Schüttwinkel des Brenngutes (6) geneigten Stützschie-
nen (70), aufweist.
12. Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, daß in Strömungsrichtung
15 hinter der Luft-Zutrittsöffnung (32), insbesondere
hinter dem Brennschacht (22), Zutrittsöffnungen (54)
für Sekundärluft, insbesondere für zusätzliche Sekun-
därluft, angeordnet sind.
- 20 13. Heizvorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeich-
net, daß die Zuführungsebene (56) der Sekundärluft
zwischen dem eine Zündkammer bildenden Brennschacht
(22) und einer Nachverbrennungskammer (52) angeord-
net ist.
- 25
14. Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, daß im Abzugskanal (20) vor-
zugsweise in vertikaler Verlängerung des Brennschach-
tes (22) und einer Nachverbrennungskammer (52) Prall-
30 elemente (60) für Abgase (18) vorgesehen sind, welche
ohne dauernde Berührung mit den Wänden des Abzugs-
kanals (20) von der Oberseite her abgehängt sind.
- 35

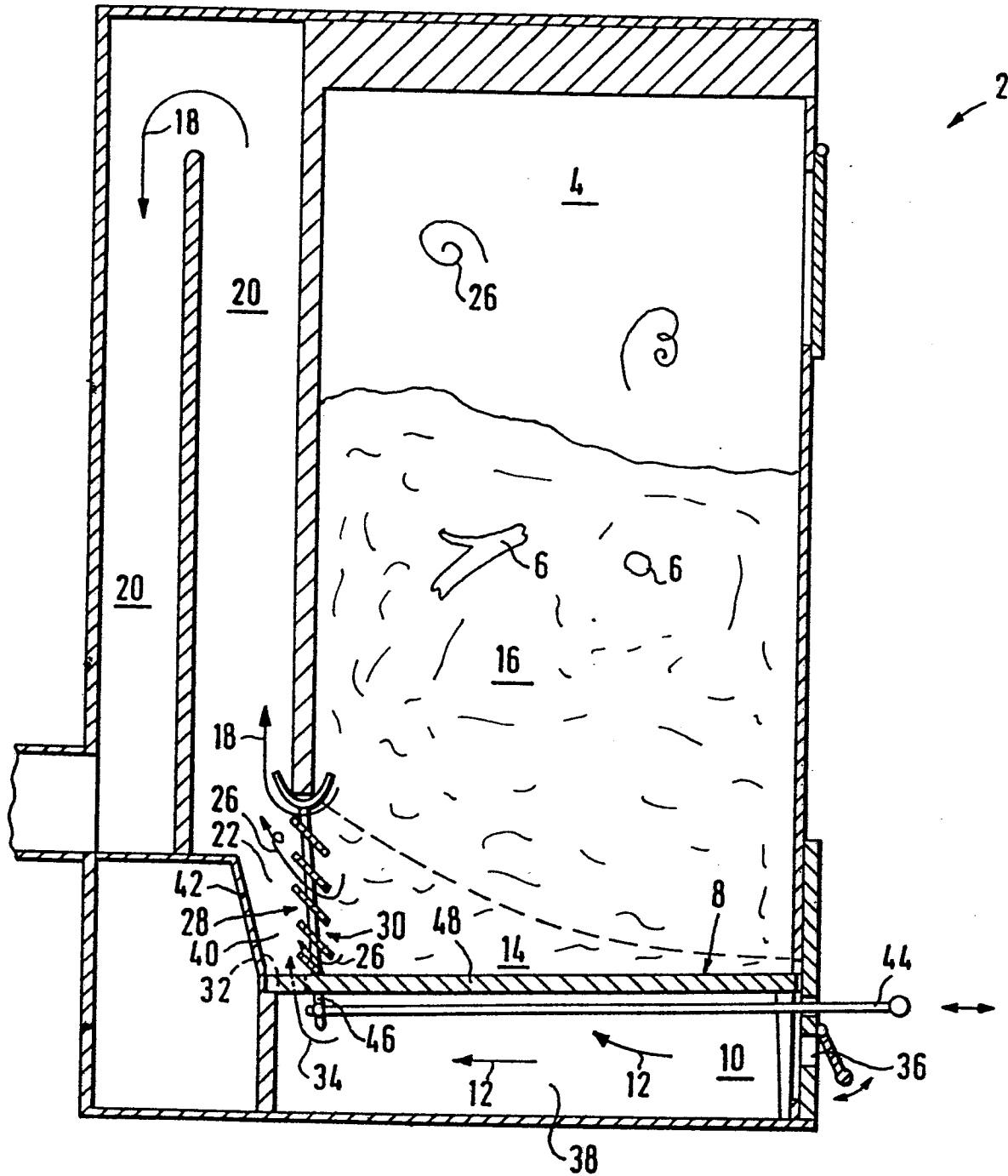


FIG. 1

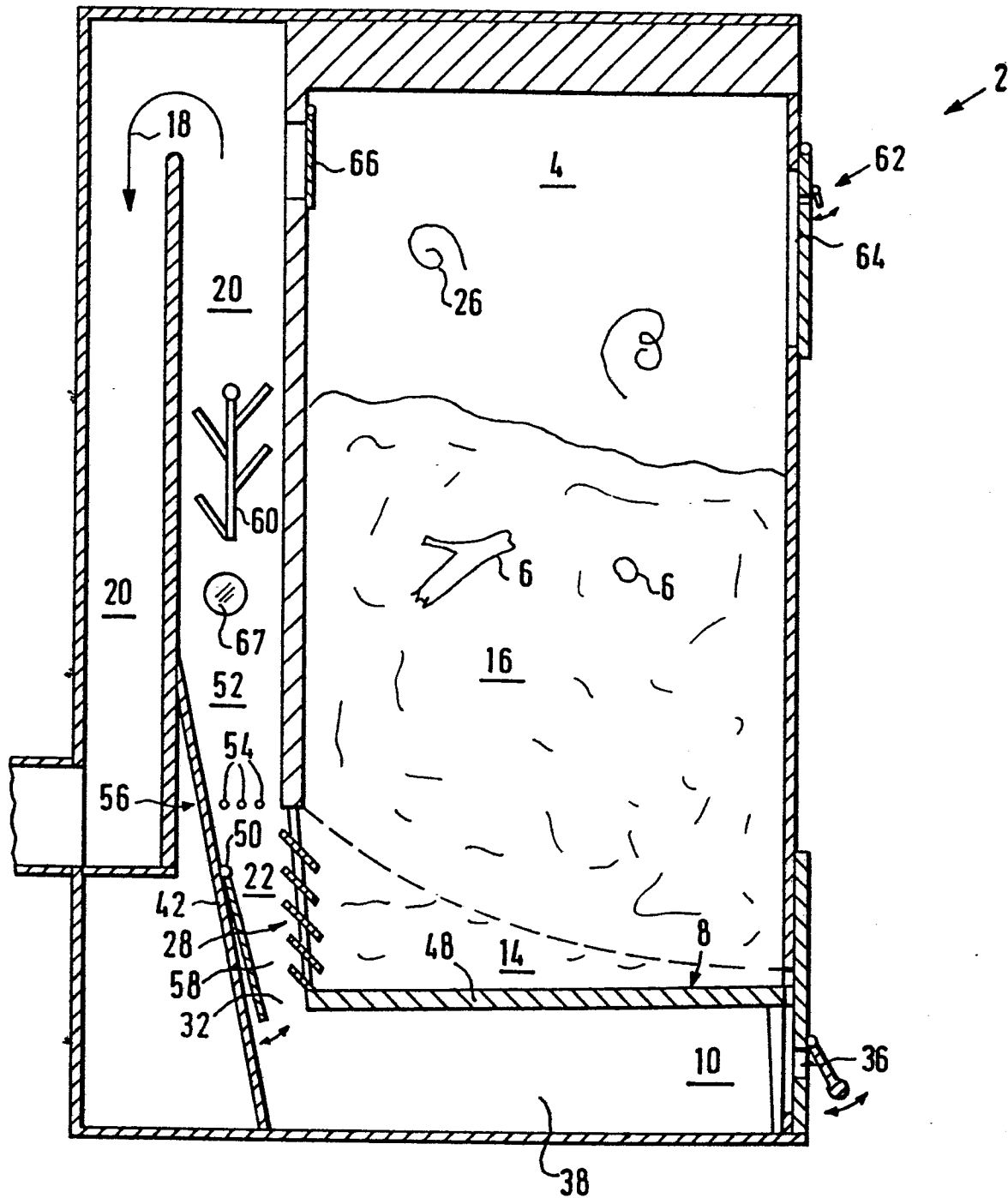


FIG. 2

