



**European Patent Office**



(11)

**EP 0 809 077 A2**

(12)

# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

**26.11.1997 Patentblatt 1997/48**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **F24B 13/02**

(21) Anmeldenummer: 97108147.6

(22) Anmeldetag: 20.05.1997

AT BE CH DE DK FR IT LI

(30) Priorität: 20.05.1996 DE 19620264

**83627 Wall/Warngau (DE)**

**83627 Wall/Warngau (DE)**

Vertreter: **Alber, Norbert et al**

## Patent- und Rechtsanwälte

**Hansmann, Vogeser, Dr. Boecker,**

**Alber, Dr. Strych, Liedl**

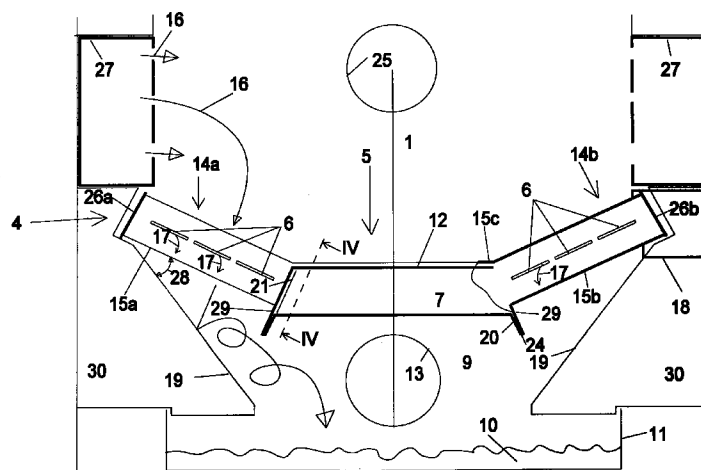
**Albert-Rosshaupter-Strasse 65**

**81369 München (DE)**

**(54) Feuerraumboden**

(57) Die Erfindung betrifft eine Brennvorrichtung, insbesondere einen Feuerraumboden für eine Brennvorrichtung, bei der die stärkere Wärmedehnung der aus Metall bestehenden Zufuhrvorrichtungen für die Sekundärluft unproblematisch ist und die Verbrennung, insbesondere hinsichtlich der Produktion von Kohlenmonoxid und Kohlendioxid, gut steuerbar ist, insbesondere die Gefahr eines sogenannten Durchbruches des Gluthaufens sehr gering ist. Ein Feuerraumboden für ein wenigstens teilweise von oben nach unten durch den Rost hindurch abbrennendes, mit festem Brennstoff

betriebenes, Feuer, kennzeichnet sich dadurch, daß der Feuerraumboden an seiner Oberseite wenigstens in den Seitenbereichen von außen nach innen schräg abfällt, der Feuerraumboden über einen Teil seines Grundrisses eine geschlossene Glut-Auflagefläche aufweist und die Holme des Rostes wenigstens teilweise hohl ausgebildet sind, Austrittsöffnungen für die Sekundärluft aufweisen und mit einer Sekundärluft-Zufuhr in Verbindung stehen.



**Fig. 1**

## Beschreibung

### I. Anwendungsgebiet

Die Erfindung betrifft die Gestaltung des Feuerraumes, insbesondere des Feuerraumbodens, bei einem mit festem Brennstoff betriebenen Feuer.

### II. Technischer Hintergrund

Bei Verbrennung von festen Brennstoffen sind - insbesondere für Privatheizungen mit vergleichsweise kleiner Leistung - unterschiedliche Brennverfahren bekannt:

Auf der einen Seite die Grundverbrennung, bei welcher der Brennstoff auf einer festen Unterlage liegt und dort unter Zufuhr der Verbrennungsluft von oben oder von der Seite her abgebrannt wird. Dabei erfolgt in der Regel eine zwar relativ vollständige Verbrennung des Brennstoffs, jedoch dauert dieser Vorgang relativ lang, da - wenn sich erst einmal ein Gluthaufen gebildet hat - nur die Oberseite und damit Außenseite des Glutvolumens von der Verbrennungsluft bestrichen wird. Im Inneren des Gluthaufens geht daher die Verbrennung relativ langsam vor sich, und wegen des dort vorherrschenden Sauerstoffmangels, wird dabei häufig mehr Kohlenmonoxid erzeugt als wünschenswert.

Beim Abbrand auf einem Rost ist es leichter, den Brennstoff durch den Rost hindurch von Verbrennungsluft in der gewünschten Menge durchströmen zu lassen, jedoch wird auf der anderen Seite ein Teil der noch nicht vollständig umgesetzten Glut vor dem Ende der Verbrennung durch den Rost hindurchfallen und damit der Verbrennung entzogen, und es besteht die Gefahr, daß ein sogenannter Durchbruch stattfindet, also ein Aufbrechen eines Durchlasses durch den Gluthaufen hindurch, durch welchen die Verbrennungsluft ihren Weg nimmt. Derartige Durchbrüche verändern das Abbrandverhalten drastisch, indem bei vorher konstanten Verhältnissen von Luftzufuhr, Kohlenmonoxid- und Kohlendioxidproduktion der Verbrennung durch diesen Durchbruch plötzlich wiederum sehr hohe Spitzenwerte an Kohlenmonoxidproduktion auftreten, die nicht erwünscht sind.

Dies tritt auch bei der bevorzugten Verbrennung auf dem Rost von oben nach unten, also durch den Rost hindurch, auf, bei welchem der Raum unterhalb des Rostes gleichzeitig als Nachbrennkammer durch Zufuhr von Sekundärluft genutzt wird.

Gleichzeitig ist es bereits bekannt, an dem Übergang zwischen Primärbrennkammer und Sekundärbrennkammer, also bei der Rostverbrennung von oben nach unten durch den Rost hindurch zwischen dem Raum oberhalb und unterhalb des Rostes, Sekundärluft zuzuführen, um in der Nachbrennkammer eine möglichst vollständige Nachverbrennung zu ermöglichen. Zu diesem Zweck wurden in den Brennvorrichtungen meist aus Metall bestehende, u. U. relativ kompliziert geformte, Zufuhrvorrichtungen für diese Sekundärluft

vorgesehen. Dabei tritt grundsätzlich das Problem auf, daß diese Metallteile eine andere, meist sehr viel stärkere, Wärmedehnung erfahren als die übrigen Bauteile der Brennvorrichtung, die meist aus Schamotte bestehen. Vorhandene Anschlußfugen etc. zwischen den beiden Materialien unterliegen daher mit ändernder Temperatur einer starken Vergrößerung oder Verringerung.

### III. Darstellung der Erfindung

#### a) Technische Aufgabe

Es ist daher die Aufgabe gemäß der Erfindung, eine Brennvorrichtung, insbesondere einen Feuerraumboden für eine Brennvorrichtung, zu schaffen, bei der die stärkere Wärmedehnung der aus Metall bestehenden Zufuhrvorrichtungen für die Sekundärluft unproblematisch ist und die Verbrennung, insbesondere hinsichtlich der Produktion von Kohlenmonoxid und Kohlendioxid, gut steuerbar ist, insbesondere die Gefahr eines sogenannten Durchbruches des Gluthaufens sehr gering ist.

#### b) Lösung der Aufgabe

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Bei einem Feuerraumboden für ein wenigstens teilweise von oben nach unten durch den Rost hindurch abbrennendes, mit festem Brennstoff betriebenes, Feuer, wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß der Feuerraumboden an seiner Oberseite wenigstens in den Seitenbereichen von außen nach innen schräg abfällt, der Feuerraumboden über einen Teil seines Grundrisses eine geschlossene Glut-Auflagefläche aufweist und die Holme des Rostes wenigstens teilweise hohl ausgebildet sind, Austrittsöffnungen für die Sekundärluft aufweisen und mit einer Sekundärluftzufuhr in Verbindung stehen.

#### c) Vorteile

Durch die schrägstehende Oberseite des Feuerraumbodens wird das Brenngut mit zunehmender Verbrennung entlang dieser Oberseite in den tiefliegenden Bereich abrutschen, so daß sich dort ein gut konzentrierter Gluthaufen bilden kann.

Durch die teilweise geschlossene Glutaufgabe innerhalb des Feuerraumbodens wird zumindest in diesem Bereich der dort befindliche Glutanteil abbrennen, ohne daß ein sogenannter Durchbruch stattfinden kann. Durch die hohle Ausbildung der Holme des Rostes und Verwendung für die Sekundärluftzufuhr kann diese Sekundärluft trotz der Tatsache, daß Vorbrennkammer und Nachbrennkammer unmittelbar aneinander anschließen, genau am Übergang zur

Nachbrennkammer zugeführt werden, so daß sich eine sehr gute Nachverbrennung ergibt.

#### d) Weitere Ausgestaltungen

Vorzugsweise sollte sich der geschlossene Teil des Feuerraumbodens, also die geschlossene Glutauflagefläche, im tiefliegenden Bereich des Feuerraumbodens angeordnet sein, damit sich die an den Schrägen abrutschende Glut vorzugsweise wenigstens teilweise an der geschlossenen Glutauflagefläche konzentriert. Weiterhin sollten die Austrittsöffnungen für die Sekundärluft an den Holmen des Rostes an denjenigen Stellen zwischen den Holmen angeordnet sein, an denen der Abstand zwischen den Holmen am geringsten ist, also vorzugsweise bei einer düsenartigen Verjüngung des Freiraumes zwischen den Holmen im Bereich oder kurz nach der geringsten Querschnittsstelle dieses Freiraumes.

Die Holme selbst können zu diesem Zweck - vorzugsweise sind sie parallel nebeneinander angeordnet - entweder einen runden Außenquerschnitt besitzen oder auch einen rechteckigen Außenquerschnitt, dann jedoch auf der Spitze stehend, so daß sie auch mit den seitlichen Spitzen gegeneinander gerichtet sind, wodurch sich ein in der Mitte verjüngter Freiraum zwischen den Holmen ergibt.

Die Sekundärluftzufuhr in die Holme geschieht dabei vorzugsweise mittels eines längs, also quer zu der Richtung der Holme, verlaufenden Kanals, von welchem die hohlen Holme abstreben, und deren Innenräume miteinander in Verbindung stehen. Die Oberseite des Kanals kann dabei gleichzeitig als die geschlossene Glutauflagefläche genutzt werden.

Bei kleineren Brennvorrichtungen kann die eine Seite des Feuerraumbodens durch diesen Kanal und die andere Seite durch die vom Kanal quer abstrebenden Holme, welche den Rost bilden, ausgeformt sein, wobei deren Oberseiten zueinander eine V-förmige Gestalt bilden. Bei größeren, symmetrisch ausgebildeten Brennvorrichtungen wird sich der Kanal vorzugsweise mittig befinden und beidseits symmetrisch werden die Holme von diesem Kanal abstreben. Zu diesem Zweck kann der Kanal vorzugsweise eine trapezförmige, sich von oben nach unten verbreiternde, Kontur aufweisen, so daß die schräg nach oben abstrebenden Holme an den Seitenflächen des trapezförmigen Kanals rechtwinklig angesetzt werden können.

Die Verbrennung wird weiter dadurch verbessert, wenn die Oberseite des Kanals 12, und damit die geschlossene Glutauflagefläche, keine ebene Fläche ist, sondern Erhöhungen aufweist, um das Brennmaterial möglichst auf den Erhöhungen aufliegen zu lassen, so daß darunter, zwischen Brenngut und Oberseite des Kanals, noch eine Durchströmung mit Verbrennungsluft möglich ist.

Zu diesem Zweck empfiehlt es sich beispielsweise, die beidseits von dem Kanal abstrebenden, durchgehenden Holme aus einem vorzugsweise einzigen Rohr-

stück herzustellen, bei dem im mittleren Bereich, dem Bereich des anzuordnenden Kanals, der Großteil des Rohrquerschnittes entfernt ist. Der verbleibende kleine Querschnitt des Rohres in diesem mittleren Bereich sitzt dabei auf der Oberseite des Kanals auf und bildet den gewünschten Abstandshalter. Dies erleichtert zusätzlich die Herstellung des Feuerraumbodens, da zusätzlich zu diesem Ausklinken lediglich eine Abdichtung, beispielsweise mittels Verschweißen, der durchgehenden äußeren Rohrstücke über den Seitenflächen des Kanals notwendig ist.

Ebenso kann der Kanal jedoch einen rechteckigen Querschnitt besitzen, an dessen senkrechten Außenseiten die schräg nach oben abstrebenden rohrförmigen Holme schräg angesetzt sind.

Weiterhin kann im Inneren des Kanals parallel zu den Seitenflächen, in denen sich die Durchtrittsöffnungen zu den hohlen Holmen für die Sekundärluft befinden, ein Steuerschieber angeordnet sein, durch dessen Längsverschiebung gegenüber dem Kanal bei jeder einzelnen Durchtrittsöffnung separat der freie Durchtritt und damit die Menge der hindurchströmenden Sekundärluft geregelt wird. Eine solche Regelung ist weitaus effizienter als die Veränderung der Einströmungsöffnung der Sekundärluft in den Kanal, denn ab einer gewissen Reduzierung der Einströmungsöffnung tritt sehr häufig der strömungstechnische Effekt auf, daß die der Einströmungsöffnung in den Kanal naheliegenden Durchtrittsöffnungen die Holme noch mit Sekundärluft versorgt werden, die weiter entfernt liegenden Durchtrittsöffnungen und damit Holme jedoch praktisch keine Sekundärluft mehr in die Brennstelle abgeben. Für die Qualität des Brennvorganges ist es notwendig, zusätzlich die unterhalb des Feuerraumbodens in der Nachbrennkammer stattfindende Nachverbrennung positiv zu beeinflussen.

Zu diesem Zweck empfiehlt es sich, die Seitenwände der Nachbrennkammer im Bereich unterhalb des Rostes schräg nach innen unten abfallen zu lassen, was bewirkt, daß die durch den Rost und damit die Holme hindurch strömenden Gase an dieser schräg nach innen gerichteten und als Prallfläche dienenden Wand zurückprallen, und dadurch zusätzliche Turbulenzen in der Nachbrennkammer erreicht werden, die eine vollständigere Verbrennung in der Nachbrennkammer bewirken als eine rein laminare Strömung der Brenngase. Zum gleichen Zweck ragt auch von den seitlichen unteren Kanten des Kanals Fortsätze nach unten bzw. nach unten außen gegen diese Prallfläche, um den Durchtritt gegenüber den Prallflächen zu verringern. Dies bewirkt, daß die durch den Rost hindurchströmenden Brenngase nicht parallel zur Unterseite des Rostes zur Mitte der Brennvorrichtung hin in die Nachbrennkammer strömen können, sondern im wesentlichen auf Kollisionskurs gegen die Prallfläche gerichtet werden.

Der verbleibende freie Querschnitt zwischen diesen Fortsätzen und der Prallfläche soll dabei immer noch insgesamt größer sein als der gesamte freie Durchtritt zwischen den einzelnen Holmen, so daß diese Veren-

dung zwischen Prallfläche und Fortsatz nicht als zusätzliche Drossel wirkt.

Um ein optisch ansprechendes Feuerbild zu erreichen, kann neben dem Hauptabzug für die Brenngase, der sich unterhalb des Feuerraumbodens in der Nachbrennkammer befindet, ein Teil-Rauchgasabzug im Primärbrennraum, also oberhalb des Feuerraumbodens, angeordnet sein, um sichtbar dorthin Flammen auflockern zu lassen, und das gewohnte, nach oben aufstrebende Feuerbild ergeben.

Die Kompensation der Dehnung dieses aus Metall bestehenden Feuerraumbodens ist dadurch möglich, daß die nach außen ragenden freien Enden der rohrförmigen, hohlen Holme in entsprechende Ausnehmungen der meist schamottierten Seitenwände der Brennvorrichtung hineinragen, und dort ein ausreichendes Längenspiel besitzen. Eine Umströmung durch diesen Spalt hindurch ist - bei geringer Spaltbreite an den Seitenflächen der Holme - nur in so geringem Maße möglich, daß es die Verbrennung nicht nachteilig beeinflusst. Anstelle des Hineinragens in eine schamottierte Ausparung der Seitenwände kann an der entsprechenden Stelle auch ein aufgeschlitztes Kastenprofil oder U-Profil in der Seitenwand angeordnet werden, in deren Innenraum die freien Enden der Holme des Feuerraumbodens hineinragen. Anstelle eines Schlitzes sind auch einzelne Öffnungen für den einzelnen Holm denkbar, jedoch ist aus Stabilitätsgründen in der Regel nicht jedes einzelne Ende eines Holmes separat verschlossen, sondern über die freien Enden einer Reihe von rohrförmigen Holmen ist ein Metallband durchgängig aufgeschweißt, so daß auch das umgebende Bauteil einen durchgehenden Schlitz aufweisen muß.

Die Zuführung der primären Verbrennungsluft erfolgt - wie bereits bekannt - beispielsweise durch in den Seitenwänden der Primärbrennkammer angeordnete Zuführöffnungen.

#### e) Ausführungsbeispiele

Eine Ausführungsform gemäß der Erfindung ist im folgenden anhand der Figuren beispielhaft näher beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1: eine Ansicht des Feuerraumes mit Feuerraumboden von vorne,
- Fig. 2: eine Aufsicht auf den Feuerraumboden der Fig. 1,
- Fig. 3: eine Ansicht eines anderen Feuerraumbodens von vorne,
- Fig. 4: eine Ansicht in Blickrichtung IV-IV der Fig. 1, und
- Fig. 5 eine von Fig. 3 etwas unterschiedliche Lösung.

Fig. 1 zeigt den Feuerraumboden 4, welcher den darüber befindlichen Feuerraum 1, also die Primärbrennkammer, von der darunterliegenden Nachbrennkammer 9 trennt. Auf dem Feuerraumboden 4 wird das - nicht dargestellte - feste Brenngut aufgelegt. Die Zufuhr der primären Verbrennungsluft 16 geschieht beispielsweise über in den Seitenwänden des Feuerraumes 1 angeordnete Primärluftkanäle 27, wie an sich bekannt. Die bei der Hauptverbrennung im Feuerraum 1 erzeugten Brenngase strömen dann - jedenfalls größtenteils - durch die seitlichen Roste 14a, 14b hindurch nach unten in die Nachbrennkammer 9, wobei sie zunächst gegen die schräg nach unten gerichteten Prallflächen 19 gerichtet sind, von dort abprallen, dabei verwirbeln und in den mittleren Bereich der Nachbrennkammer 9 gelangen, wo sich in der Regel auch der Rauchgasabzug 13 für die Brenngase befindet.

Das Brenngut, in der Regel Holz, wird je nach Menge anfangs auf der gesamten Fläche des Feuerraumbodens 4 aufgelegt sein, also sowohl im Bereich der Roste 14a, 14b, als auch im Bereich der nach unten geschlossenen, durchgehenden Glutauflagefläche 5, die durch die Oberseite des Kanals 12 gebildet wird.

Verbrennungsrückstände, also kleine Teile des Brenngutes oder der Glut, können dabei durch die Zwischenräume zwischen den einzelnen Holmen 15a bzw. 15b, welche die Roste 14a, 14b bilden, nach unten fallen und entlang der schrägen Prallflächen 19 in die unterhalb der Nachbrennkammer 9 befindlichen Aschenkasten 11 als Asche 10 hineinfallen.

Durch die von außen schräg zur Mitte hin gerichtete Oberseite der Roste 14a, 14b, mithin also deren Holme 15a, 15b wird jedoch mit zunehmender Verbrennung das Brenngut zur Mitte hin abrutschen und damit auf der durchgehenden Glutauflagefläche 5 liegen, so daß von dort kein Hindurchfallen von Glut oder Asche nach unten möglich ist. Die Auflagefläche 5 ist keine ebene Fläche, sondern auf dieser Oberseite des Kanals 12 sind Erhebungen, vorzugsweise die quer durchgehenden Segmente 15c, der Rohre, welche die Holme 15a, 15b der beiderseitigen Roste bilden, so daß bei Aufliegen auf diesen Segmenten 15c Verbrennungsluft oberhalb des Kanals 12 noch unter dem Brenngut hindurchströmen kann.

Es ist ferner zu erkennen, daß der Kanal 12 ein im Querschnitt geschlossener, meist aus Blechen verschweißter, Kasten ist, welcher in Blickrichtung der Fig. 1 verläuft, und an welchem seitlich schräg ansteigend die Holme 15a, 15b angesetzt, in der Regel angeschweißt, sind, unter Bildung entsprechender Durchtrittsöffnungen für die Sekundärluft, die in den Kanal 12 eingebracht und über die Austrittsöffnungen 6 der Holme 15a, 15b abgegeben wird. Die freien Enden 26 der Holme 15a, 15b sind durch jeweils ein in Blickrichtung der Fig. 1 vorzugsweise durchgehendes Blech verschlossen, in der Regel verschweißt.

Die Holme 15a, 15b sitzen in der Lösung der Fig. 1 senkrecht auf den Seitenflächen 29 des Kanals 12. Der Kanal 12 bildet von seinem unteren äußeren Kanten

nach unten, vorzugsweise nach schräg außen in Richtung der Seitenflächen 29 ragende Fortsätze 20, die somit in Richtung auf die darunter liegenden schräg nach unten innen verlaufenden Prallflächen der Nachbrennkammer 9 gerichtet sind.

Die Verbrennungsgase, die durch den Rost 14a, 14b hindurchströmen, werden durch diesen Fortsatz 20, der sich vorzugsweise über die gesamte Länge des Kanals 12 erstreckt, in Richtung quer zur Ebene der Roste 14a, 14b und damit auf Kollisionskurs zu der Prallfläche 19 geleitet. Die dabei auftretenden Verwirbelungen dienen einer Verbesserung der Nachverbrennung. Jedoch soll der Durchtritt zwischen dem Fortsatz 20 und der Prallfläche 19 von der gesamten Fläche her immer noch größer sein als die gesamte Durchtrittsfläche durch den zugeordneten Rost 14a oder 14b, so daß der Durchtritt am Fortsatz 20 nicht als zusätzliche Drossel wirkt.

Die Prallfläche 19 ist unter einem spitzen Winkel 28 gegenüber der Ebene des Rostes 14a bzw. 14b nach unten innen geneigt. Unterhalb der freien Öffnung zwischen den unteren Enden der Prallfläche 19 befindet sich der Aschekasten 11. Die Zufuhr der Sekundärluft 7 in den Kanal 12 hinein kann von der Rückseite des Feuerraumes, aber auch von der Frontseite her geschehen, wobei sich der Kanal 12 an dieser Vorder- bzw. Rückseite durch eine entsprechende Öffnung unter geringem Spiel hindurch erstrecken kann, so daß auch die Längendehnung des Kanals 12 problemlos bei Erhitzung aufgefangen werden kann.

In Fig. 1 ist ferner - neben dem hauptsächlichen Rauchgasabzug 13 im Bereich der Nachbrennkammer 9, und zwar dabei im mittleren, unter dem Kanal 12 befindlichen Bereich - ein Teil-Rauchgasabzug 25, der mit einer Klappe ausgestattet auch/oder als Anheizgasabzug eingesetzt werden kann, im oberen Feuerraum 1 angeordnet, über welchen ein Teil der Brenngase abgeführt wird, um ein nach oben aufstrebendes Flammenbild zu bieten. Die über diesen Teil-Rauchgasabzug 25 abziehenden Rauchgase können entweder direkt im Kamin zugeführt oder unter Umgehung des Rostes 14a, 14b der Nachbrennkammer 9 zugeführt werden.

Fig. 2 zeigt eine Aufsicht auf den Feuerraumboden, wobei ersichtlich ist, daß die Holme 15a, 15b, welche die Roste 14a, 14b bilden, zusammen mit den Segmenten 15c, die sich quer über den Kanal 12 der durchgehenden Glutauflagefläche 15 hinwegerstrecken, einstückig ausgebildet sind, also jeweils aus einem einzigen Rohr bestehen, bei dem im mittleren Bereich der Rohrquerschnitt so ausgeklinkt ist, daß das verbleibende Segment 15c auf die Oberseite des Kanals 12 aufgelegt und dort ggf. entlang der Seitenkanten verschweißt ist. Die im Seitenbereich vollständig vorhandenen Rohrquerschnitte werden als Holme 15a und 15b seitlich an die Seitenflächen 29 des Kanals 12 ange-  
setzt und dort ebenfalls abgedichtet bzw. verschweißt.

Aus Fig. 2 ist - ebenso wie aus Fig. 1 und Fig. 4 - ersichtlich, daß sich diese Austrittsöffnungen im Bereich der geringsten Breite des Durchlasses 24,

nämlich an dessen Engstelle 23, zwischen je zwei benachbarten Holmen 15 angeordnet sind, und zwar vorzugsweise als schmale, in Längsrichtung der Holme 15 verlaufende Schlitze.

Fig. 4 zeigt weiterhin die Ausformung des in der Fig. 1 eingezeichneten Steuerschiebers 21, welcher vorzugsweise an beiden Seitenflächen 29 des Kastens 12 an dessen Innenseiten angeordnet ist. Der Steuerschieber 21 besitzt dabei Ausnehmungen 22, die mit den Durchtrittsöffnungen der Holme 15 zum Kanal 12 hin fluchten. Durch Längsverschiebung des Steuerschiebers 21 relativ zur Seitenwand 29 des Kanals 12 kann somit durch nur noch teilweise Überdeckung der Ausnehmungen 22 mit den Durchtrittsöffnungen in die Holme 15 hinein der freie Querschnitt verringert und damit die Menge der hindurchtretenden Sekundärluft 7 sehr exakt gesteuert werden, was durch Änderung lediglich der Zufuhr an Sekundärluft in den Kanal 12 hinein nicht möglich wäre.

In Fig. 4 ist im linken Bildteil ein Holm 15a mit rundem Querschnitt dargestellt, und im mittleren Bildteil ein Holm 15a mit quadratischem, auf der Spitze stehenden Querschnitt, wobei im letzteren Fall dann die Profile der einzelnen Holme 15a mit den Ecken zueinander stehen, oder wenigstens die Seitenflächen der Rechteckprofile schräg zur Ebene des Rostes stehen.

Bei dem runden Querschnitt im linken Bildteil der Fig. 4 befinden sich die Durchtrittsöffnungen 6 etwa auf der Mittellinie, also an der Engstelle zwischen je zwei Holmen 15a, da bei einem runden Querschnitt eine Verschmutzung durch Eindringen der Asche etc. wenig wahrscheinlich ist.

Bei dem quadratischen, auf der Spitze stehenden Querschnitt in der Mitte der Fig. 4 befindet sich die Durchtrittsöffnung 6 dagegen in Durchtrittsrichtung der Rauchgase kurz nach den seitlich abstrebenden Ecken, also bei Verwendung nur solcher quadratischer Profile kurz nach der Engstelle 23.

Im rechten Bildteil der Fig. 4 ist ein Holm 15a mit dreieckiger, mit der Spitze gegen das anströmende Rauchgas gerichteter, Kontur dargestellt. Dabei besteht dieser dreieckige Holm 15a nicht aus einem einzigen Stück, sondern aus einem mit seiner Spitze gegen die anströmenden Rauchgase gerichteten Winkelprofil 31, welches an seiner freien Rückseite von einem querstehenden Deckblech 32 im wesentlichen verschlossen wird, so daß ein freier Querschnitt dazwischen entsteht.

Die Austrittsöffnungen werden durch die im Abstand zueinander gehaltenen freien Enden des Deckbleches 32 einerseits und des Winkelprofils 31 andererseits gebildet. Um hier eine gute laminare Austrittsströmung zu schaffen, sind die freien Enden des Deckbleches 32 so gekröpft, daß sie parallel und im Abstand zu den freien Enden des Winkelprofils 31 verlaufen.

Fig. 3 zeigt eine Ansicht ähnlich Fig. 1, jedoch mit einer unsymmetrischen Version des Feuerraumbodens. Dabei strebt von dem Kanal 12 nur einseitig ein Rost 14, wiederum gebildet durch an dem Kanal 12 ange-

setzte hohle Holme 15, ab.

Dabei ragen diese Holme 15, zumindest deren Oberseiten, wiederum schräg von innen nach außen ansteigend nach oben, so daß das Brenngut entlang dieser Schräge nach unten, also in Richtung auf die feste Glutauflagefläche 5, die wiederum die Oberseite des kastenförmigen hohlen Kanals 12 ist, abrutschen kann. Vorzugsweise ist auch diese Oberseite des Kanals 12 schräg von innen nach außen ansteigend ausgebildet, so daß zusammen mit der Oberseite des Rostes 14 eine flach V-förmige Oberseite im Querschnitt betrachtet gebildet wird, deren tiefster Punkt der Übergang zwischen dem Kanal 12 und den Holmen 15 ist.

Fig. 5 zeigt eine von Fig. 3 etwas unterschiedliche Lösung. Auch dabei bilden der Rost 14 einerseits und die Glutauflagefläche 5 andererseits einen schräg von der Mitte nach außen ansteigenden, V-förmigen Boden, jedoch steht bei der Lösung gemäß Fig. 5 der Rost, der wiederum aus den hohlen Holmen 15 besteht, mit einem seitlich in der Wand des Feuerraumes befindlichen Kanal 12 in Verbindung, über welchen die Sekundärluft für die Holme 15 zugeführt wird.

Die feste Glutauflagefläche 5 kann bei dieser Lösung eine nicht von Brennungsluft durchströmter Festkörper 33 sein, also ein geschlossenes Schweißteil aus Metall oder am einfachsten ein massives Schamotteileil.

Zwischen den freien Enden der Holme 15 und dem Festkörper 33 muß zur Kompensation der Längendehnung der Holme 15 entweder ein ausreichender Abstand im kalten Zustand vorhanden sein oder in dem gegenüberliegenden Festkörper 33 sind Aussparungen, Hinterschnitte etc. (nicht dargestellt) vorhanden, in welche bei Längendehnung der Holme 15 diese eintauchen können.

Ansonsten entspricht die Ausbildung der Holme 15, sowie der darunter befindlichen Prallflächen 19 und der Nachbrennkammer etc. der Lösung gemäß Fig. 1.

In Fig. 1 ist ferner die Aufnahme der freien Enden 26 der Holme 15a, 15b und damit des Feuerraumbodens 4 in den umgebenden Bauteilen der Brennvorrichtung dargestellt. Dabei ist aufgrund der starken Wärmedehnung des Metalls, aus welchem der Feuerraumboden 4 besteht, eine starke Änderung der Längendifferenz zwischen den gegenüberliegenden Enden 26a und 26b zu kompensieren. Zu diesem Zweck ist in der linken Hälfte der Fig. 1 dargestellt, daß sich das Ende 26a der linken Holme 15a in einer entsprechenden Ausnehmung der Seitenwände der Feuerraumvorrichtung befindet. Dieses Seitenteil 30 kann dabei ein massives, beispielsweise aus Schamotte bestehendes Bauteil sein, oder auch nur ein Hohlkörper aus Stahlblech, wie beispielsweise im rechten Bildteil der Fig. 1 dargestellt. Dort ist oberhalb des Seitenteiles 30 ein zusätzliches, speziell für die Aufnahme der Enden 26b gestaltetes U-Profil 18 angeordnet, welches in seiner Dicke der Dicke der Seitenwandung der Brennvorrichtung entspricht und mit seiner offenen Seite zur Mitte,

also zum Feuerraum 1 hin, ausgerichtet ist, so daß sich durch diese offene Seite die Holme 15b in das U-Profil 18 hinein erstrecken können und dabei auch eine Längenkompensation vollzogen werden kann.

## BEZUGSZEICHENLISTE

1	Feuerraum
2	Längskanal
3	Querrohr
4	Feuerraumboden
5	Glut-Auflagefläche
6	Austrittsöffnung
7	Sekundärluftzufuhr
8	Freiraum
9	Nachbrennkammer
10	Asche
11	Aschekasten
12	Kanal
13	Rauchgasabzug
14a, 14b	Rost
15a, 15b	Holme
15c	Segment
16	Primärluft
17	Sekundärluft
18	U-Profil
19	Profilfläche
20	Fortsatz
21	Steuerschieber
22	Ausnehmung
23	Engstelle
24	Durchlaß
25	Teil-Rauchgasabzug
26	Ende
27	Primärluftkanäle
28	Winkel
29	Seitenfläche
30	Seitenteil
31	Winkelprofil
32	Deckblech
33	Festkörper

## Patentansprüche

1. Feuerraumboden (4) für ein wenigstens teilweise von oben nach unten durch den Rost (14a, 14b) hindurch abbrennendes, mit festem Brennstoff betriebenes, Feuer,  
**dadurch gekennzeichnet, daß**
  - der Feuerraumboden (4) an seiner Oberseite wenigstens in den Seitenbereichen von außen nach innen schräg abfällt,
  - der Feuerraumboden (4) über einen Teil seines Grundrisses eine geschlossene Glut-Auflagefläche (5) aufweist und
  - die Holme (15) des Rostes (14a, 14b) wenigstens teilweise hohl ausgebildet sind, Austrittsöffnungen (6) für die Sekundärluft aufweisen

und mit einer Sekundärluftzufuhr (7) in Verbindung stehen.

2. Feuerraumboden nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, daß**  
die Holme (15) einen solchen Querschnitt aufweisen, daß sich der Freiraum (8) zwischen zwei Holmen (15) von oben, vom Feuer her, düsenartig verjüngt.

5

3. Feuerraumboden nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, daß**

10

- die Sekundärluftzufuhr im Inneren wenigstens eines längsverlaufenden Kanals (12) stattfindet, von dem die Holme (15) in Querrichtung abragen,
- der Kanal (12) im mittleren Bereich des Feuerraumbodens verläuft, im Querschnitt im wesentlichen horizontal liegt, und die Holme (15) von seinen Seitenflächen aus schräg nach oben außen abstreben, oder
- der bzw. die Kanäle (12) im Seitenbereich des Feuerraumes, insbesondere in deren Wandbereich, angeordnet sind, wobei
- die Holme (15) von dem Kanal (12) einseitig abstreben und die Oberseiten der Holme (15) sowie die Oberseite des Kanals (12) eine im Querschnitt zueinander flach V-förmige Gestalt aufweisen.

15

20

25

30

4. Feuerraumboden nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, daß**  
die Oberseite des Kanals (12) Noppen aufweist, um das Brenngut nicht direkt auf der Oberseite des Kanals (12) aufliegen zu lassen.

35

5. Feuerraumboden nach Anspruch 4,  
**dadurch gekennzeichnet, daß**  
die Noppen durch ein quer über die Oberseite des Kanals (12), in Richtung der Holme (15a, 15b), geordneten Abstandshalter bestehen und insbesondere der Abstandshalter einstückig mit dem Holm (15a, 15b) ausgebildet ist und ein Segment des Rohrquerschnittes darstellt, aus welchem auch der Holm (15a, 15b) besteht.

40

45

6. Feuerraumboden nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, daß**  
die Austrittsöffnungen (6) für die Sekundärluft in den Holmen in Strömungsrichtung der hindurchtretenden Rauchgase im Bereich der Engstelle (23) oder kurz danach des Freiraumes (8) zwischen den Holmen (15) angeordnet sind.

50

55

7. Feuerraumboden nach einem der vorhergehenden

Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet, daß**

die unterhalb des Feuerraumbodens (4) befindliche Nachbrennkammer (9) durch Seitenwände (19) begrenzt sind, welche im Bereich unterhalb der Holme (15) in einem Winkel, insbesondere einem spitzen Winkel (28) zur Unterseite der Holme (15) mit zunehmendem Abstand vom äußersten freien Ende der Holme (15) zum Kanal (12) hin verlaufen, so daß diese Seitenwand als Prallfläche (19) für die Rauchgase dient.

8. Feuerraumboden nach Anspruch 7,  
**dadurch gekennzeichnet, daß**

im Bereich des Überganges von Kanal (12) zu den Holmen (15a, 15b) entlang des Kanals (12) ein Fortsatz (20) unten, gegen die Prallfläche (19) hin abstrebt und dadurch den Durchlaß (24) zur Prallfläche (19) hin verringert.

9. Feuerraumboden nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, daß**

der Durchlaß (24) hinsichtlich seines Gesamtquerschnittes größer ist als die Summe der Engstellen (23) der ihm zugeordneten Holme (15a bzw. 15b).

10. Feuerraumboden nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, daß**

im Inneren des Kanals (12) entlang der Seitenflächen, an welchen die Holme (15a, 15b) ansetzen, ein Steuerschieber (21) mit Durchlässen (22) für den Austritt der Sekundärluft in die Holme (15a, 15b) in Längsrichtung des Kanals (12) verschiebbar angeordnet ist.

11. Feuerraumboden nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, daß**

neben dem Haupt-Rauchgasabzug (13) in der Nachbrennkammer (9) im Brennraum (1) oberhalb des Feuerraumbodens (4) ein Teil-Rauchgasabzug (25) angeordnet ist und unter Umgehung des Feuerraumbodens (4) mit der Nachbrennkammer (9) in Verbindung steht.

12. Feuerraumboden nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, daß**

die Neigung der schrägstehenden Oberseiten des Feuerraumbodens (4) gegenüber der Waagerechten 15° bis 50°, vorzugsweise 20° bis 30°, beträgt.

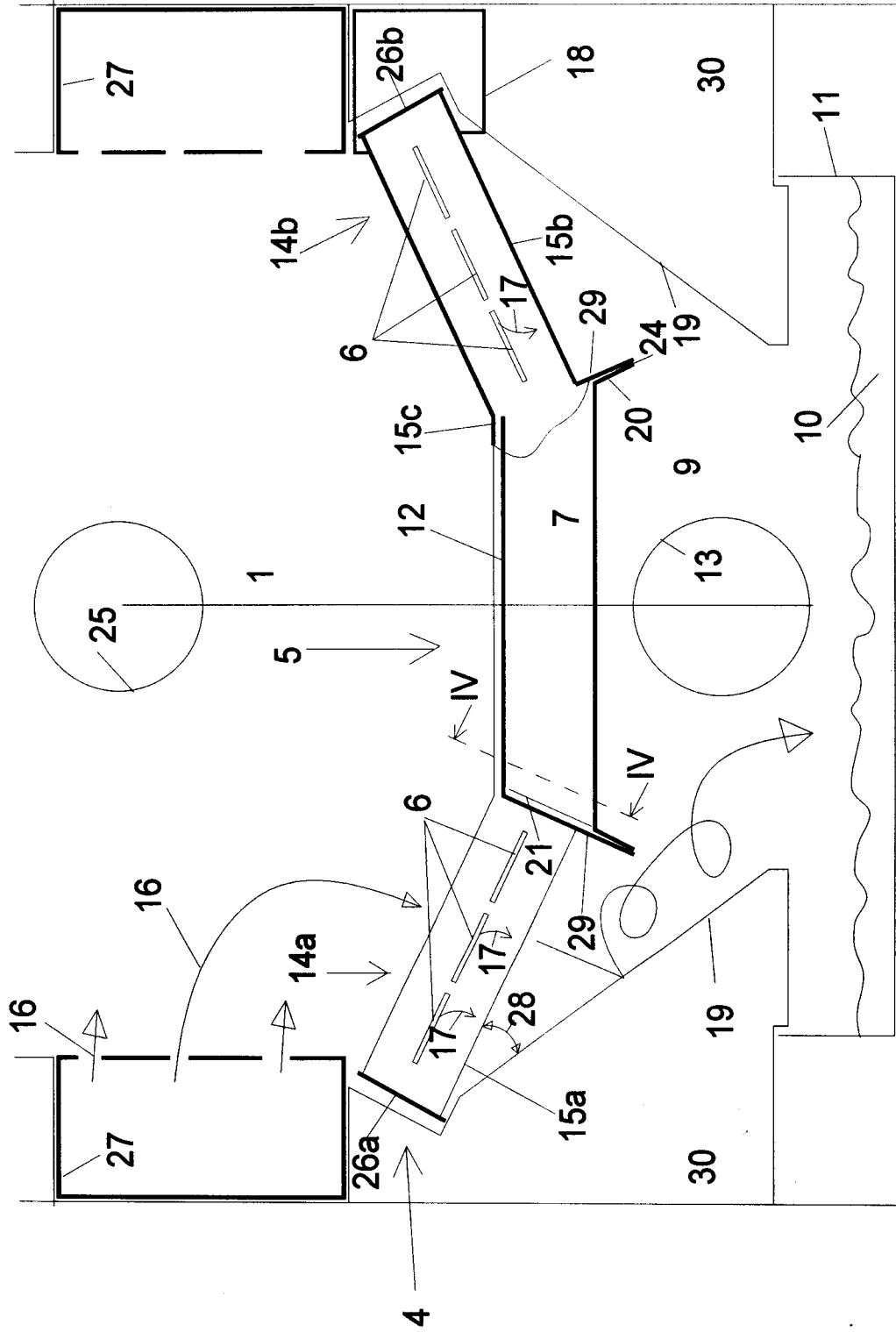
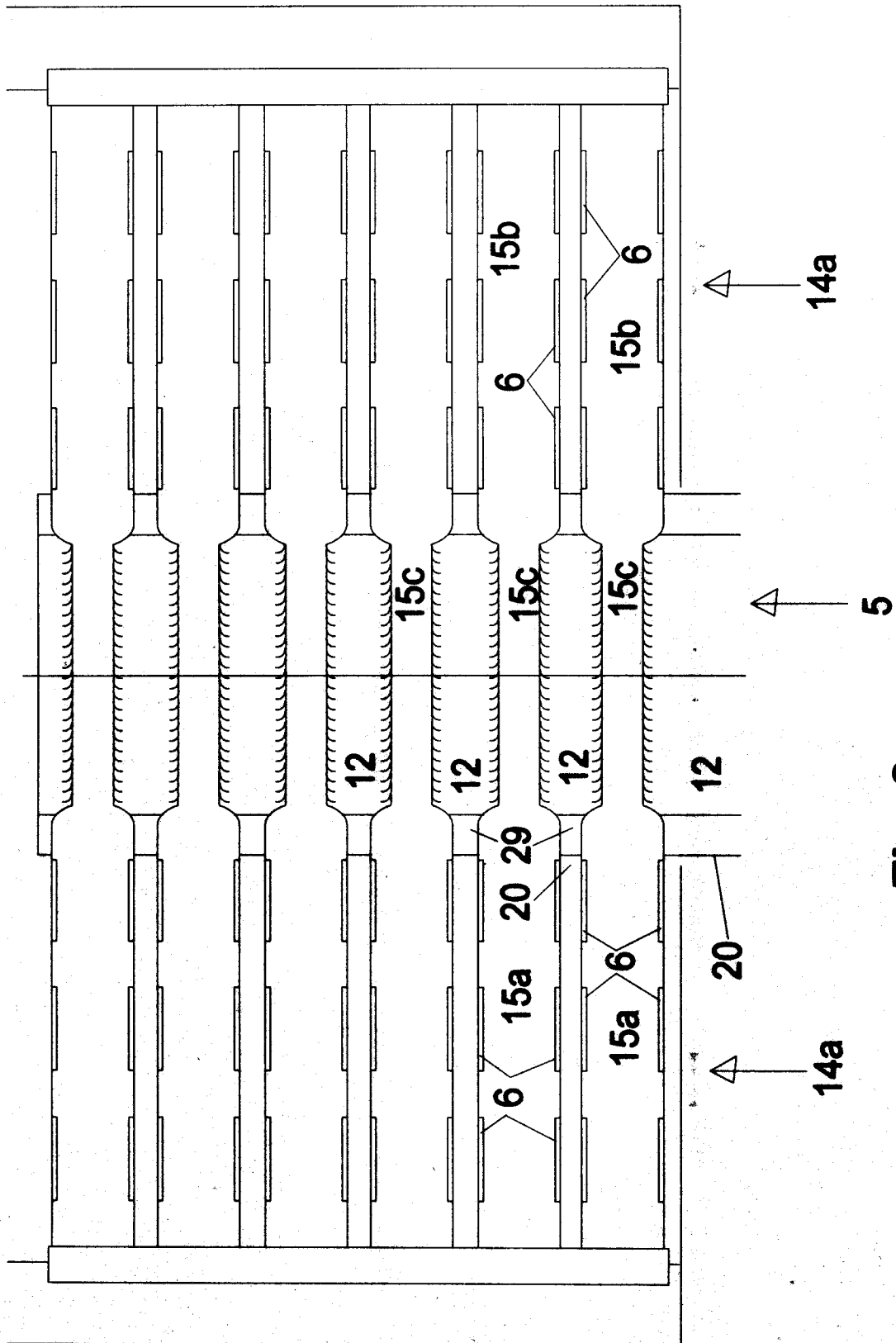
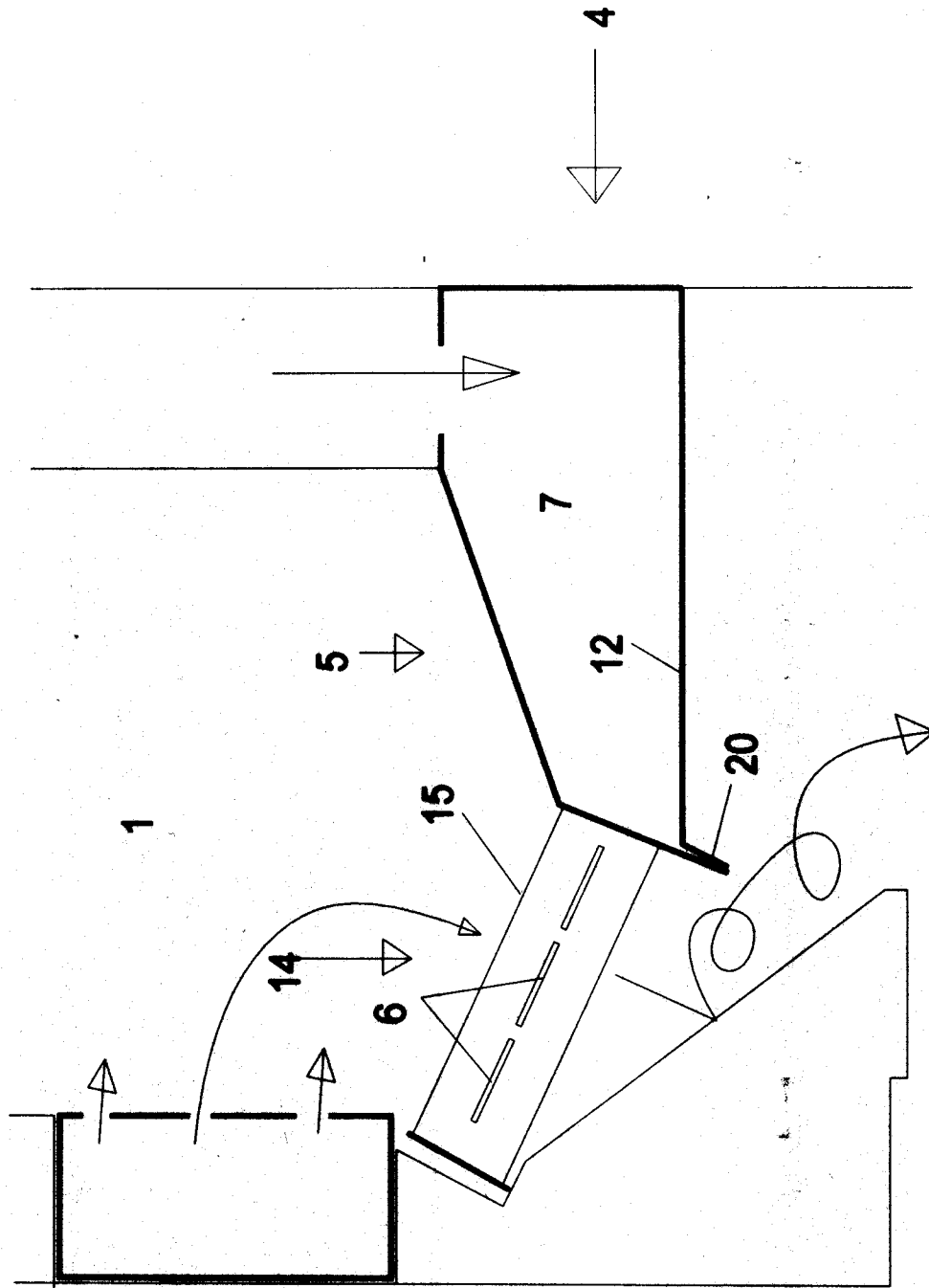


Fig. 1

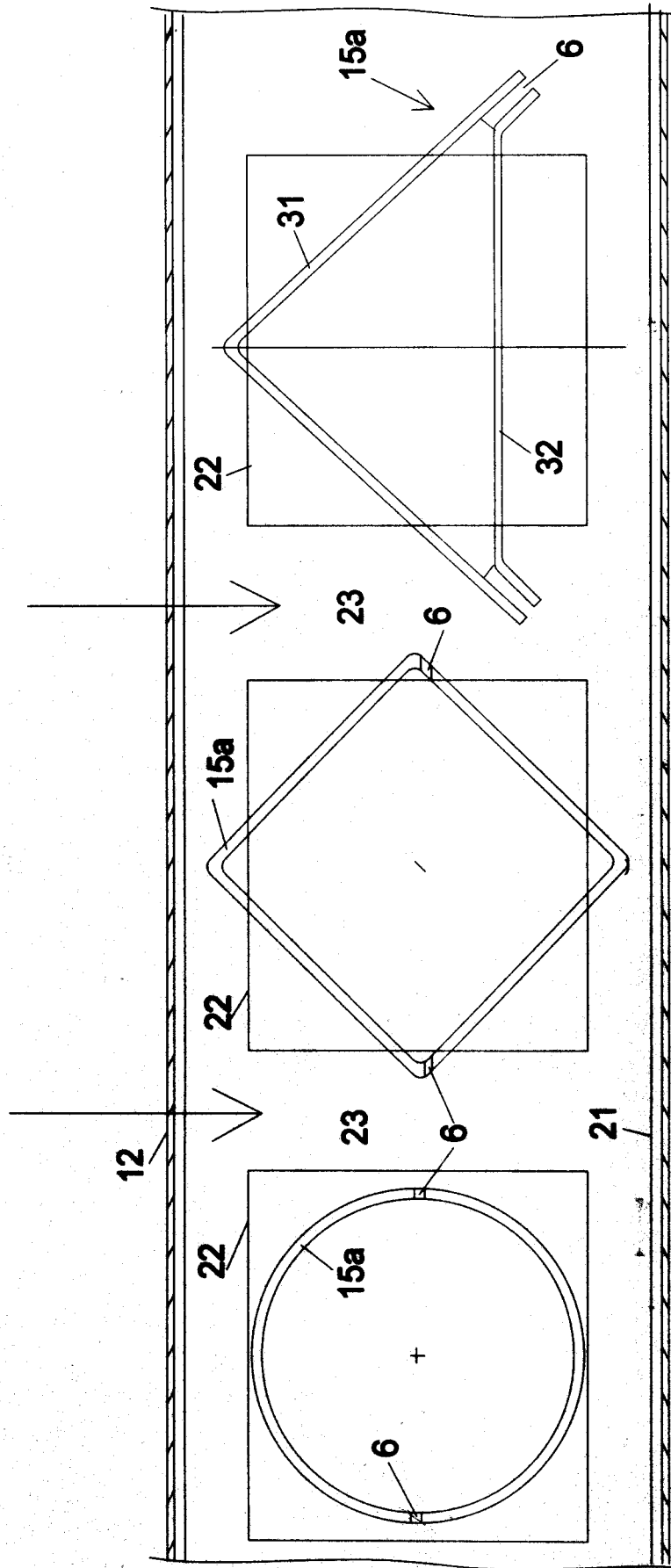




**Fig. 2**



**Fig. 3**



**Fig. 4**

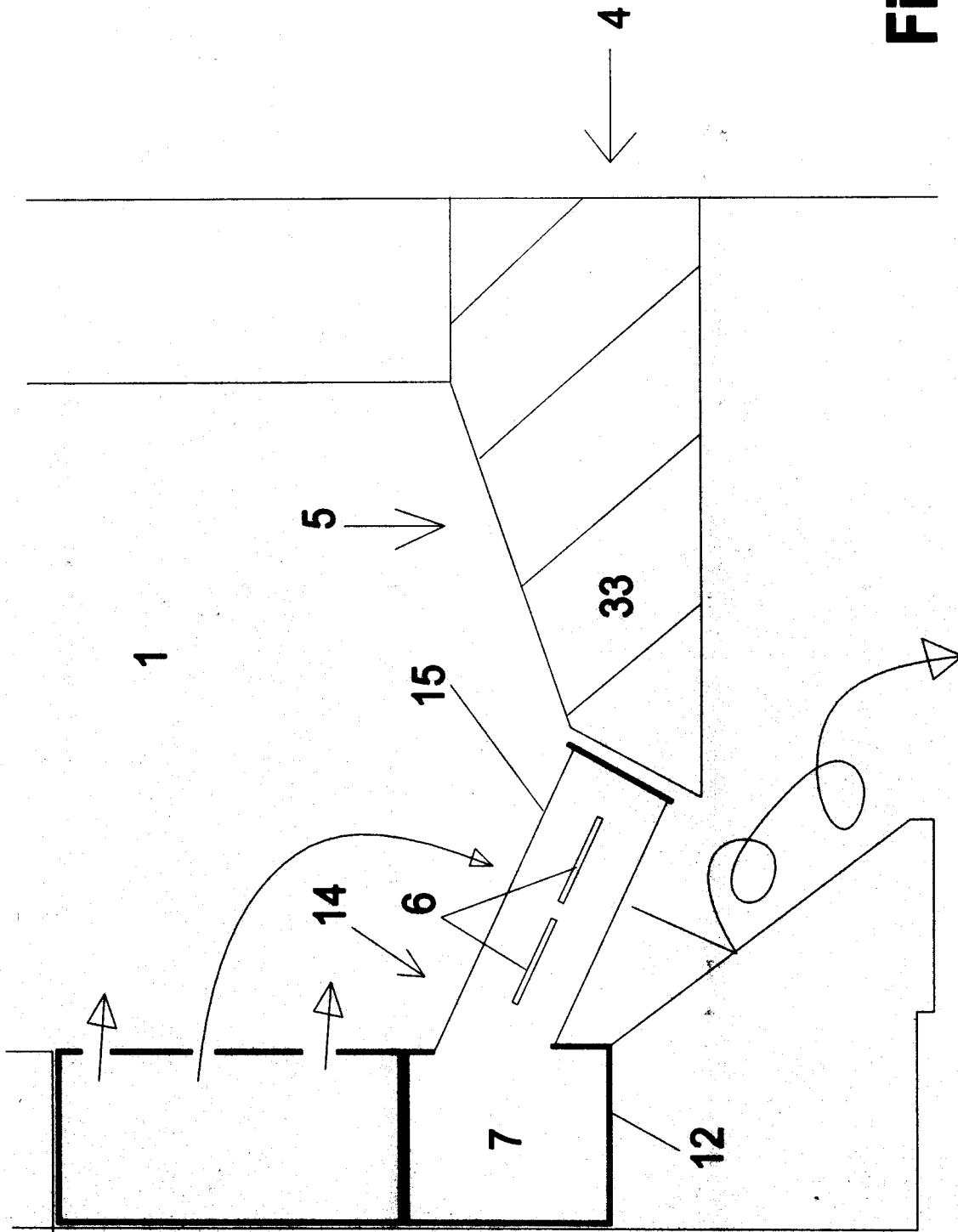


Fig. 5