

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 445 437 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **90125799.8**

(22) Anmeldetag: **29.12.90**

(51) Int. Cl.⁵: **F23B 1/14**, F23B 3/00,
F23L 5/02, F23L 1/02,
F23L 9/00, F23K 3/14,
F23K 3/22, F23M 5/08

(30) Priorität: **09.03.90 DE 9002826 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.09.91 Patentblatt 91/37

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR IT LI

(71) Anmelder: **ACKERMANN GMBH, TECHNISCHE
ANLAGEN UND MASCHINENBAU
Marktplatz 16
W-8332 Massing(DE)**

(72) Erfinder: **Brandl, Konrad
Eggenfeldener Strasse 5
W-8339 Unterdietfurt(DE)**

(74) Vertreter: **Hanke, Hilmar et al
Patentanwälte, Dipl.-Ing. Hans Köster
Dipl.-Ing., Dipl. Wirtsch, Hilmar Hanke
Leopoldstrasse 77
W-8000 München 40(DE)**

(54) **Brenneranordnung.**

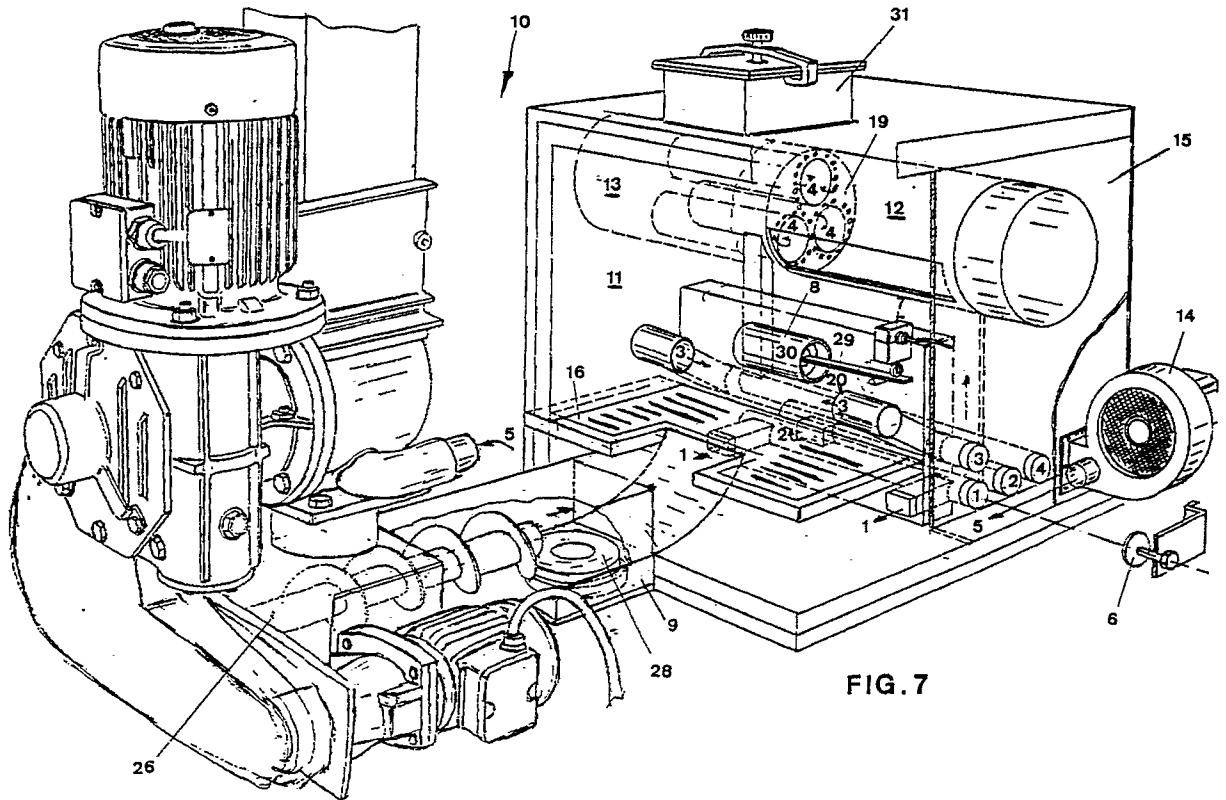
(57)

2.1. Bekannte Brenneranordnungen sind für Öl- und Gasbrennbetrieb ausgelegt. Brenneranordnungen für einen Feststoffbetrieb sind bekanntermaßen Voröfen, welche mit einem schlechten Wirkungsgrad einhergehen.

2.2. Durch die Erfindung wird insbesondere ein Feststoff-Gebläsebrenner vorgeschlagen, welcher einen Füllschacht (11) für zu verbrennende Fest-

stoffe, eine an den Füllschacht vorzugsweise unterseitig angeschlossene Feststoffzuführungseinrichtung (9), eine dem Füllschacht (11) nachgeordnete Verwirbelungskammer (12) und ein seitliches Ausbrennrohr (13) im Anschluß an die Verwirbelungskammer aufweist, wobei zusätzlich ein Gebläse (14) für die gesteuerte Zufuhr von Unterluft (1), Sekundärluft (2), Oberluft (3) und Austrittsluft (4) vorgesehen sein kann.

EP 0 445 437 A2



Die Erfindung betrifft eine Brenneranordnung mit Brennrrohr, insbesondere in Vor-Anordnung eines Heizkessels zwecks dessen Beheizung.

Bekannte Öl- und Gasbrenner, sog. "Blaubrenner", weisen eine Brennerdüse und eine Brennkammer auf, die verrußen können und unter Umständen nicht für eine optimale schadstoffarme Verbrennung bei gutem Wirkungsgrad sorgen. Für eine Feststoffverbrennung, insbesondere Industriehackgut und Späne, sind Öl- und Gasbrenner naturgemäß nicht geeignet.

Um Feststoffe zu verbrennen, sieht der Stand der Technik sog. Voröfen in einer Vor-Anordnung von Heizkesseln vor, welche nach Art einer Brenneranordnung betrieben sind. Im Betrieb wird das zugeführte Feststoffmaterial im Vorofen verbrannt, dessen Flamme durch ein Brennrrohr auf die Brennkammer eines nachgeordneten Heizkessels gerichtet ist. Es entsteht hierbei eine undefinierte Flamme mit vergleichsweise niedriger Temperatur, verbunden mit einem hohen Staubausstoß, d.h. mit einem vergleichsweise hohen Anteil an unverbrannten Teilen. Ein Vorofenbetrieb geht also mit einem vergleichsweise niedrigen Wirkungsgrad einher. Verschmutzung, Verrußung und Umweltbelastung sind groß. Die bekannten Voröfen weisen eine Feststoffzufuhr auf, welche keine Druckabdichtung auf der Eingangsseite ermöglicht. Entsprechend dem äußeren Atmosphärendruck ist im Vorofen praktisch nur ein Gleichdruckbetrieb mit reduzierten Zugluftverhältnissen von Primär- und Sekundärluft möglich. Gebläsezuschaltungen sind nicht vorgesehen und wären auch aufgrund des Gleichdruckbetriebs ineffektiv.

Aufgabe der Erfindung ist die Verbesserung des vorgenannten Stands der Technik durch Schaffung einer Brenneranordnung mit Brennrrohr, welche einfach aufgebaut ist und gleichwohl einen guten Heizwirkungsgrad mit einer schadstoffarmen Rauchgasverbrennung besitzt und zudem vielseitig eingesetzt werden kann.

Gelöst wird die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Mittel.

Vorteilhaft weitergebildet wird der Erfindungsgegenstand durch die Merkmale der Unteransprüche 2 bis 12.

Wesen der Erfindung ist die Schaffung eines vergleichsweise kompakten Feststoffbrenners, der gekennzeichnet ist durch

- einen Füllschacht für zu verbrennende Feststoffe,
- eine an den Füllschacht angeschlossene

Feststoffzuführungseinrichtung,

- eine dem Füllschacht nachgeordnete Verwirbelungskammer, und
- ein Ausbrennrrohr im Anschluß an die Verwirbelungskammer.

Da die Feststoffzuführungseinrichtung direkt an den Füllschacht angeschlossen ist, ist es besonders zweckmäßig, ein Gebläse mit Dosiereinrichtung für die gesteuerte Zufuhr von Luft vorzusehen. Die Feststoffzuführungseinrichtung umfaßt vorzugsweise eine Zellrad-schleuse bzw. einen Feststoff-Schneckenförderer, welche bzw. welcher an der Unterseite des Füllschachtes einmündet und sich bis zum Rost des Füllschachtes erstreckt. Hierbei ist vorzugsweise eine nach oben gebogene Rampe am Ende des Schneckenförderers vorgesehen, welcher bis zum Rost reicht. Unter der Rampe befindet sich eine (elektrische) Zünd-einrichtung.

Die vorgenannte erfindungsgemäße Konstruktion unterscheidet sich gegenüber herkömmlichen Voröfen oder Unterschubfeuerungen insofern, als durch einen Schneckenförderer oder dergl. das Feststoffmaterial bis in den Brennraum des als Vergasungsraum ausgebildeten Füllschachts gedrückt und dann im besonderen Primär- und Sekundärluft mittels Gebläse beigemischt wird. Durch den Schneckenförderer, welcher im Betrieb kalt ist, ist kein Rückbrand zum eingangsseitigen freien Feststoffmaterial möglich, und es ist ein einwandfreier "Überdruckbetrieb" im Füllschacht oder Vergasungsraum möglich, der gute Zugverhältnisse insbesondere durch das Gebläse besitzt.

Zweckmäßigerweise ist das Gebläse an eine im Innern der Brenneranordnung befindliche Luftverteilungskammer angeschlossen, welche Unterluft oder Primärluft über einen ersten Luftkanal zur Unterseite des Füllschachtes unterhalb des Rostes und Sekundärluft über einen zweiten Luftkanal im wesentlichen dicht oberhalb des Rostes des Füllschachtes zuleitet. Hierbei verläuft ein Abschnitt des zweiten Luftkanals direkt an der Füllschachtwand vorbei, wodurch sich die Sekundärluft vor Eintritt in den Füllschacht optimal erwärmt.

In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung weist die Luftverteilungskammer einen Anschluß für einen dritten Luftkanal auf, über welchen sog. Oberluft zur Oberseite des Füllschachtes deutlich über dem Rost zugeleitet wird. Die Eintrittsöffnung der Oberluft in den Füllschacht liegt hierbei vorzugsweise seitlich und unterstützt den Durchzug der Verbrennungsluft zur nachgeordneten Verwirbelungskammer dergestalt, daß in der Verwirbelungskammer zum einen eine definierte Verwirbe-

lung eintritt und gleichermaßen das Rauchgas durch die Wirbelkammer einem nachgeordneten Ausbrennrohr zugeleitet wird.

Die Luftverteilungskammer weist in besonders vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung einen weiteren vierten Luftkanal auf, welcher sog. vergleichsweise kühle Austrittsluft dem Eingang des Ausbrennrohres direkt zuleitet. Die Zuleitung der vorgenannten Austrittsluft kühlt die einer Drehbewegung (Drall) ausgesetzte hochwertige Flamme im Ausbrennrohr entscheidend ab, und zwar von einer Flammentemperatur von ca. 1100°C auf eine Flammentemperatur von 800°C. Dies bedeutet, daß die aus der Brenneranordnung austretende Flamme weniger NO_x aufweist, da die NO_x-Bildung erst bei 600°C erfolgt. Ersichtlich ergibt sich gerade durch diese letztgenannte Maßnahme eine schadstoffarme optimale umweltschonende Verbrennung.

Letztgenanntes Teilmerkmal ist sehr bedeutungsvoll, kann auch bei anderen Brenneranordnungen realisiert sein und beansprucht singulär Schutz auch für andere Ausführungsformen.

Sämtliche vorgenannten Luftkanäle für die Zufuhr von Unter-, Sekundär-, Ober- und Austrittsluft sind zumindest teilweise mit Einstellschrauben versehen, um die Zuführungsluft manuell oder automatisch zu dosieren.

In der Gesamtanordnung erstreckt sich die Verwirbelungskammer vorzugsweise im wesentlichen in Querrichtung horizontal hinter dem Füllschacht. Die Verwirbelungskammer ist in Form eines Rohres ausgebildet, dessen eines Axialende abgeschlossen und dessen anderes Axialende im wesentlichen konzentrisch zum nachgeordneten Ausbrennrohr angeordnet und mit diesem verbunden ist. Hierbei ist der Durchmesser des Rohres der Verwirbelungskammer größer als der Durchmesser des Ausbrennrohres. Dadurch wird eine Bündelung des Brenngutes beim Eintreten in das Ausbrennrohr erreicht. Die Division des Ausbrennrohres ist einfach, weil gegenüber dem Flammenaustritt sich ein Öffnungsflansch befindet, wodurch man die Verwirbelungskammer und das Ausbrennrohr gut einsehen kann.

Ein definierter Drall in der Verwirbelungskammer wird insbesondere dadurch eingerichtet, daß die Verwirbelungskammer eine Rohrmantelöffnung insbesondere mit einem tangentialen Wandbereichanschluß zum Füllschacht aufweist. Die Rohrmantelöffnung entspricht in etwa der Breite des Füllschachtes, wobei der Eingang des Ausbrennrohres im wesentlichen in Höhe der zugeordneten Axialseite der Rohrmantelöffnung der Verwirbelungskammer

gelegen ist.

Insbesondere sind in der Verwirbelungskammer Leitbleche vorgesehen, die vorzugsweise schraubenförmig auf dem Innenumfang (mit Ausnahme der Rohrmantelöffnung) angeordnet sind, wobei die Schraubensteigung in Richtung des Eingangs der Ausbrennrohre gerichtet ist. Hierdurch werden vom Füllschacht durch die Verwirbelungskammer zum Ausbrennrohr geleitete Rauchgase nicht nur einer Verwirbelung, sondern auch einer Axialkraft in Richtung Ausbrennrohrachse unterworfen. Im Ergebnis entsteht im und nach dem Ausbrennrohr eine hochwertige Flamme mit definierter Strömung, die exakt einem nachgeordneten Heizkessel an gewünschter Stelle zugeleitet werden kann.

Besonders zweckmäßig ist es, wenn das Ausbrennrohr mehrere achsparallele Einzelbrennrohre aufweist.

Insbesondere sind auf dem Umfang drei gleichverteilte Einzelbrennrohre vorgesehen.

Das Ausbrennrohr bzw. die Einzelbrennrohre bestehen aus einem hochwertigen Keramikmaterial wie Siliziumkarbid. Die Rohre weisen eine geringe Wanddicke auf und erreichen schon sehr frühzeitig in der Startphase eines Brennbetriebs eine hohe Entzündungstemperatur. Siliziumkarbid verträgt Temperaturwechsel und hält aggressiven Gasen stand. Auch ist das Bauteil leicht auszutauschen.

Entsprechend kann auch die Verwirbelungskammer aus Siliziumkarbid oder dergl. ausgebildet sein.

Das Material des Füllschachtes bzw. der Vorvergaserkammer ist vorzugsweise eine feuerbeständige Betonauskleidung.

Die Brenneranordnung besitzt insbesondere Würfel- oder Kastenform kompakten Zuschnitts. Das Grundgehäuse kann Stahlwände besitzen, wobei insbesondere ein äußerer Wärmeisolierrmantel vorgesehen ist. Dahinterliegend befindet sich ein umlaufender Wassermantel, welcher mit dem nachgeordneten Heizkessel in Verbindung steht.

Die erfindungsgemäße Brenneranordnung ermöglicht insbesondere das automatische Verfeuern von Industriehackgut und Späne (Schreinermaterial). Das Grundgehäuse ist so ausgelegt, daß eine verschiedenartige Einbautechnik möglich ist.

Insgesamt ist die Wasserführung des Grundgehäuses so ausgelegt, daß ein Abstrahlverlust der Brenneranordnung verhindert ist. Der Brenner ist schnell regelbar und wird über die Kesseltemperatur gesteuert. Er weist eine große Flexibilität hinsichtlich der Beschickungsarten auf. Möglich ist neben einer Unterschub-

Beschickung auch eine Fall-Beschickung des Füllschachtes von oben durch eine dort angeordnete Zuführungsöffnung mit Verschuß. Vor- und Nachteile der verschiedenen Beschickungsarten hängen in hohem Maße vom Brennmateri- 5 ab. Ist eine Unterschub-Beschickung vorgesehen, ist der Rost im Zuführungsbereich ausgespart, um dort das Ende der vorgenannten Rampe aufzunehmen. Hier wird das Brenngut hochgedrückt. Eine Verlängerung des Materialtransportschachtes über den Rost hinaus bringt eine optimale Vortrocknung und eine bessere Auflockerung des Brenngutes. Ingesamt richtet sich die Gestaltung des Rostes nach dem Aschegehalt und dem Verschlackungsgrad des Brennmaterials.

Nachfolgend wird die Funktion der Brenneranordnung beschrieben.

Bei Inbetriebnahme der Brenneranordnung ist der Schneckenförderer in Betrieb, welcher über einen Motor angetrieben ist, der seinerseits von der Kesseltemperatur gesteuert ist. Gleichmaßen ist die elektrische Zündeinrichtung für ca. 10 Minuten in Betrieb. Das vorgeschobene Hackgut oder die Späne beginnt zu glimmen und wird auf der Rampe weitergeschoben in den Füllschacht oder Vorvergaser- 10 raum. Dort wird durch die zugeführte Verbrennungsluft über das Gebläse Primärluft und Sekundärluft zur Verbrennung gebracht. Im Brennraum oder Füllschacht ist ein Füllstandsmelder oder -geber in Form eines Schwenkhebels angebracht, welcher einen Füllstands- 15 schalter betätigt, um den Schneckenförderer abzuschalten. Die Brenneranordnung arbeitet selbständig in etwa wie ein Ölbrenner, und es kann jede Kesselleistung auch im kleinsten Schwachlastbetrieb geheizt werden. Es wird dadurch eine Taupunktunterschreitung verhindert, ebenso eine Holzessigbildung an den Kesselwänden, wobei keine frühzeitige Korrosion entsteht. Der vorgenannte Feststoff-Gebläse- 20 brenner kann vollautomatisch betrieben werden ohne Aufsichtspersonal. Aufgrund der vorgeschalteten Zellradschleuse oder dergl. ist große Rückbrandsicherung gegeben. Die praktisch erhaltenen Abgaswerte liegen deutlich unter den vorgeschriebenen Werten der Bundesimmissionschutzverordnung.

Der Vorteil der Vorverwirbelungskammer liegt im besonderen in der Startphase der Brenneranordnung, da gerade in der Startphase schon ein guter Ausbrand erzielt werden kann. Auch ist das Frischluft-Gasgemisch dann für die Ausbrennstrecke optimal aufbereitet.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf beigefügte Zeichnung näher erläutert; es

zeigen:

- Fig. 1 in schematischer perspektivischer auf- 5 gebrochener Ansicht eine Brenneranordnung,
 Fig. 2 die Anordnung nach Fig. 1 in schematischer aufgebrochener Draufsicht,
 Fig. 3 die Anordnung nach Fig. 1 in einem Schnitt A-A der Fig. 2,
 Fig. 4 die Anordnung nach Fig. 1 in einem Schnitt B-B der Fig. 2,
 Fig. 5 eine Einzelheit im Bereich des Eingangs des Ausbrennrohrs ähnlich der Schnittansicht der Fig. 3,
 Fig. 6 einen Schnitt C-C der Fig. 5, und
 Fig. 7 eine perspektivische aufgebrochene Gesamtansicht der Brenneranordnung 10 ähnlich Fig. 1 in größerer Einzelheit.

Gemäß Zeichnung ist eine Brenneranordnung 10 zum automatischen Verfeuern von Industriebrockgut und Späne (Schreinermaterial) vorgesehen.

Das Grundgehäuse ist so ausgelegt, daß eine verschiedenartige Einbautechnik möglich ist.

Die Brenneranordnung 10 umfaßt im wesentlichen einen Füllschacht 11 für zu verbrennende Feststoffe, eine an den Füllschacht 11 angeschlossene Feststoffzuführungseinrichtung, eine dem Füllschacht nachgeordnete Verwirbelungskammer 12 und ein seitliches Ausbrennrohr 13 im Anschluß an die Verwirbelungskammer.

Ferner ist ein Gebläse 14 mit Dosiereinrichtung für die gesteuerte Zufuhr von Verbrennungsluft vorgesehen.

Das Gebläse 14 ist an eine im Innern der Brenneranordnung befindliche Luftverteilungskammer 15 angeschlossen, welche Unterluft 1 über einen ersten Luftkanal zur Unterseite des Füllschachtes und Sekundärluft 2 über einen zweiten Luftkanal dicht oberhalb des Rostes 18 dem Füllschacht gleichströmig zuführt, wobei ein Abschnitt 17 des zweiten Luftkanals direkt an der vertikalen inneren Füllschachtwand 18 vorbeiführt, um eine optimale Vorwärmung der Sekundärluft einzurichten.

Die Luftverteilungskammer 15 steht ferner mit einem dritten Luftkanal in Verbindung, welcher Oberluft 3 zur Oberseite des Füllschachtes 11 deutlich über dem Rost 18 zuleitet in einer Weise, wie nachfolgend noch beschrieben wird. In den einzelnen Luftkanälen für Unterluft 1, Sekundärluft 2 und Oberluft 3 befinden sich Dosiereinrichtungen in Form von Einstellschrauben 6, welche durch Drehung eine Mengenregulierung zulassen. Mithin gelangt im Betrieb durch das Gebläse 14 in die Luftverteilungskammer 15 einströmende Dosierluft 5 in

gesteuerter Weise zu den einzelnen Bereichen des Füllschachtes 11 zwecks Optimierung der Verbrennung und Strömung.

Das Gebläse 14 sorgt für einen sog. "Überdruckbetrieb" der Brennkammer insbe-
sondere dadurch, weil der Füllschacht 11 ein-
gangsseitig dicht an die Feststoffzuführungs-
einrichtung 9 angeschlossen ist.

Die Feststoffzuführungseinrichtung 9 ist ge-
mäß Ausführungsbeispiel der Zeichnung als
sog. Unterschub-Beschickung konzipiert und
sieht für eine automatische Zuführung des zu
verbrennenden Feststoffs, Industriehackgut,
Späne oder dergl. einen Schneckenförderer 26
vor, welcher motorgetrieben und durch die
Kesseltemperatur gesteuert ist. Der Schne-
ckenförderer 26 befindet sich im wesentlichen in
horizontaler Erstreckung auf der Vorderseite
und reicht unterhalb des Rostes 16 in die Bren-
neranordnung 10 hinein, wobei dicht anschlie-
ßend eine nach oben gebogene Rampe 27
vorgesehen ist, welche bis zu einer Ausspa-
rung des Rostes 16 nach oben geführt ist.
Durch die Schnecke wird das Material bis hin
zu der Oberseite des Füllschachtes gedrückt,
wobei eine unter der Rampe 27 angeordnete
elektrische Zündeinrichtung 28 vorgesehen ist,
welche in der Startphase der Brenneranord-
nung für ca. 10 Minuten in Betrieb ist, so daß
die zugeführte Späne, Hackgut oder dergl. zu
glimmen beginnt und im Füllschacht oder Vor-
vergaserraum durch das Gebläse 14 zugeführte
Primär- und Sekundärluft zur Verbrennung
gebracht wird.

Im Füllraum 11 befinden sich ein zentraler
Niveaugeber 8 mit einem Schwenkhebel 29,
welche an der Seite des Füllschachtes brenne-
ranordnungsfest angelenkt ist. Das freie Ende
des Schwenkhebels 29 ist als sog. Feststoff-
Schwimmer 30 ausgebildet dergestalt, daß bei
einer Füllstandserhöhung der Schwimmer nach
oben bewegt und mithin der Schwenkhebel 29
geschwenkt wird. Bei einer Hochschwenkbewe-
gung des Schwenkhebels 29 gelangt dieser in
einen Schalteingriff mit einem Niveauschalter
7, welcher den Schneckenförderer 26 abschalt-
et. Fällt der Füllstand im Füllschacht 11, wird
der Schneckenförderer 26 wieder in Betrieb
gesetzt.

Der Niveauschalter 7 ist in der Höhe ver-
stellbar, um unterschiedliche Füllstände einzu-
richten. Entsprechend kann auch der Niveauge-
ber 8 in der Höhe verstellt werden. Selbstver-
ständlich wird der Schneckenförderer 28 nur
dann in Betrieb genommen, wenn die Kessel-
temperatur entsprechend abgesunken ist.

Neben der vorgenannten Unterschub-Beschickung ist jedoch auch eine Fall-Beschick-

kung des Füllschachts 11 von oben möglich,
da prinzipiell an der Füllschacht-Oberseite eine
Zugangsöffnung 31 vorgesehen ist, die dom-
förmig nach oben reicht. Die obere Zugangs-
öffnung 31 weist einen oberen Verschuß auf,
welcher unterseitig eine Isolierschicht besitzt
(welche in der Zeichnung nicht veranschaulicht
ist).

Die Brenneranordnung ist insgesamt
würfel- oder kastenförmig in kompakter Weise
aufgebaut und weist einen äußeren Wärmeiso-
liermantel 32 auf, dem sich innenseitig ein um-
laufender Wassermantel 33 anschließt, welcher
über einen Anschluß 34 mit einem (nicht veran-
schaulichten) Heizkessel in Verbindung steht.
Hinter dem Füllschacht 11 befindet sich in ei-
ner horizontalen Queranordnung die Verwirbel-
ungskammer 12, die in Form eines Rohres
ausgebildet ist, dessen eine Axialseite ver-
schlossen ist. Die andere Axialseite des Rohres
ist offen und steht mit dem Eingang 19 des
koaxialen Ausbrennrohrs 13 in Verbindung,
dessen drei umfangsmäßig gleichverteilte Ein-
zelbrennrohre 25 zur Brennkammer des nicht
veranschaulichten Heizkessels hin gerichtet
sind. Die Einzelbrennrohre 25 besteht aus Sili-
ziumkarbid und besitzen eine geringe Wand-
stärke, welches schon frühzeitig bei Inbetrieb-
nahme eine hohe Entzündungstemperatur er-
reicht. Siliziumkarbid verträgt Temperaturwech-
sel und hält aggressiven Gasen stand. Auch ist
das Bauteil leicht auszutauschen.

Der Eingang 19 des Ausbrennrohrs 13
weist einen Ringkanal 23 auf, welcher in größe-
rer Einzelheit in den Fig.5 und 6 veranschau-
licht ist. Der Ringkanal 23 steht eingangsseitig
mit einem vierten Luftkanal in Verbindung, wel-
cher an die vorgenannte Luftverteilungskammer
15 bzw. an das vorgenannte Gebläse 14 ange-
schlossen ist, um im Betrieb vergleichsweise
kühle Austrittsluft 4 zum Eingang 19 des Aus-
brennrohrs 13 zu fördern, und zwar durch ach-
sparallele Austrittsöffnungen 24, welche vom
Ringkanal 23 einen Durchgang zum Eingang
19 des Ausbrennrohrs 13 einrichten. Die Aus-
trittsluft 4 wird aus dem Ringkanal 23 am äuße-
ren Rand der Einzelbrennrohre gegen die Strö-
mung des Brenngases gedrückt und wird dann
erst in den Einzelbrennrohren dergestalt aktiv,
daß die Flammentemperatur von ca. 1100°C
auf 800°C nach unten gestaffelt wird, was die
NO-Vermischung günstig beeinflusst, d.h. im
wesentlichen die NO_x-Bildung reduziert.

Die Verwirbelungskammer besitzt eine
Rohrmantelöffnung 21 in Richtung Füllschacht
11 in etwa in der Breite des Füllschachtes,
wobei der obere horizontale Rand 35 der
Rohrmantelöffnung 21 einen tangentialen Ein-

laß des Brenngases vom Füllschacht 11 in die Verwirbelungskammer 12 ermöglicht.

Der obere horizontale Rand 35 liegt in etwa in oberseitiger Verlängerung der vertikalen Füllschachtwand 18.

Im Betrieb wird in der Verwirbelungskammer 12 eine definierte Drehbewegung bzw. ein Drall des Brenngases erzeugt, welcher sich bis hin zu den Einzelbrennrohren 25 des Ausbrennrohrs 13 fortsetzt und dort für eine hochwertige definierte Flammenströmung sorgt, welche selbst nach Austritt aus dem Ausbrennrohr 13 in gezielter Weise auf die Brennkammer des nachgeordneten Heizkessels gerichtet werden kann.

Der Eingang 20 der Oberluft 3 zum Füllschacht 11 befindet sich auf der dem Eingang 19 des Ausbrennrohrs 13 entgegengesetzten Seite der Brenneranordnung 10, so daß die Oberluft 3 die Axialströmung des Brenngases in der Verwirbelungskammer zum Ausbrennrohr 13 hin unterstützt.

Auf der Mantelinnenseite der Verwirbelungskammer 12 können Verwirbelungsleitbleche 22 vorgesehen sein, welche schraubenförmig angeordnet sind. Die Schraubensteigung verläuft hierbei in Richtung Ausbrennrohr 13 zwecks Einrichtung einer Axialförderkomponente für die durchströmenden Brenngase.

Es wird mithin durch die Erfindung insbesondere ein Feststoff-Gebläsebrenner geschaffen, welcher einen von unten oder von oben zu beschickenden Fallschacht aufweist. Die äußere Grundeinheit ist wasserführend, wobei der Außenmantel Würfelform besitzt. Die Eindüsung des Brenngases in die Verwirbelungskammer erfolgt tangential mit effektiver Drallwirkung. Durch die Zufuhr der Austrittsluft 4 ist ein stufenweiser Ausbrand in den Einzelbrennrohren möglich. Die Einzelbrennrohre bzw. das Ausbrennrohr befindet sich in seitlicher Anordnung in koaxialer Verlängerung der Verwirbelungskammer hinter dem Füllschacht 11 bzw. Entgasungsschacht. Die Brennluft-Bereitstellung wird mit Hilfe eines Gebläses 14 erreicht, wobei die Luft über eine Luftverteilkammer 15 den einzelnen Brenneranordnungsstellen optimal zugeleitet werden kann, insbesondere dadurch, daß jede Luftstelle mit einer Dosierdrossel versehen ist.

Patentansprüche

1. Brenneranordnung mit Brennrohr, insbesondere in Vor-Anordnung eines Heizkessels zwecks dessen Beheizung, gekennzeichnet durch
 - einen Füllschacht (11) für zu verbrennende Feststoffe,

- eine an den Füllschacht (11) angeschlossene Feststoffzuführungseinrichtung (9),
- eine dem Füllschacht (11) nachgeordnete Verwirbelungskammer (12), und
- ein Ausbrennrohr (13) im Anschluß an die Verwirbelungskammer (12).

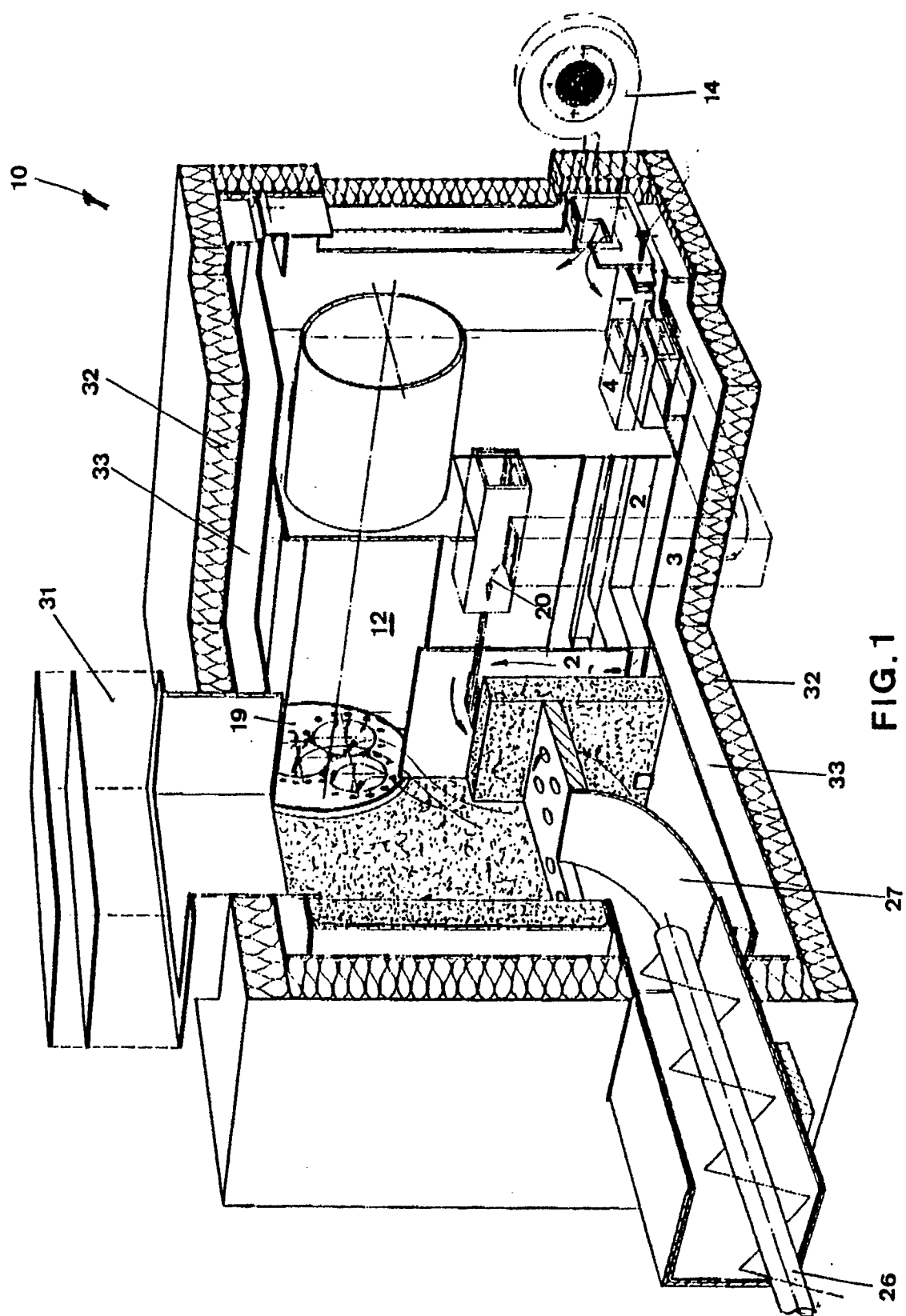
2. Brenneranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Gebläse (14) insbesondere mit Dosiereinrichtung für die gesteuerte Zufuhr von Luft vorgesehen ist.

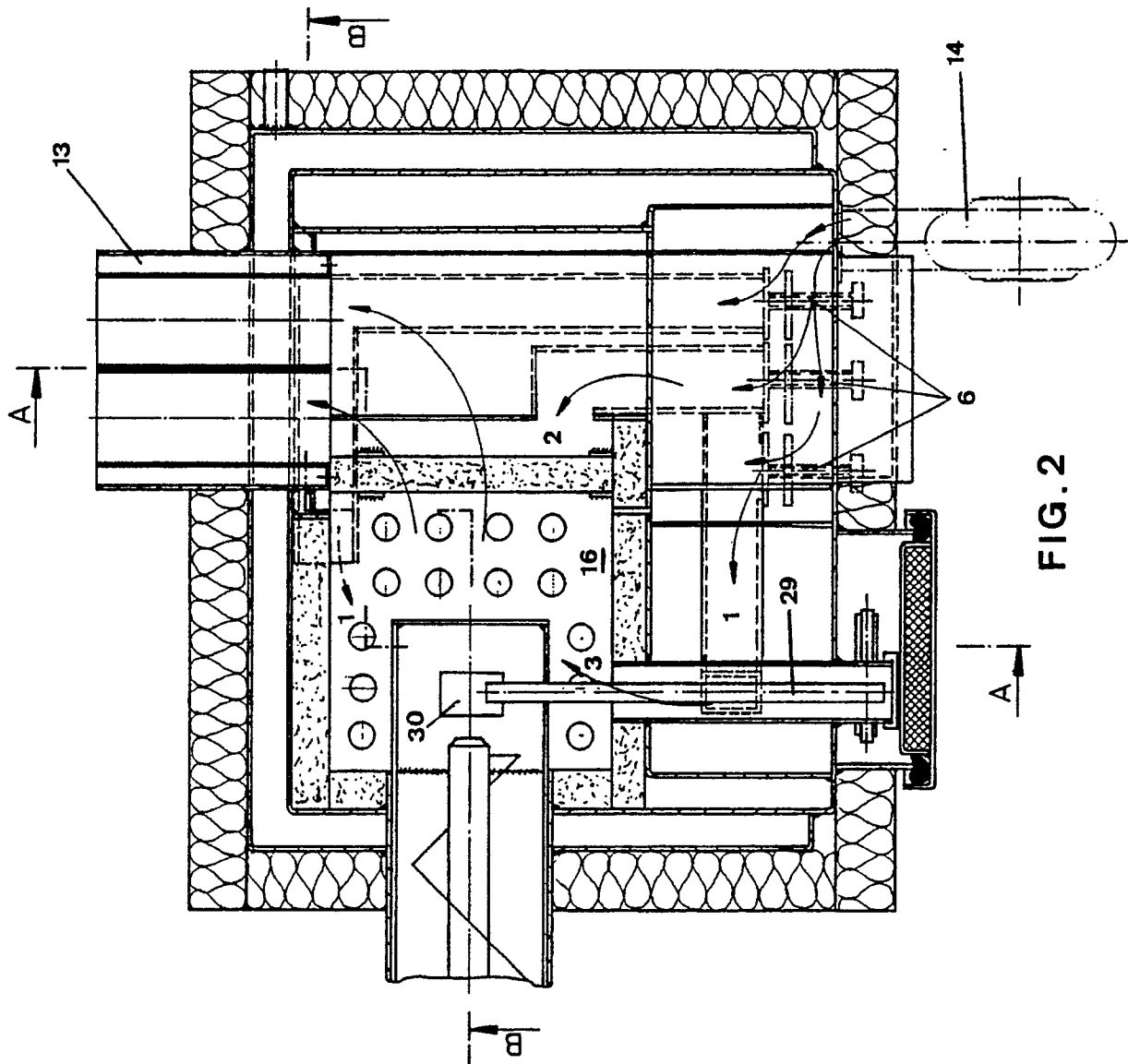
3. Brenneranordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Gebläse (14) an eine Luftverteilungskammer (15) angeschlossen ist, welche Unterluft (1) über einen ersten Luftkanal zur Unterseite des Füllschachts (11) unterhalb des Rostes (16) und Sekundärluft (2) über einen zweiten Luftkanal dicht oberhalb des Rostes (16) dem Füllschacht (11) zuführt, wobei insbesondere der zweite Luftkanal in einem Abschnitt (17) dicht an einer Füllschachtwand (18) vorbeigeführt ist, daß die mit dem Gebläse (14) verbundene Luftverteilungskammer (15) einen dritten Luftkanal, welcher Oberluft (3) zur Oberseite des Füllschachts (11) zuführt, und einen vierten Luftkanal aufweist, welcher Austrittsluft (4) dem Eingang (19) des Ausbrennrohrs (13) zuführt, wobei insbesondere der Eingang (20) der Oberluft (3) zum Füllschacht (11) im Eingang (19) des Ausbrennrohrs (13) im wesentlichen gegenüberliegt.

4. Brenneranordnung nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftkanäle zur Zufuhr von Unterluft (1), Sekundärluft (2), Oberluft (3) und Austrittsluft (4) zumindest teilweise Einstellschrauben (6) zwecks Dosierung der Zuführungsluft aufweisen.

5. Brenneranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Verwirbelungskammer (12) sich im wesentlichen in Querrichtung horizontal hinter dem Füllschacht (11) erstreckt und im wesentlichen die Form eines Rohres besitzt, dessen eines Axialende abgeschlossen und dessen anderes Ende im wesentlichen konzentrisch zum Ausbrennrohr (13) angeordnet und mit diesem verbunden ist, wobei insbesondere der Durchmesser des Verwirbelkammerrohrs größer ist als der Durchmesser des Ausbrennrohrs, daß die Verwirbelungskammer (12) eine

- Rohrmantelöffnung (21) insbesondere mit tangentialem Wandbereichanschluß zum Füllschacht (11) aufweist, welche in etwa die Breite des Füllschachts (11) besitzt, wobei der Eingang (19) des Ausbrennrohrs (13) im wesentlichen in Höhe der einen Axialseite der Rohrmantelöffnung (21) gelegen ist, und daß die Verwirbelungskammer (12) Verwirbelungsleitbleche (22) aufweist, welche insbesondere schraubenförmig auf dem Innumfang der Verwirbelungskammer (12) (mit Ausnahme der Rohrmantelöffnung) angeordnet sind und die Schraubensteigung in Richtung des Eingangs (19) des Ausbrennrohrs (13) gerichtet ist.
6. Brenneranordnung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der vierte Luftkanal im Bereich des Eingangs (19) des Ausbrennrohrs (13) einen das Ausbrennrohr umschließenden Ringkanal (23) aufweist, der seinerseits eine Vielzahl von achsparallelen Austrittsöffnungen (24) rund um den Eingang (19) des Ausbrennrohrs (13) besitzt.
7. Brenneranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Ausbrennrohr (13) mehrere achsparallele, insbesondere auf dem Umfang drei gleich verteilte Einzelbrennrohre (25) aufweist.
8. Brenneranordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Gebläse (14) auf der dem Ausbrennrohr (13) entgegengesetzten Brenneranordnungsseite gelegen ist.
9. Brenneranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Feststoffzuführungseinrichtung als Unterschub-Beschickung des Füllschachts (11) ausgebildet ist und eine motorgetriebene Feststoff-Förderschnecke (26) bzw. -Zellradschleuse aufweist, und daß insbesondere eine heizkesseltemperaturabhängige Steuereinrichtung für den Antrieb der Feststoffzuführungseinrichtung (9) vorgesehen ist.
10. Brenneranordnung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Förderschnecke (26) im wesentlichen horizontal in Querrichtung zur Verwirbelungskammer (12) und zum Ausbrennrohr (13) angeordnet ist, daß am Austrittsende der Förder-
- schnecke (26) eine gebogene Rampe (27) sich bis hin zum Füllschachtrost (16) erstreckt und eine Feststoff-Zündeinrichtung (28) vorgesehen ist, und daß insbesondere eine heizkesseltemperaturabhängige Steuereinrichtung für die Zündung der Zündeinrichtung (28) vorgesehen ist.
11. Brenneranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß im oder beim Füllschacht (11) ein insbesondere höhenverstellbarer Niveaugeber (8) und ein insbesondere höhenverstellbarer Niveaunehmer bzw. Niveauschalter (7) zur Füllstands- bzw. Feststoffbegrenzung angeordnet sind, wobei insbesondere der Niveaugeber (8) einen Schwenkhebel (29) aufweist, dessen freies Ende als Feststoff-Schwimmer (30) ausgebildet und im Innern des Füllschachts (11) gelegen ist, wobei der Schwenkhebel (29) mit dem Niveauschalter (7) in Eingriff bringbar ist.
12. Brenneranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Anordnung im wesentlichen Kastenform besitzt und einen äußeren Wärmeisolierrmantel (32) aufweist, und daß im Bereich der Innenseite des Wärmeisolierrmantels (32) ein umlaufender Wassermantel (33) ausgebildet ist, welcher insbesondere mit einem Heizkessel verbunden ist.





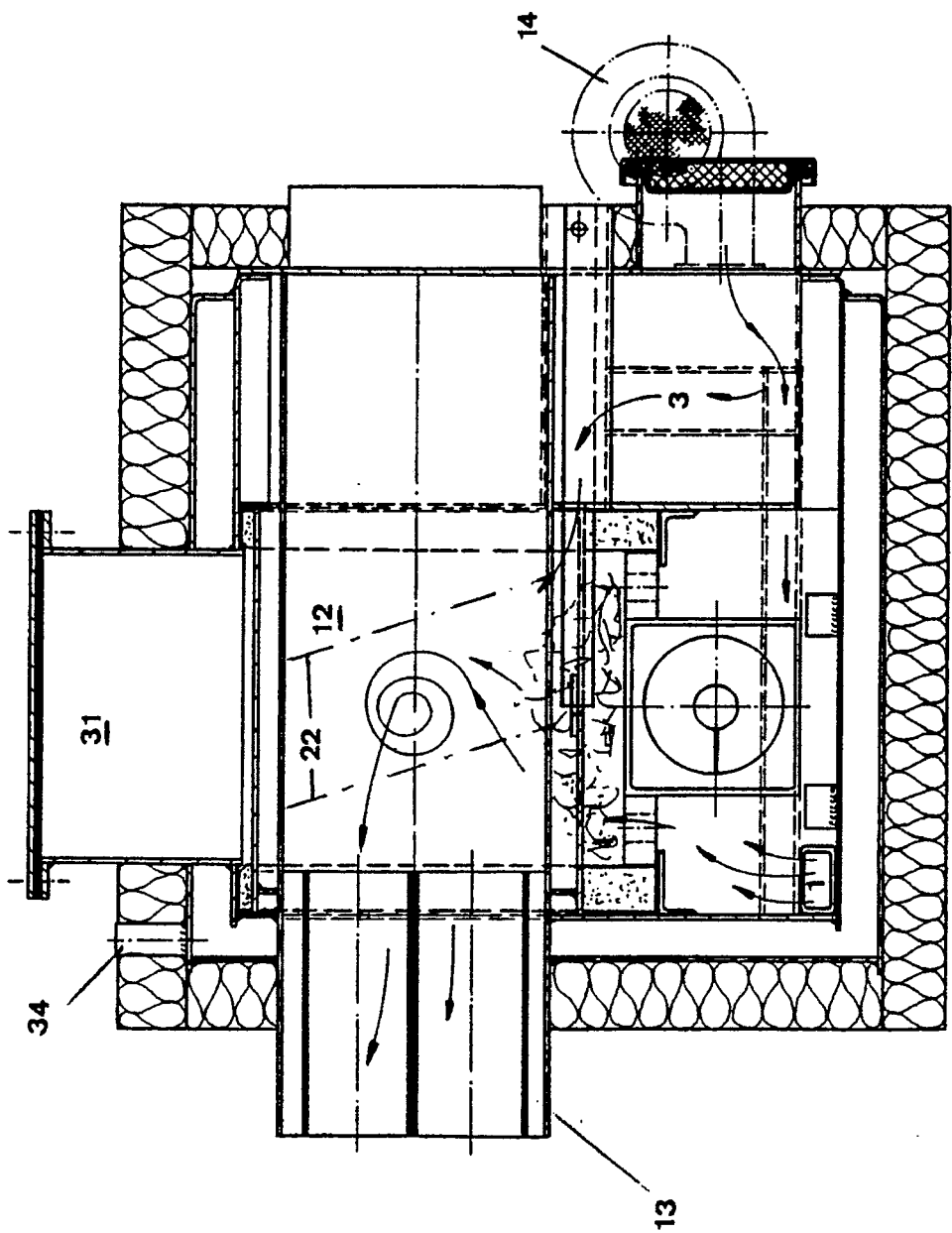
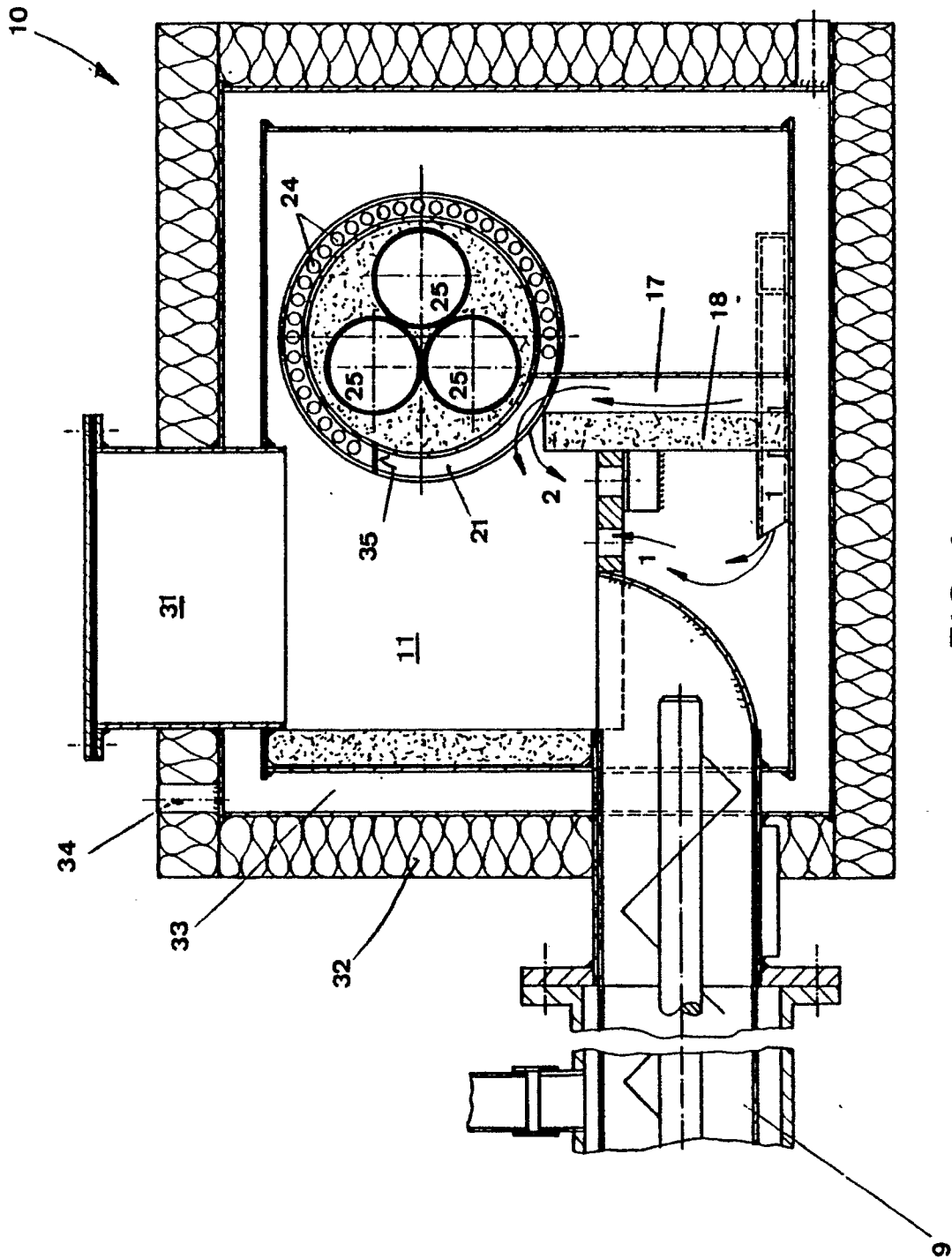


FIG. 3



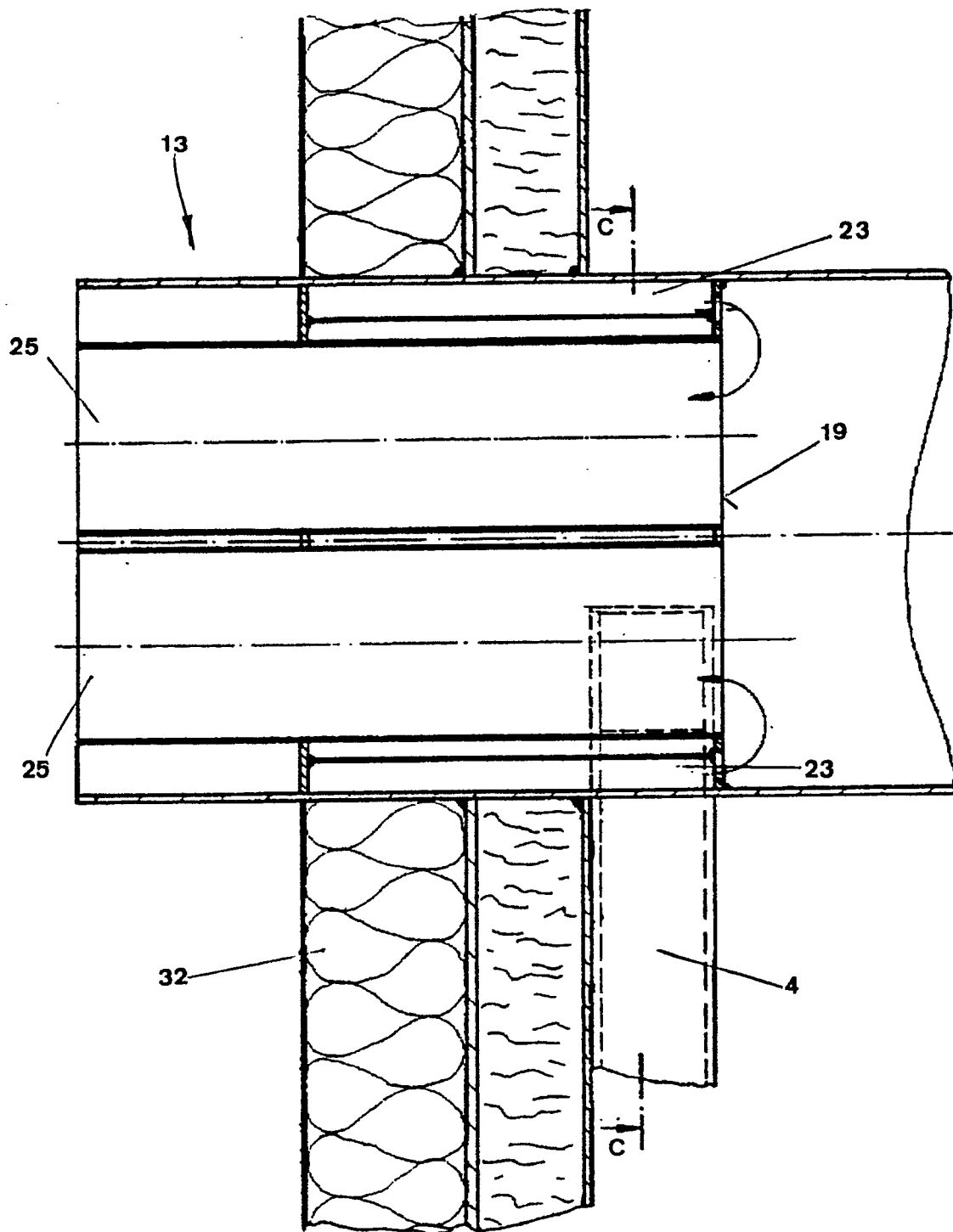


FIG. 5

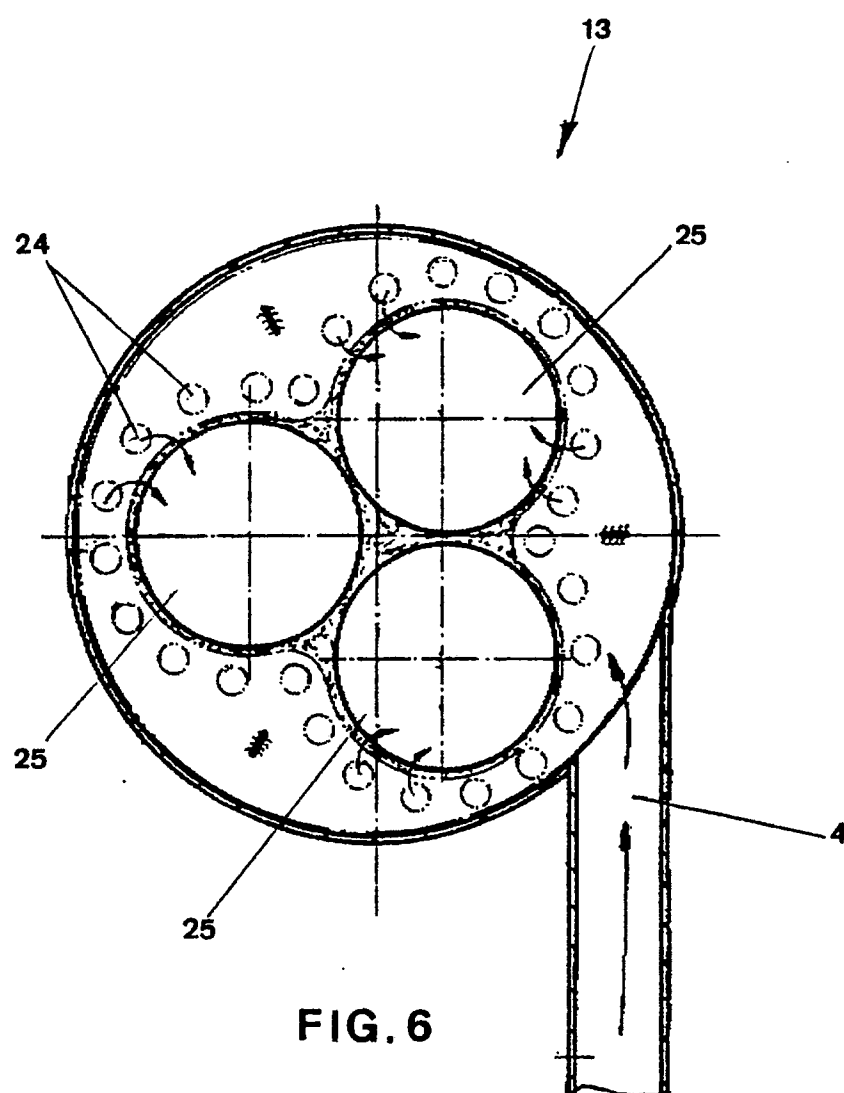


FIG. 6

