

(12) **GEBRAUCHSMUSTERSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: GM 401/03

(51) Int.Cl.⁷ : **F23B 5/04**

(22) Anmeldetag: 26. 7.2000

(42) Beginn der Schutzdauer: 15.11.2003
Längste mögliche Dauer: 31. 7.2010

(60) Abzweigung aus EP 00115970

(45) Ausgabetag: 29.12.2003

(30) Priorität:

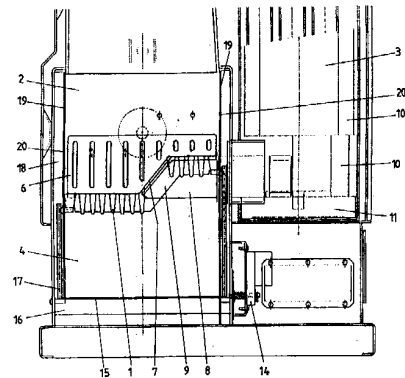
15. 9.1999 AT A 1580/99 beansprucht.
3. 3.2000 AT A 348/00 beansprucht.

(73) Gebrauchsmusterinhaber:

LIGNOTECH ENTWICKLUNG VON
BIOMASSEFEUERUNGSANLAGEN GMBH
A-9852 TREBESIND, KÄRNTEN (AT).

(54) **VORRICHTUNG ZUM VERBRENNEN BIOGENER BRENNSTOFFE**

(57) Bei einer Vorrichtung zum Verbrennen biogener Brennstoffe in stückiger Form mit einer Primärbrennkammer (2), in der die Primärverbrennung stattfindet und die an ihrer Unterseite einen Rost (1) umfaßt, und einer konstruktiv getrennten Sekundärbrennkammer (3), in welcher der Ausbrand erfolgt, ist ein Brenngaskanal (8) zur Verbindung der Primärbrennkammer und der Sekundärbrennkammer vorgesehen. Der Einströmbereich des Brenngaskanals (8) ist im, bezogen auf den Grundriß, mittleren Bereich der Primärbrennkammer (2) angeordnet.



Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Verbrennen biogener Brennstoffe in stückiger Form mit einer Primärbrennkammer, in der die Primärverbrennung stattfindet und die an ihrer Unterseite einen Rost umfaßt, und einer konstruktiv getrennten Sekundärbrennkammer, in welcher der Ausbrand erfolgt, wobei ein Brenngaskanal zur Verbindung der Primärbrennkammer und der Sekundärbrennkammer vorgesehen ist.

Feuerungsanlagen mit Primärbrennkammern und Sekundärbrennkammern, in welchen der Ausbrand erfolgt, sind einerseits in der Form von sogenannten Sturzbrandkesseln bekannt. Bei diesen ist die Sekundärbrennkammer oder Ausbrandkammer unterhalb der Primärbrennkammer angeordnet. In der Bodenplatte der Primärbrennkammer ist ein zentraler Schlitz vorgesehen, durch welchen die Brenngase in die Ausbrandkammer abgesaugt werden. Diese Brennkessel sind sehr effektiv und es erfolgt eine sichere Zündung der Schwelgase, da diese auf ihrem Weg in die Ausbrandkammer das Glutbett durchströmen. Flammenabriss treten somit kaum auf. Nachteilig an diesen Sturzbrandkesseln ist es jedoch, daß eine Trennung der Verbrennungsrückstände in Form von Asche von der unverbrannten Holzkohle nicht möglich ist. Bei der Entleerung der Primärbrennkammer wird somit auch unverbranntes Material entfernt. Außerdem ist diese Entleerung für den Anwender relativ aufwendig. Herkömmliche Sturzbrandkessel haben weiters den Nachteil einer relativ geringen Standzeit (max. 5 Jahre) und der hohen Austauschkosten des schamottierten Bodens.

Weiters bekannt sind die sogenannten Rostkessel. Bei diesen ist die Bodenplatte der Primärbrennkammer als Rost ausgebildet bzw. in der Bodenplatte der Primärbrennkammer ein Rost vorgesehen und die Sekundärbrennkammer ist seitlich oder hinten neben der Primärbrennkammer angeordnet. Die Primärbrennkammer und die Sekundärbrennkammer werden durch einen Brenngaskanal miteinander verbunden, der von einer Öffnung in der Höhe des Rostes in der Seitenwand der Primärbrennkammer ausgeht und in die Sekundärbrennkammer mündet. Diese Rostkessel besitzen somit eine einfache und effektive Entschungsmöglichkeit, sind jedoch insbesondere bei problematischen Brennstoffen wie Tanne und Fichte nicht besonders betriebssicher. Es kommt häufiger als beim Sturzbrandkessel zu Flammenabrissen, da die zur Zündung notwendige Glut vor dem Brenngaskanal ausbrennt. Gerade im Teillastbetrieb neigen die für die Zündung der Brenngase notwendigen Glutstücke dazu, vom Bereich der Einströmöffnung des Brenngaskanals weg zu brennen und ein Flammenabriß ist die Folge. Derartige Rostkessel der eingangs genannten Art sind beispielsweise aus der EP 798 510 A2 und der CH 671 822 A5 bekannt.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art bereitzustellen, die die Vorteile der herkömmlichen Rostkessel mit denen der Sturzbrandkessel vereinigt bzw. deren angeführten jeweiligen Nachteile vermeidet, und erfindungsgemäß gelingt dies bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art dadurch, daß der Einströmbereich des Brenngaskanals im, bezogen auf den Grundriß, mittleren Bereich der Primärbrennkammer angeordnet ist. Günstigerweise ist der Einströmbereich des Brenngaskanals, in Draufsicht gesehen, etwa mittig in der Primärbrennkammer angeordnet. In diesem Bereich befindet sich die Hauptglut und somit der heißeste Bereich der Primärbrennkammer. Durch die Absaugung der Brenngase aus diesem Bereich wird deren Zündung sichergestellt. Weiters ist durch den Rost eine einfache und effektive Möglichkeit zur Entaschung gegeben. Durch die erfindungsgemäße Einrichtung wird die Betriebssicherheit gerade auch bei problematischen Brennstoffen wie Fichte und Tanne, die zu Hohlfraß neigen, sichergestellt. Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist auch im Teillastbetrieb bis unter 50 % der Nennleistung betriebssicher betreibbar. Nach dem bisherigen Stand der Technik ist dies nur bei Sturzbrandkesselkonstruktionen geeignet, während Rostfeuerungen für einen Teillastbetrieb unter 75 % der Nennlast ungeeignet sind.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden im folgenden anhand der beiliegenden Zeichnung erläutert. In dieser zeigen:

- Fig. 1 einen vertikalen Schnitt durch den unteren, erfindungswesentlichen Bereich eines ersten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;
- Fig. 2 einen Grundriß dieses Ausführungsbeispiels;
- Fig. 3 einen vertikalen Schnitt senkrecht zur Schnittfläche von Fig. 1;
- Fig. 4, Fig. 5 und Fig. 6 eine Seitenansicht, eine Stirnansicht und eine Draufsicht des Brenngaskanals des ersten Ausführungsbeispiels der Erfindung;
- Fig. 7 einen Fig. 1 entsprechenden Schnitt durch ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung und
- Fig. 8 einen Querschnitt entlang der Linie A-A von Fig. 7.

Das in den Figuren 1 bis 6 dargestellte erste Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung umfaßt eine Primärbrennkammer 2, die über eine im oberen Bereich der Primärbrennkammer (oberhalb des in den Figuren dargestellten Teils der Feuerung) vorgesehene Fülltüre mit biogenen Brennstoffen in stückiger Form befüllbar ist. Unterschiedliche Brennstoffe mit einem Wassergehalt zwischen 5 und 25 % sind geeignet, wie z. B. Hartholz oder Weichholz in stückiger Form, Grobhackschnitzel, Holzabfälle aus dem Holzverarbeitenden Gewerbe und der Industrie, Preßlinge und Kohle, wobei annähernd gleich gute Verbrennungswerte und hohe Wirkungsgrade erreicht werden.

Die Unterseite der Primärbrennkammer 2 wird von einem Rost 1 in der Form eines Stufenrostes gebildet. Unmittelbar auf bzw. über diesem befindet sich der Bereich des Glutbettes. Unterhalb des Rostes 1 liegt der Aschenraum 4, der durch die Aschentüre 5 zugänglich ist. Ein um eine horizontale Achse verschwenkbarer Vorstellrost 6 verhindert das Herausfallen der Brennstoffe bzw. der Glut beim Öffnen der Aschentüre.

Die Stufe 7 im als Gußteil ausgebildeten Rost 1 wird von einer Schrägfläche gebildet, die die beiden in unterschiedlichen Höhen angeordneten Teilbereiche des Rostes 1 verbindet.

Es ist weiters eine Sekundärbrennkammer 3 zum Ausbrand der in der Primärbrennkammer 2 gebildeten, in die Sekundärbrennkammer 3 geleiteten Brenngase vorgesehen. Die Verbindung zwischen der Primärbrennkammer 2 und der Sekundärbrennkammer 3 wird von einem als Blechformteil 36 ausgebildeten Brenngaskanal 8 gebildet. Dieser mündet mit Abstand von den seitlichen Begrenzungen der Primärbrennkammer in den Bereich des Glutbettes in die Primärbrennkammer, und zwar in der Stufe 7. Der Einströmbereich 9 des Brenngaskanals 8 ist somit, wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, in Draufsicht gesehen im mittleren Bereich der Primärbrennkammer 2 angeordnet. Der Einströmbereich 9 des Brenngaskanals 8 ist dabei nach oben offen, wobei der Winkel zur Vertikalen zwischen 30° und 60° , vorzugsweise bei 40° liegt. Der Brenngaskanal 8 verläuft zwischen der Primärbrennkammer 2 und der Sekundärbrennkammer 3 horizontal und mündet leicht tangential in die Sekundärbrennkammer 3, was zu einer Verwirbelung in dieser führt. Die Sekundärbrennkammer 3 ist mit einem feuerfesten Material 10 ausgekleidet, im unteren Bereich und am Brennkammerboden 11 vorzugsweise mit Schamotteelementen, weiter oben mit einem Isoliermaterial (vorzugsweise bestehend aus Keramikfaser). Die ausgebrannten Verbrennungsgase werden in der Folge durch Wärmetauscherrohre 12 unter Erhitzung von Wasser 13 wiederum nach unten in einen Sammelbereich geführt und vorzugsweise mittels eines Gebläses in herkömmlicher Weise abgeführt.

Die Primärluft für die Primärverbrennung wird durch eine herkömmliche Primärluftregelung 14 mit Regelscheibe und Stellmotor zugeführt. Die Primärluft gelangt in den vom Primärluftverteilech 15 begrenzten Raum 16 und weiter durch vertikal angeordnete Primärluftrohre 17 in die Räume 18, die jeweils zwischen einer Kammerwandung und einem (in Draufsicht U-förmigen) Luftleitblech 19 liegen, wobei die Basisschenkel der Luftleitbleche 19 seitliche Begrenzungen der Primärkammer bilden. In den Luftleitblechen 19 sind oberhalb des Rostes 1 Luftaustrittsöffnungen 20 vorgesehen, die teilweise vor der Kammerrückwand 21 und in der Aschentüre 5 angeordnet sind, wodurch Primärluft parallel zur Brennholzfaser zuführbar ist. Der durch einen Hohlraum in der Aschentüre 5 geführte Teil der Primärluft gelangt durch den Kanal 22 in diese. Über das Leitblech 23 wird weiters ein Teilstrom der Primärluft vor die Fülltüre geführt (was auch die Verpuffungsgefahr verringert).

Die Luftleitbleche 19, die die Primärbrennkammer 2 umgeben, bremsen die Wärmeabfuhr an den an der Außenseite der Kammerwandungen geführten Wärmeträger in Form von Wasser 13 stark ab, so daß der Anfeuerungsvorgang beschleunigt wird. Der Primärluftstrom in den Luftleitblechen 19 verhindert weitgehend das Entstehen von Teerbelägen an den wassergekühlten Kammerwandungen 21, 24 und kühlt die Luftleitbleche. Durch die Primärluftrohre 17 wird die Primärluftzufuhr vor Verunreinigungen geschützt, die sich im unteren Bereich der Luftleitbleche 19 ablagern.

Die aufgrund der Luftleitbleche 19 gebremste Wärmeabfuhr aus der Primärverbrennung an den Wärmeträger wirkt sich auch positiv auf das Teillastverhalten des Kessels aus, da im Teillastbetrieb die Gluttemperatur wesentlich kleiner ist als im Nennlastbetrieb. Im Teillastbetrieb, in dem niedrige Feuerungsraumtemperaturen, insbesondere im wassergekühlten oberen Teil des Füllschachtes herrschen, führen die feuchten Abgase zu Ablagerungen von Teerdämpfen an den kalten Kesselinnenwänden. Es bildet sich isolierender Glanzruß, der an den Wänden nach unten rinnt und dann anschließend an den heißen Luftleitblechen 19 verbrannt wird.

Die Primärluftmenge wird in Abhängigkeit der errechneten Solltemperatur (Abgastemperatur minus Kesseltemperatur) durch einen Stellmotor mit Regelscheibe gesteuert. Der Primärluftanteil beträgt ca. 75 % der Gesamtluftmenge.

Die Primärverbrennung erfolgt unterstöchiometrisch – Luftzahl ca. 0,8 – und die nicht ausgebrannten Brenngase werden durch den horizontal angeordneten Brenngaskanal 8, der die Gase ca. aus der Mitte des Rostbereiches abführt, in die Sekundärbrennkammer geführt. Bei einer Temperatur von 800 bis 950 °C und einer Luftzahl von 0,8 tritt im Brenngaskanal eine NO_x-Reduktion bis zu 50 % ein.

Der Einströmbereich des Brenngaskanals, bei herkömmlichen Konstruktionen auch Eintrittsdüse genannt, ist unter einem Winkel von 40 ° nach oben geöffnet. Eine derartige Öffnung, durch welche die oben und seitlich vorhandene Glut ausgenützt werden kann, ist bevorzugt, um in Verbindung mit der mittigen Anordnung des Brenngaskanals im Rostbereich sicherzustellen, daß die notwendigen Glutstücke für das sichere Entzünden der Brenngase vorhanden sind, so daß kein Flammenabriß stattfinden kann. Grundsätzlich wäre aber auch eine seitliche Öffnung des Brenngaskanals, d. h. der Einströmbereich weist eine in einer vertikalen Ebene liegende Öffnung auf, denkbar und möglich.

Der Austrittsbereich bzw. die Austrittsdüse des Brenngaskanals 8 mündet versetzt zur vertikalen Längsachse der Sekundärbrennkammer 3 in diese, so daß die Brenngase tangential in die Sekundärbrennkammer geführt werden und eine Verwirbelung erreicht wird.

Die Sekundärluft gelangt durch die Sekundärluftregelung 25 in den vom Sekundärluftleitblech 26 abgegrenzten Raum 27. Das Sekundärluftleitblech 26 weist eine Öffnung zum Durchtritt des Brenngaskanals 8 auf. Die Sekundärluft wird vom Raum 27 aus auf der Außenseite des Brenngaskanals 8 bis in die Sekundärbrennkammer 3 geführt, wobei die Sekundärluftbeimischung zu den Brenngasen an dem der Sekundärbrennkammer 3 zugewandten Ende des Brenngaskanals 8 erfolgt.

Ein weiteres, etwas modifiziertes Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Figuren 7 und 8 schematisch dargestellt. Dieses unterscheidet sich vom zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel der Erfindung durch die Ausbildung des Rostes und des Brenngaskanals. Gleiche bzw. zumindest funktionsgleiche Teile sind mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

Der Rost 1 wird hier von einem Einsatzteil gebildet, welches in seinem von der Sekundärbrennkammer 3 abgewandten Bereich die Rostöffnungen 28 aufweist. In seinem der Sekundärbrennkammer zugewandten Bereich bildet dieses Einsatzteil eine Auflage für einen Schamottenstein 29, der den Brenngaskanal 8 an seiner Unterseite begrenzt. Weiters liegen auf diesem Einsatzteil Schamottensteine 30, 31 auf, die den Brenngaskanal 8 seitlich begrenzen. Die Schamottensteine 30, 31 bilden auch eine Auflage für eine Deckplatte 32, die auf dem Brenngaskanal 8 zugewandten Schultern 33 aufliegt an den Schamottensteinen 30, 31. Der Einströmbereich des Brenngaskanals 8 ist auf diese Weise wiederum in einem mittleren Bereich der Primärbrennkammer 2 ausgebildet, schräg nach oben geöffnet und liegt wenige Zentimeter oberhalb des Rostes 1. Der Brenngaskanal 8 führt weiters durch ein düsenartiges Teil 34 tangential in die Sekundärbrennkammer, wobei wiederum den Brenngaskanal 8 umgebende Kanäle 35 zur Zuführung der Sekundärluft und Zusammenführung der Sekundärluft mit den Brenngasen am der Sekundärkammer zugewandten Ende des Brenngaskanals 8 vorgesehen sind. Die Zuführung der Sekundärluft, ebenso wie die der Primärluft, ist in analoger Weise zum ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung ausgebildet. Die Primärluft wird hierbei hauptsächlich quer zur Holzfasern, also durch Luftaustrittsöffnungen 20, vor den Kammerseitenwänden 24 zugeführt.

Die Oberseite der Deckplatte 32 zusammen mit den Oberseiten der Schamottensteine 30, 31 bilden zusammen mit dem Rost 1 die Auflagefläche der Primärbrennkammer für die Brennstoffe bzw. das Glutbett, die somit gestuft ausgebildet ist, wobei der Brenngaskanal in die Stufe 7' mündet.

Die Rostöffnungen 28 könnten auch eine andere als die gezeigte Form bzw. Orientierung aufweisen, beispielsweise eine um 90 ° gedrehte Orientierung. Der Rost könnte auch in der Art eines herkömmlichen Schieberostes ausgebildet sein, d. h. es könnte eine oberhalb des Rostes verschiebbar zum Rost gelagerte zweite Platte mit entsprechenden Rostöffnungen vorgesehen sein, wobei die zweite Platte durch ein Bedienelement hin- und herbewegbar ist.

Außerhalb der Kammerwandungen 21, 24 und der Wandung der Sekundärbrennkammer ist wiederum der Wärmeträger in Form von Wasser in herkömmlicher Weise vorgesehen. Die den Wärmeträger einschließenden Wandungen sind in Fig. 8, ebenso wie weitere Wärmetauscher-mittel für die Abgase, nicht dargestellt.

Durch die Erfindung wird, wie beschrieben, eine Neukonzeption der Primärfeuerung bereitgestellt. In der Primärfeuerung wird die Basis für eine emissionsarme Verbrennung geschaffen, da hier der Wechsel der Aggregatzustände und die thermische Aufspaltung des Brennstoffes erfolgen, also die thermische Zersetzung durchgeführt wird. Für die thermische Zersetzung wird, wie auch für die Trocknung, Wärme benötigt. Diese Wärme wird durch die Wärmequelle direkt bezogen. Bis ca. 280 °C entstehen Gase und Dämpfe, die nicht oder nur schwer brennbar sind. Über 280 °C entstehen Gase mit den leicht brennbaren Bestandteilen wie: Kohlenmonoxid, Methanol, Wasserstoff und energiereiche, leicht flüchtige Teere. Je nach Erwärmungsgeschwindigkeit entstehen unterschiedliche Zersetzungsprodukte, die für die Feuerungsleistung sowie für die Emissionen entscheidend sind.

In den gezeigten Ausführungsbeispielen der Erfindung ist der Brenngaskanal oberhalb des Rostes 1 angeordnet. Grundsätzlich wäre es auch denkbar und möglich, den Brenngaskanal unterhalb des Rostes 1 zu führen. Der Einströmbereich des Brenngaskanals könnte beispielsweise auch vertikal nach oben ausgerichtet sein und in den zentralen Bereich eines ebenen Rostes münden.

Die Brenngase im Brenngaskanal sind durch das Glutbett von außen erwärmbar.

Es ist günstig, den Brenngaskanal mit einem wärmeisolierenden, feuerfesten Material zu umgeben, so daß die erforderliche Brenngastemperatur auch bei einem Teillastbetrieb von etwa 50 % noch gegeben ist. Eine erfindungsgemäße Feuerung ist im Lastbereich 50% bis 110% der Nennlast betreibbar.

Ansprüche:

1. Vorrichtung zum Verbrennen biogener Brennstoffe in stückiger Form mit einer Primärbrennkammer, in der die Primärverbrennung stattfindet und die an ihrer Unterseite einen Rost umfaßt, und einer konstruktiv getrennten Sekundärbrennkammer, in welcher der Ausbrand erfolgt, wobei ein Brenngaskanal zur Verbindung der Primärbrennkammer und der Sekundärbrennkammer vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Einströmbereich des Brenngaskanals (8) im, bezogen auf den Grundriß, mittleren Bereich der Primärbrennkammer (2) angeordnet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der die Brenngase ca. aus der Mitte des Rostbereiches abführende Brenngaskanal (8) zwischen der Primärbrennkammer (2) und der Sekundärbrennkammer (3) horizontal verläuft.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Einströmbereich des Brenngaskanals (8) im Bereich der Höhe des Rostes (1) in der Primärbrennkammer (2) angeordnet ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Einströmbereich des Brenngaskanals (8) etwas oberhalb des Rostes (1) liegt.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Rost (1) eine Stufe (7) aufweist, in welche der Brenngaskanal (8) mündet.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Stufe (7) von einer Schrägfläche gebildet wird, die zwei in unterschiedlichen Höhen angeordnete Teilbereiche des Rostes (1) verbindet.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Auflagefläche der Primärbrennkammer (2) für die Brennstoffe bzw. das Glutbett eine Stufe 7' aufweist, in welche der Brenngaskanal (8) mündet, wobei diese Auflagefläche der Primärbrennkammer im von der Sekundärbrennkammer (3) abgewandten Bereich der Primärbrennkammer vom Rost (1) gebildet wird und in dem der Sekundärbrennkammer (3) zugewandten Bereich der Primärbrennkammer eine Deckplatte (32) umfaßt, welche höher als der Rost (1) liegt und unterhalb der Brenngaskanal (8) verläuft.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Rost von einem Einsatzteil gebildet wird, welches in seinem von der Sekundärbrennkammer (3) abgewandten Bereich die Rostöffnungen (28) aufweist und in seinem der Sekundärbrennkammer (3) zugewandten Bereich eine Auflage für einen Schamottenstein (29) bildet, der den Brenngaskanal (8) an seiner Unterseite begrenzt.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Einsatzteil weiters eine Auflage für den Brenngaskanal (8) seitlich begrenzende Schamottensteine (30, 31) bildet, auf denen die Deckplatte (32) aufliegt.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Brenngaskanal (8) unterhalb des Rostes (1) verläuft.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Einstrombereich des Brenngaskanals (8) nach oben und/oder zur Seite hin offen ist, vorzugsweise in einer zur Vertikalen in einem Winkel zwischen 30 ° und 60 °, nochmals vorzugsweise in einem Winkel von 40 °, geneigten Ebene liegt.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Sekundärluftbeimischung zu den Brenngasen an dem der Sekundärbrennkammer (3) zugewandten Ende des Brenngaskanals (8) erfolgt.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Sekundärluft vor der Beimischung zu den Brenngasen außen entlang des Brenngaskanals (8) geführt ist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Brenngaskanal (8) tangential in die Sekundärbrennkammer (3) mündet.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Brenngase im Brenngaskanal (8) durch das Glutbett von außen erwärmbar sind.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Primärluft parallel zur Brennholzfasern durch Luftaustrittsöffnungen (20) bei der Kammerrückwand (21) und in der Aschentüre (5) zuführbar ist.
17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß ein Teilstrom der Primärluft vor die Fülltüre geführt ist.

18. Vorrichtung nach Anspruch 16 oder Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß zur Kühlung der Aschentüre (5) Primärluft durch einen in dieser vorgesehenen Hohlraum geführt ist.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß im Brenngaskanal in dessen Deckfläche weitere Öffnungen im Glutbereich der Primärkammer vorgesehen sind.

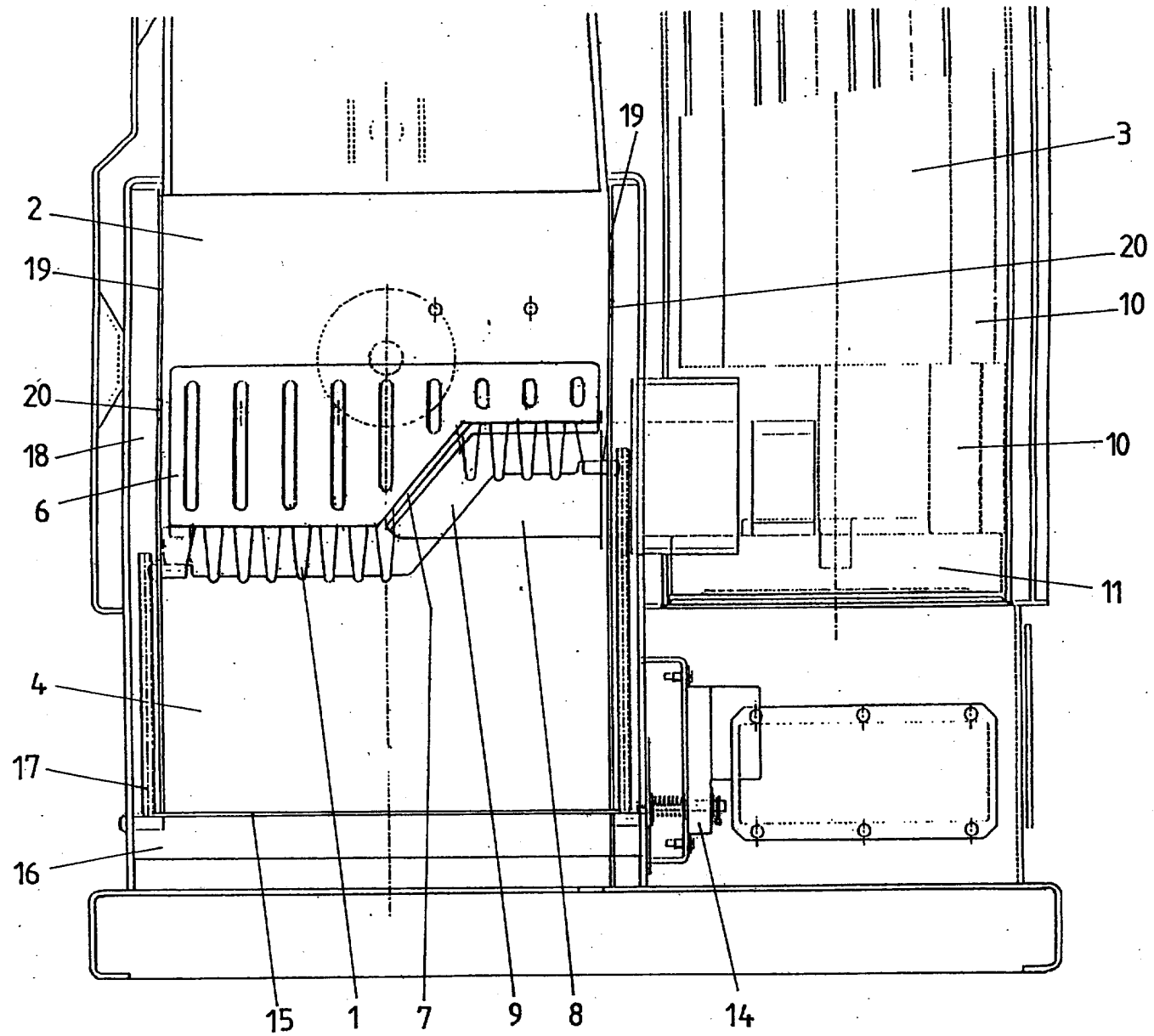


Fig.1

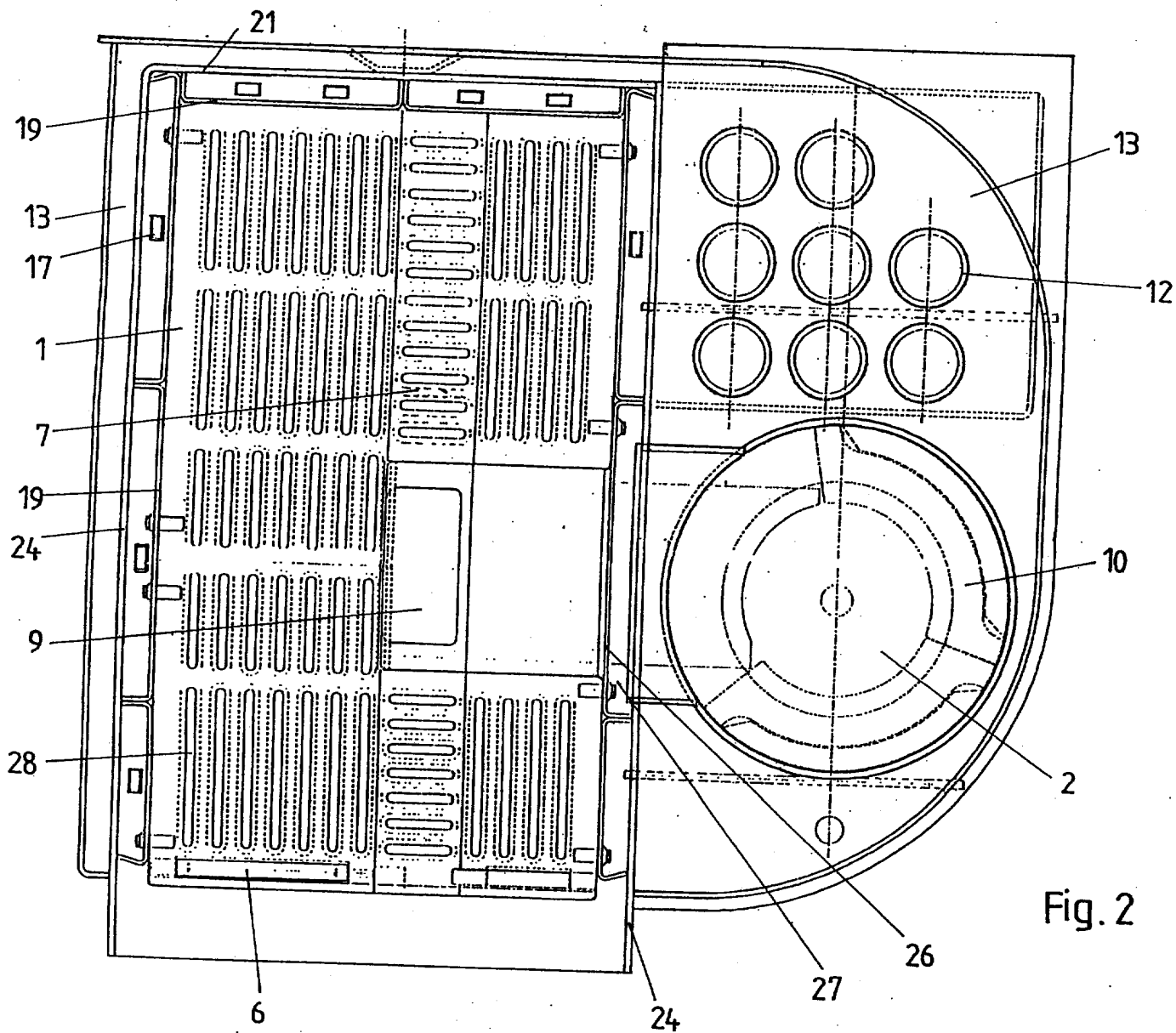


Fig. 2

Fig. 3

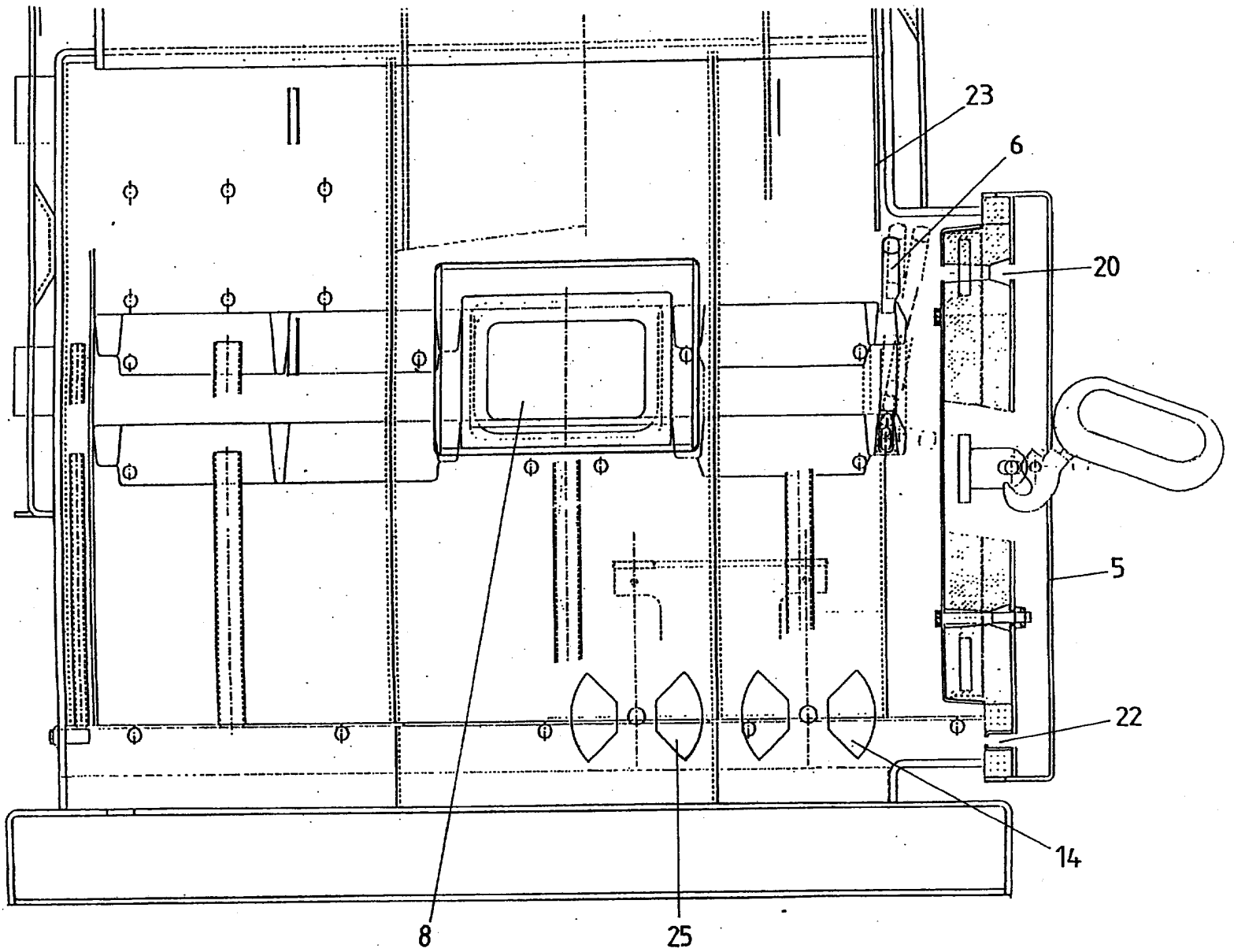


Fig. 4

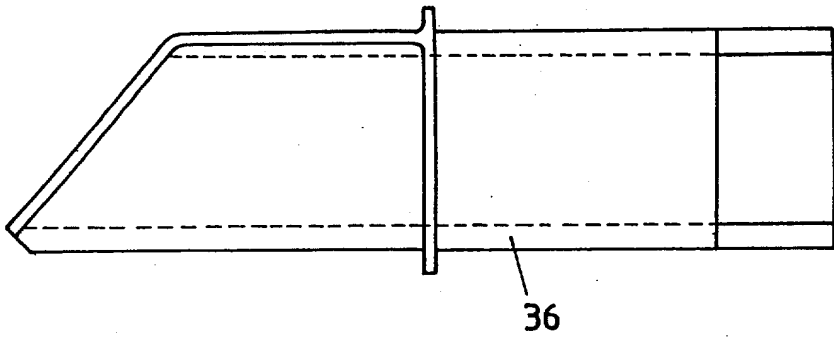


Fig. 5

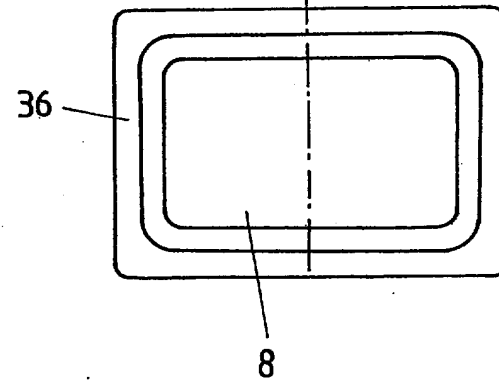
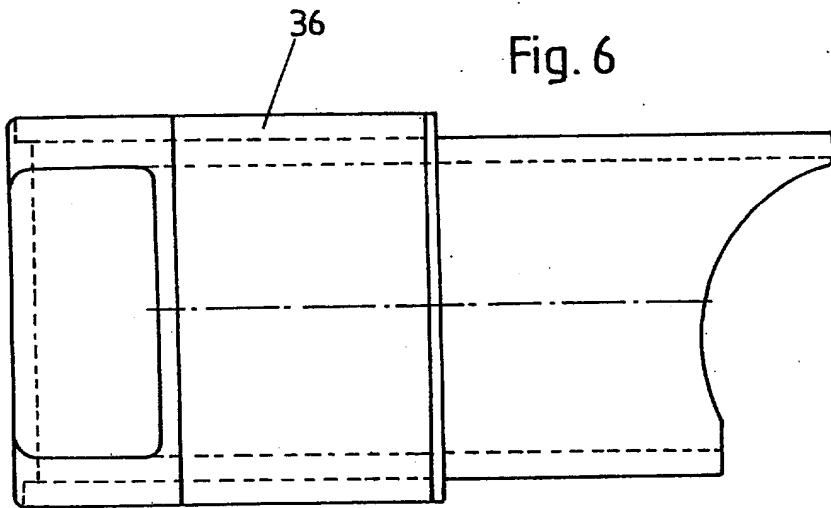


Fig. 6



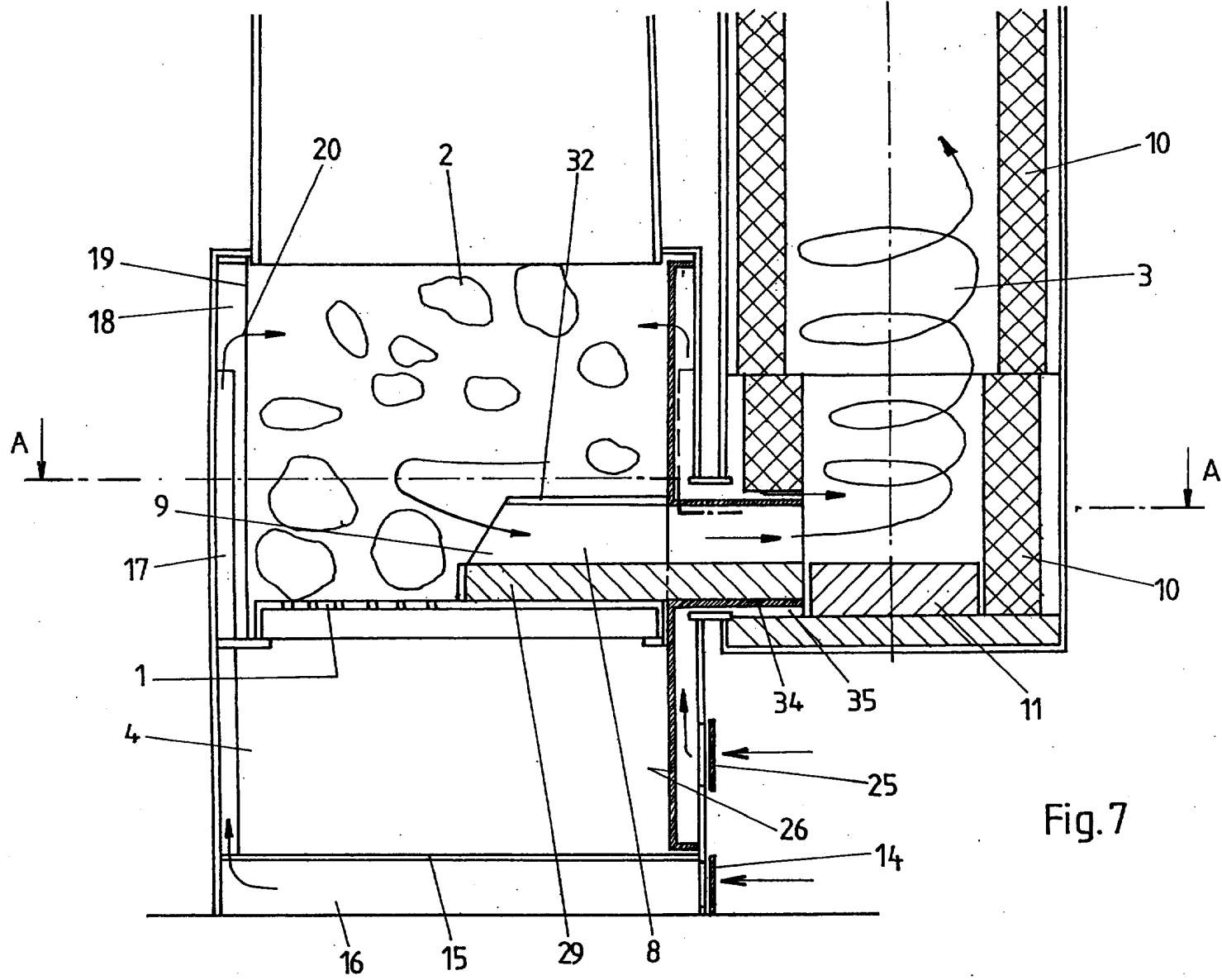


Fig. 7

