



12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **92112832.8**

51 Int. Cl.⁵: **F23G 5/027, F23G 7/10, F23G 5/46, F23G 5/32**

22 Anmeldetag: **28.07.92**

30 Priorität: **29.07.91 DE 4125047**

71 Anmelder: **Christian, Paul**
Akazienstrasse 5
W-7107 Friedrichshall(DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.02.93 Patentblatt 93/05

72 Erfinder: **Christian, Paul**
Akazienstrasse 5
W-7107 Friedrichshall(DE)

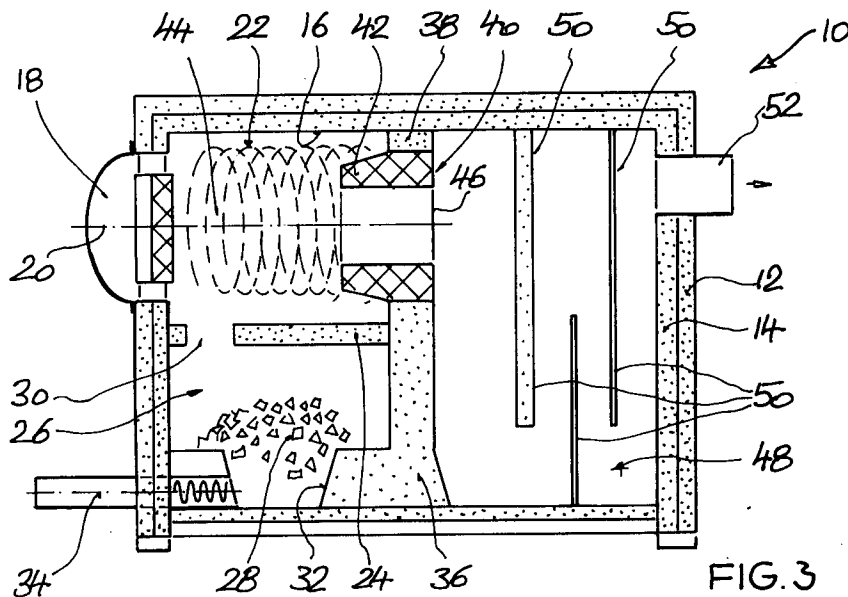
84 Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE ES LI

74 Vertreter: **Müller, Hans et al**
Patentanwaltskanzlei Müller und Clemens
Gerchenstrasse 56
W-7100 Heilbronn(DE)

54 **Vorrichtung zum Verbrennen von Bio- und Feststoffmassen.**

57 Eine Vorrichtung (10) zum Verbrennen von Bio- und/oder Feststoffmassen weist eine Brennkammer (16), eine Feuerungsstätte (26) und einen der Brennkammer (16) nachgeschalteten Raum (48) mit Wärmetauscherflächen (50) auf. Ferner ist eine Verengung (40) zwischen der Brennkammer (16) und diesem nachgeschalteten Raum (48) vorhanden. Diese

Vorrichtung (10) zeichnet sich dadurch aus, daß die Verengung (40) Teil eines Kanals ist, dessen einer Mündungsbereich (42) frei in den Brennraum (16) hineinkragt, und daß dieser Mündungsbereich (42) dabei in das Innere der Gas- bzw. Feuerwalze (22) gerichtet ist.



EP 0 525 711 A2

TECHNISCHES GEBIET

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Verbrennen von Bio- und Feststoffmassen. Für Heizzwecke zu verwendende Biomassen sind beispielsweise Holzabfälle wie Späne, Sägemehl, Holzpreßpellets und dergleichen, die vor allem in der Holzverarbeitenden Industrie in großem Umfang anfallen. Brennbare Feststoffmassen sind beispielsweise Holzmüllpellets, Schlammrückstände und sonstige verunreinigte Feststoffe. Die Wärmeabgewinnung aus derartigen Brennmaterialien ist wegen der damit verbundenen Umweltbelastung recht problematisch.

Die Art der Beschaffenheit des Brennstoffes setzt bestimmte Anforderungen in der Gestaltung der Brennvorrichtung. Für Feststoffe werden Rost- und Unterschubfeuerungen mit einem kompakten Glutbett bevorzugt angewendet. Leicht- und Schwerölfeuerungen mit Gebläsebrenner benötigen dagegen keinen Rost, diese Brennkammern werden daher bevorzugt in horizontaler Bauweise betrieben.

Alle diese Brennvorrichtungen haben gemeinsam, daß die Brennkammern mit nachgeschalteten Wärmetauscherflächen kommunizieren. Die Verbindung zwischen der Brennkammer und dem Raum mit den Wärmetauscherflächen ist teilweise mit und teilweise ohne kanalmäßiger Verengung ausgebildet.

STAND DER TECHNIK

Feststoffbrennkammern verfügen über eine Rostfläche, auf der das Brennmaterial lagert. Die Brennkammern sind überwiegend rundum aus Schamotte gefertigt. Der Brennakt wird durch Zugabe von Primär- und ggf. Sekundärluft und ggf. durch Variieren des Unterdruckes gesteuert. Die sich dabei ausbildende Flamme füllt teilweise den gesamten Brennraum aus. Die Flammenspitzen werden zusammen mit den Heißgasen durch den natürlich vorhandenen oder mechanisch erzeugten Unterdruck in den Bereich der nachgeschalteten Wärmetauscherflächen gesaugt. Der Unterdruck kann beispielsweise durch das Anordnen eines Kamins auf natürliche Weise bewirkt werden.

Der bis zum Glutbett anstehende Unterdruck beeinflusst den Brennprozeß nachteilig. Es läßt sich nämlich nicht verhindern, daß die Heißgasflammen strahlenartig den Brennraum verlassen. Verbrannte und nicht verbrannte Staubpartikel werden dabei aus dem Brennraum mitgerissen und in den Bereich der Wärmetauscherflächen und weiter in den Bereich der Atmosphäre geleitet, wo sie die Umwelt belasten.

Bei Öl- oder Gasgebläsebrennern ist die Flamme kompakt. Durch zwangsgeführte Verbrennungs-

luftzugabe, abgestimmt auf die Brennstoffmenge, wird ein totaler Ausbrand im Brennraum erreicht.

Aus der PCT WO 90/14558 ist eine Brennvorrichtung der eingangs genannten Art bekannt, bei der sich mit Hilfe eines speziellen Gebläserades eine Gas- bzw. Feuerwalze im Brennraum herstellen läßt. Durch diese wirbelsturmartige Gasströmung kann eine sehr gute Verbrennung der verbrennbaren Partikel erreicht werden. Allerdings läßt sich nicht verhindern, daß die Flammenspitzen dieser walzenartigen Gasströmung aus dem Brennraum herauslecken. Das bedeutet, daß auch mit diesem Gebläserad verbrannte und nicht verbrannte Staubpartikel mit den Flammen aus dem Brennraum herausgerissen werden können.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ausgehend von dem vorstehend beschriebenen Stand der Technik eine verbesserte Vorrichtung zum Verbrennen von Bio- und Feststoffmassen anzugeben.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung besitzt eine Brennkammer, eine Feuerungsstätte, einen der Brennkammer nachgeschalteten Raum mit wärmetauscherflächen, eine Verengung zwischen Brennkammer und diesem nachgeschalteten Raum, sowie ein Gebläserad zum Erzeugen einer Gas- bzw. Feuerwalze in der Brennkammer, wobei sich diese Vorrichtung erfindungsgemäß dadurch auszeichnet, daß die Verengung Teil eines Kanals ist, dessen einer Mündungsbereich frei in den Brennraum hineinkragt, und daß dessen Mündung in das Innere der Gas- bzw. Feuerwalze gerichtet ist. Diese Mündung kann sowohl auf das Gebläserad hingerrichtet, als auch von demselben weggerichtet sein.

Diese Vorrichtung hat den großen Vorteil, daß die durch das Gebläserad erzeugte wirbelsturmartige Gasströmung mit ihren äußeren, in ihrem Peripheriebereich gelegenen Gasmantelbereichen nicht durch die Verengung hindurch und damit aus der Brennkammer herausgeführt wird. Herausgeführt aus der Brennkammer und den Wärmetauscherflächen zugeführt werden nur die im Inneren der Gas- bzw. Feuerwalze vorhandenen, extrem staubfreien heißen Gase.

Feuerungsanlagen, die mit Brennstoffen betrieben werden, welche durch die Bearbeitung des Holzes viele kleine Partikel organischer Herkunft wie Staub und ähnliches beinhalten, neigen nämlich zu hohem Staubaustrag. Feuerungsanlagen, denen Kalk zur Schadgaseinbindung in die Brennkammer eingeblasen werden, werden durch die Staubfracht im Wärmetauscherbereich stark belastet. Diese Staubbelastung ist mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung praktisch ausgeschlossen. Die Staubfracht wird sich nämlich bei der Ausbildung der Gas- bzw. Feuerwalze im äußeren Be-

reich dieser Walze bilden; diese äußeren Walzenbereiche gelangen aber nicht durch die Verengung hindurch aus dem Brennraum heraus. Diese äußeren Bereiche streichen vielmehr über den Mündungsbereich der aus dem Brennraum herausführenden Kanal hinweg.

Nach einer wesentlichen Weiterbildung der Erfindung kann der Kanal innerhalb einer den Brennraum begrenzenden Trennwand vorhanden sein. Die Gas- bzw. Feuerwalze kann sich mit ihren äußeren Peripheriebereichen dann im Umfeld des in des Brennraum hineinragenden Kanals totlaufen, so daß durch das Aufprallen der Staubfracht an dem den Mündungsbereich des Kanals umgebenden Bereich der Trennwand ein totales Ausbrennen der Heißgase bewirkt wird. Änderungen während des Brennprozesses, die beispielsweise durch die Brennstoffzusammensetzung entstehen, können durch Drehzahlveränderungen am Antriebsmotor des Gebläserades berücksichtigt werden.

Durch die Begrenzung der Brennkammer mittels einer solchen Trennwand mit stark eingeschränkter Öffnung, werden beim Anfahren der Brennvorrichtung und damit in deren Startphase die nachteiligen CO-Bildungen erheblich reduziert. Die nachteiligen Temperaturschwankungen nach dem Abschalten der Brennvorrichtung und das dabei erfolgende unerwünschte Abkühlen der Schamottewände werden zum Vorteil im Temperaturgefälle erheblich verlangsamt.

Der alkalische Staub, mit dem das Heißgas beladen sein kann, reagiert mit den Schadstoffen HCl, SO₂. Die entstehenden Gips-Anhydridpartikel werden durch die herrschende Radialströmung an die Peripherie des Brennraumes getragen und können durch Ascheräumer dem Brennraum entnommen werden.

Die Gestaltung der Brennkammer kann eckig oder rund sein. Die Brennkammer kann ferner vertikal, horizontal oder schräg im Raum ausgerichtet sein. Die Gestaltung ist in weiten Grenzen beliebig; Voraussetzung einer optimalen Wirkungsweise ist allerdings, daß die kanalartige Verengung in das Innere der Gas- bzw. Feuerwalze einmünden kann. Durch die zusätzliche Anordnung der vorstehend bereits erwähnten Trennwand kann nicht nur verhindert werden, daß Staubpartikel aus der Brennkammer herausströmen können, sondern kann auch ein optimales Verbrennen dieser Staubpartikel erreicht werden. Es wird somit ein völlig neues Brennverhalten innerhalb einer Brennkammer erreicht.

Die endlos rotierende homogene Gasmasse, die in der Brennkammer erzeugt werden kann, wird durch den von außen in den Brennraum hinein wirkenden Unterdruck abgesaugt und den Wärmetauschern zugeführt.

Anlagen älterer Bauart können mit der erfin-

dungsgemäßen Vorrichtung saniert werden. Damit können nachweislich auch bei solchen älteren Anlagen die verschärften TA-Luftwerte eingehalten werden.

5 Eine wesentliche Weiterbildung der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß Brennkammer und Vergasungskammer, d. h. der Raum mit der Feuerungsstätte, von der Brennkammer getrennt ausgebildet werden. Die Feuerungsstätte kommuniziert mit der Brennkammer lediglich über einen relativ kleinen Öffnungsbereich. Dies hat den großen Vorteil, daß Staub- und Festpartikel im Bereich der Feuerungsstätte zurückgehalten werden, weil der Vergasungsakt im Druckbereich und nicht in der Brennkammer, wo Unterdruck herrscht, stattfinden kann. Der von außen in die Brennkammer hineinwirkende Unterdruck herrscht damit nicht zwangsläufig auch gleichzeitig im Bereich der Feuerungsstätte. Dies ermöglicht eine besonders gute Vergasung der Brennmaterialien. Außerdem werden in der Brennkammer die restlichen Kohlenwasserstoffpartikel mit Hilfe der Gas- bzw. Feuerwalze total ausgebrannt. Dieser Ausbrand wird durch die innige Vermischung von Luft und Heißgas über eine längere Verweilzeit hinweg bewirkt. Dies ist für einen optimalen Ausbrand unbedingt erforderlich.

Das räumliche Trennen der Feuerungsstätte von der Brennkammer bewirkt, daß der durch das Gebläserad in der Brennkammer erzeugte und/oder der von außen her einwirkende Unterdruck seine Unterdruckwirkung nicht auch in dem Bereich der Feuerungsstätte ausüben kann. Dadurch wiederum ist die Strahlenbildung der von der Feuerungsstätte wegzügelnden Flammen in den Brennraum hinein nicht mehr möglich. Als weiteren Vorteil erweist es sich, daß die im Stand der Technik unerwünschten hohen NO_x-Werte erheblich verringert werden können, da hohe Brennkammertemperaturen nicht mehr nötig sind; die ganze Brennkammer wird nämlich bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung von der homogenen Gasmasse gleichmäßig durchströmt.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung hat den weiteren Vorteil, daß mehrere derartige Brennkammern und damit Brennvorrichtungen an einen Sammelkanal angeschlossen werden können. Erst von diesem Sammelkanal aus strömen die Heißgase dann in nachgeschaltete, auch mehrere Räume mit Wärmetauschern. Diese Anordnung ermöglicht einen problemlosen Teillastbetrieb, da einzelne Brenneinheiten problemlos abgeschaltet und beispielsweise renoviert werden können. Dadurch kann eine totale Abschaltung der Feuerungsanlage zu Reperaturzwecken umgangen werden.

55 Das Betreiben der Feuerungsanlage im Teillastbetrieb ermöglicht darüber hinaus auch ein problemloses Steigern der Wärmeleistung. Während durch Anordnung des Gebläserades eine Steue-

Zentrum 44 der Walze 22 durch das Flammrohr 46 in den Raum 48 mit den Wärmetauschern 50. Dieses Strömungsverhalten wird von dem über das Abgasrohr 52 in der Brennkammer 16 anstehenden Unterdruck bewirkt. Auch das Gliederkopfgebläse 18 bewirkt einen Unterdruck innerhalb der Brennkammer 16, der das Abströmverhalten durch das Flammrohr 40 hindurch unterstützt. Das vollständige Verbrennen der vorhandenen Partikel innerhalb des Brennraumes 16 wird durch die innige Vermischung von Luft und Heißgas mit Hilfe der Walze 22 erreicht. Durch die Luftströmung längs der Walze erreicht man eine ausreichend lange Verweilzeit dieser Partikel innerhalb der Verbrennungsphase.

Die Decke 24 hat den Vorteil, daß sich der in der Brennkammer 16 ausbildende Unterdruck nicht auch in voller Stärke im Raum 26 mit der Feuerungsstätte für das Brenngut 28 auswirkt. Das Brenngut 28 kann daher unter Überdruck abbrennen. Ein strahlenartiges Ausströmen der beim Verbrennen des Brenngutes 28 entstehenden stark staubbeladenen Flammen in die Brennkammer 16 hinein ist daher wirkungsvoll unterbunden. Damit trägt nicht nur die Ausbildung des Flammrohres 40 mit dem Kragen 42 sondern auch die Anordnung der Decke 24 zu einer optimalen Verbrennung wirkungsvoll bei.

Während bei der Brennvorrichtung 10 (Fig. 1, 2, 3) die Brennkammer 16 und der Raum 26 mit der Feuerungsstätte untereinander angeordnet sind, sind bei der in den Fig. 4 und 5 dargestellten Brennvorrichtung 10.2, Brennkammer 16.2 und der Raum 26.2 mit der Feuerungsstätte nebeneinander angeordnet. Auch hier sind die beiden Räume 16.2 und 26.2 lediglich durch eine Öffnung 30 miteinander verbunden, die aufgrund der nebeneinander angeordneten beiden Räume 16.2 und 26.2 nicht in einer Decke sondern in einer Wand 54 vorhanden ist.

In dem Raum mit der Feuerungsstätte 26.2 ist ein Rost 56 zum Auflagern des zu verbrennenden Brenngutes schematisch dargestellt. Über eine Feuerungstür 58 läßt sich Brenngut in den Raum 26.2 einlagern.

In der Brennkammer 16.2 ist ein Gliederkopfgebläse 18 vorhanden. Dem Gebläse 18 gegenüber ist das Flammrohr 40 mit seinem in die Brennkammer 16.2 hineinragenden Kragen 42 angeordnet. Auch bei der Brennvorrichtung 10.2 dringen die äußeren Mantelbereiche der durch das Gliederkopfgebläse 18 erzeugten Gaswalze auf eine das Flammrohr umgebende Trennwand 38 und damit nicht in das Innere des Flammrohres 40. Die Strömungsverhältnisse für die Brenngase sind damit ähnlich wie bei der in den Fig. 1 bis 3 dargestellten Brennvorrichtung 10. Nach Verlassen des Flammrohres 40 strömen die heißen Gase nach Passieren eines Flammkanals 60 in einen

über der Brennkammer 16.2 und dem Raum 26.2 mit der Feuerungsstätte gelegenen weiteren Raum 62, der mit mehreren Wärmetauscherflächen 50 ausgestattet ist. Über ein Abgasrohr 52 werden die Gase aus dem Raum 62 hinausgeführt.

In Fig. 6 ist eine Brennvorrichtung 10.3 dargestellt, die im vorliegenden Beispielsfall im Bäckerhandwerk zur Anwendung kommen kann. Bei dieser Brennvorrichtung 10.3 ist die Brennkammer 16.3 schräg im Raum nach oben ausgerichtet. Die durch das in der Brennkammer 16.3 vorhandene Gliederkopfgebläse 18 erzeugte Gaswalze strömt also nach schräg oben. Auch hier ist durch den in die Brennkammer 16.3 hineinragenden Kragen 42 sichergestellt, daß nur die staubfreien inneren Bereiche der Walze durch das Flammrohr 40 hindurch nach außen aus der Brennkammer 16.3 herausströmen können.

Unterhalb der Brennkammer 16.3 ist ein Raum 64 mit der Feuerungsstätte vorhanden. Dieser Raum 64 kommuniziert über eine in Fig. 6 nicht näher dargestellte Öffnung mit dem Inneren der Brennkammer 16.3. Die Wirkungsweise dieser Brennvorrichtung 10.3 entspricht den vorstehend beschriebenen Brennvorrichtungen 10 und 10.2.

Nach Verlassen des Flammrohres 40 gelangen die heißen Gase in einen Flammkanal 66. Von dort können sie wahlweise in zwei Backöfen 68, 70 eingeleitet werden. Mittels den Backöfen 68, 70 vorgeschalteter Absperrorganen 72, 74 läßt sich die Zufuhr von heißen Gasen in das Innere der Backöfen 68, 70 regulieren bzw. zeitlich begrenzen.

Nach der Aufheizphase der Backöfen 68, 70 strömen die Gase nach Öffnen eines Absperrorgans 75 aus dem Flammkanal 66 weiter durch einen Kamin 76 ins Freie.

Mit der Brennvorrichtung 10.3 lassen sich mehrere Backöfen beheizen. Die Brennvorrichtung 10.3 kann nachträglich an vorhandene Backöfenanlagen beispielsweise im Rahmen von Sanierungsvorhaben nachträglich eingebaut werden. Aufgrund der hohen Brennleistung der erfindungsgemäßen Vorrichtung und der in weiten Grenzen möglichen Variationen der Brennleistung ist ein optimales Beheizen von nachgeschalteten Backöfen oder auch von sonstigen Wärmeverbrauchern möglich. Bei Nichtbedarf von Heizwärme kann durch Regulieren der Drehzahl des Gliederkopfgebläses 18 die Heizleistung sehr schnell und in weiten Grenzen heruntergefahren werden. Andererseits ist es durch Erhöhung der Drehzahl des Gliederkopfgehäuses 18 umgekehrt auch möglich, von einem niedrigen Teillastbetrieb sehr schnell auf volle Last hochzufahren. Durch die Drehzahlregelung des Gliederkopfgebläses 18 beispielsweise mit Hilfe eines Frequenzumrichters läßt sich je nach Wärmebedarf somit sowohl die Geschwindigkeit der rotierenden Feuerwalze als auch die Vergasungsphase im Feu-

erraum 26.2 steigern oder reduzieren, da immer die nötige Verbrennungsluft zugegeben werden kann. Bekannt ist dieser Vorgang ansich beim Schmiedefeuer, dort erzeugt durch einen Blasebalg.

Während bei der Darstellung gemäß Fig. 6 nur eine einzelne Brennvorrichtung zum Beheizen der Backöfen 68, 70 vorhanden ist, ist es ohne weiteres möglich, an den Flammkanal 66 mehrere derartige Brennvorrichtungen anzuschließen. Dadurch ist es möglich, die Heizleistung in noch größeren Bandbreiten zu variieren. So können problemlos eine oder mehrere vorhandenen Brennvorrichtungen abgeschaltet werden. Ein totales Abschalten der gesamten Feuerungsanlage zu Reparaturzwecken ist damit nicht mehr erforderlich, da ein Teillastbetrieb ohne Probleme jederzeit möglich ist.

In Fig. 7 ist eine Brennvorrichtung 10.4 dargestellt, die eine Brennkammer 16.4 besitzt, in der gleichzeitig auch das Verbrennen des Brenngutes stattfindet.

Die Brennkammer 16.4 besitzt wiederum ein Gliederkopfgebläse 18 und diesem gegenüber das aus der Brennkammer 16.4 herausführende Flammrohr 40 mit dem in die Brennkammer 16.4 frei hineinkragenden Kragen 42. Im Bereich dieses Flammrohrs 40 ist die Brennkammer 16.4 durch eine Trennwand 38 (vgl. Fig. 3) abgeschlossen.

Unterhalb des Gliederkopfgebläses 18 ist ein Zündbrenner 80 vorhanden. Von oben wird durch einen Zuführungskanal 82 Brennstoffe wie Späne, Sägemehl oder dergleichen in die Brennkammer 16.4 eingeblasen. Mit Hilfe des Zündbrenners 80 können diese Brennstoffe innerhalb der Brennkammer 16.4 zum Verbrennen gebracht werden. Mit Hilfe des Gliederkopfgebläses 18 kann dann ebenfalls in der Brennkammer 16.4 die vorstehend bereits beschriebene Feuerwalze 22 ausgebildet werden. Durch das Flammrohr 40 strömt ebenfalls wie bei den vorstehend beschriebenen Brennvorrichtungen praktisch staubfreie Gase in nachgeschaltete, nicht näher dargestellte Räume mit Wärmetauscherflächen.

Die Brennvorrichtung 10.4 wird bevorzugt für feinkörnige, trockene Brennstoffe wie Späne und Stäube verwendet, da der Brennstoff durch Einblasen mit der Trägerluft unmittelbar der rotierenden Feuerwalze beigemischt wird. Der Ausbrand erfolgt in genügender Verweilzeit, da die Feuerwalze den Brennraum spiralförmig durchströmt. Eine Rostfläche ist hier nicht nötig; die Trägerluft ist zugleich Verbrennungsluft.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (10) zum Verbrennen von Bio- und/oder Feststoffmassen mit
 - einer Brennkammer (16),

- einer Feuerungsstätte (26),
- einem der Brennkammer (16) nachgeschalteten Raum (48, 62, 68, 70) mit Wärmetauscherflächen,
- einer Verengung (40) zwischen Brennkammer und diesem nachgeschalteten Raum,
- einem Gebläserad (18) zum Erzeugen einer Gas- bzw. Feuerwalze (22) in der Brennkammer (16),
dadurch gekennzeichnet, daß
- die Verengung (40) Teil eines Kanals ist, dessen einer Mündungsbereich (42) frei in den Brennraum (16) hineinkragt,
- dieser Mündungsbereich (42) in das Innere der Gas- bzw. Feuerwalze (22) gerichtet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß
 - die Längsachse (20) des Kanals (40) zumindest im Bereich seines im Brennraum liegenden Öffnungsbereiches parallel, insbesondere deckungsgleich zur Mittelachse (20) des Gebläses (18) und damit zur Längsachse der Feuerwalze (22) ausgerichtet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß dieser Mündungsbereich (42) des Kanals auf das Gebläserad (18) hingerichtet oder von dem Gebläserad (18) weggerichtet ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß
 - der Kanal (40) eine Trennwand (38) durchstößt, die die Brennkammer (16) begrenzt,
 - der eine Mündungsbereich (42) dieses Kanals (40) in die Brennkammer (16) frei auskragt.
5. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
 - der abströmseitige, andere Mündungsbereich (46) dieses Kanals (40) direkt in den Raum (48) mit den Wärmetauschern (50) oder in einen diesem Raum vorgeschalteten Sammelkanal (66) einmündet.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, daß
 - an diesen Sammelkanal (66) mehrere Brennkammern angeschlossen sind, so daß damit mehrere aus Brennkammern kommende Kanäle in den Sammelkanal

einmünden.

7. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß 5
 - mehrere Räume (68, 70) mit Wärmetauschern dem Sammelkanal (66) nachgeschaltet sind.
8. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, 10
dadurch gekennzeichnet, daß
 - der Kanal (40) mit zumindest seinem in den Brennraum gerichteten Endbereich (42) düsenartig ausgebildet ist. 15
9. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
 - die Brennkammer (16) und die Feuerstätte (26) in getrennten Räumen vorhanden und durch einen kleinen Öffnungsbereich (30) miteinander verbunden sind. 20
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, 25
dadurch gekennzeichnet, daß
 - dieser Öffnungsbereich (30) zwischen der Brennkammer (16) und dem Raum (26) mit der Feuerstätte quer auf die in der Brennkammer erzeugbare Gas bzw. 30
 Feuerwalze (22) gerichtet ist.

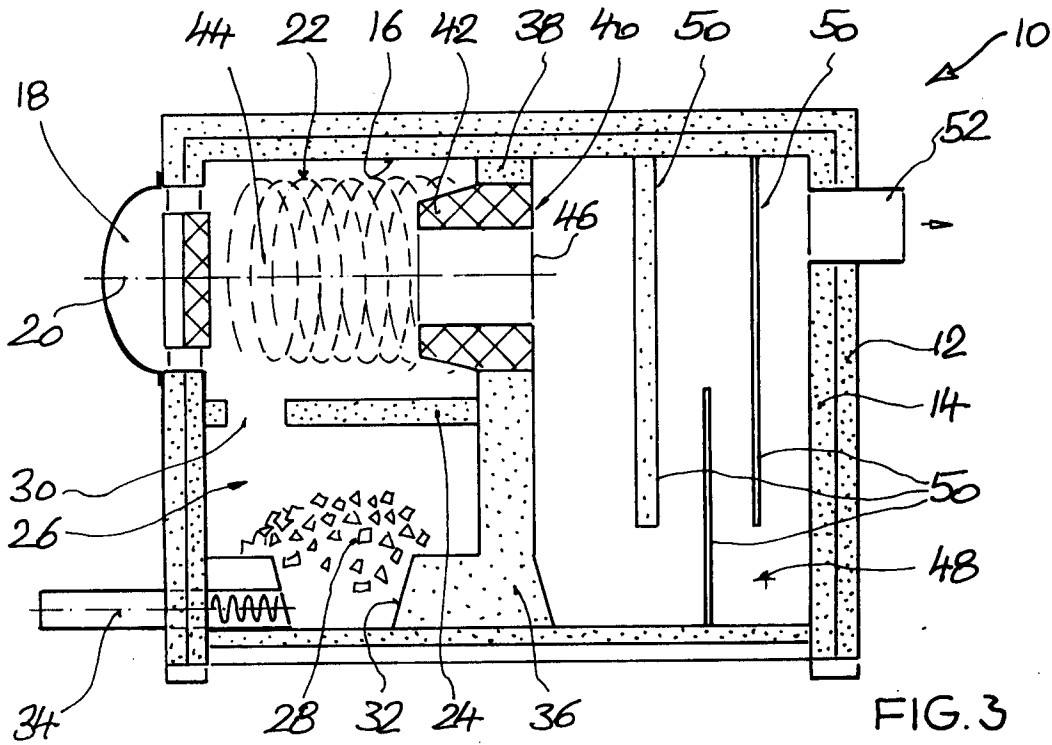
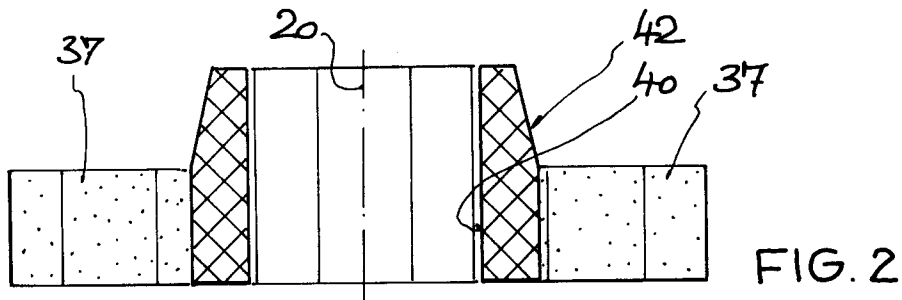
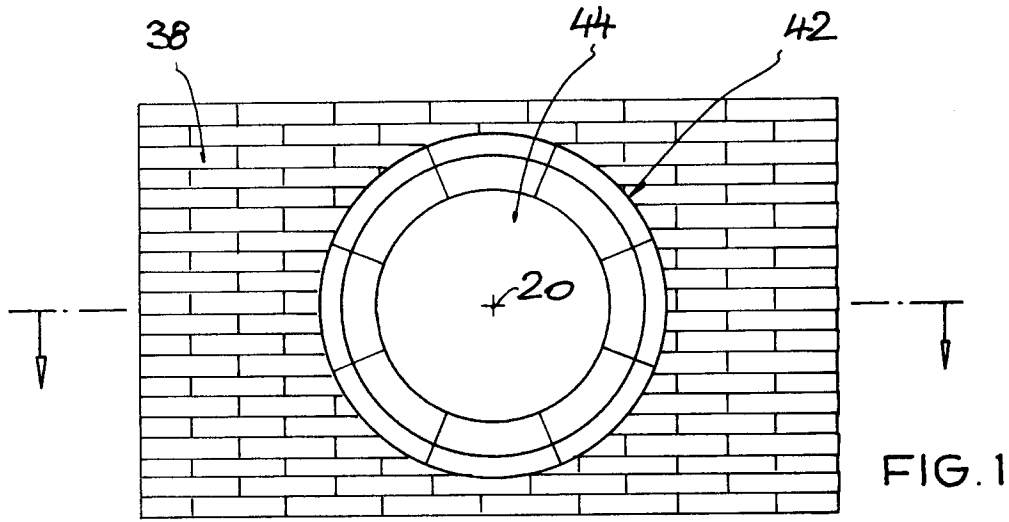
35

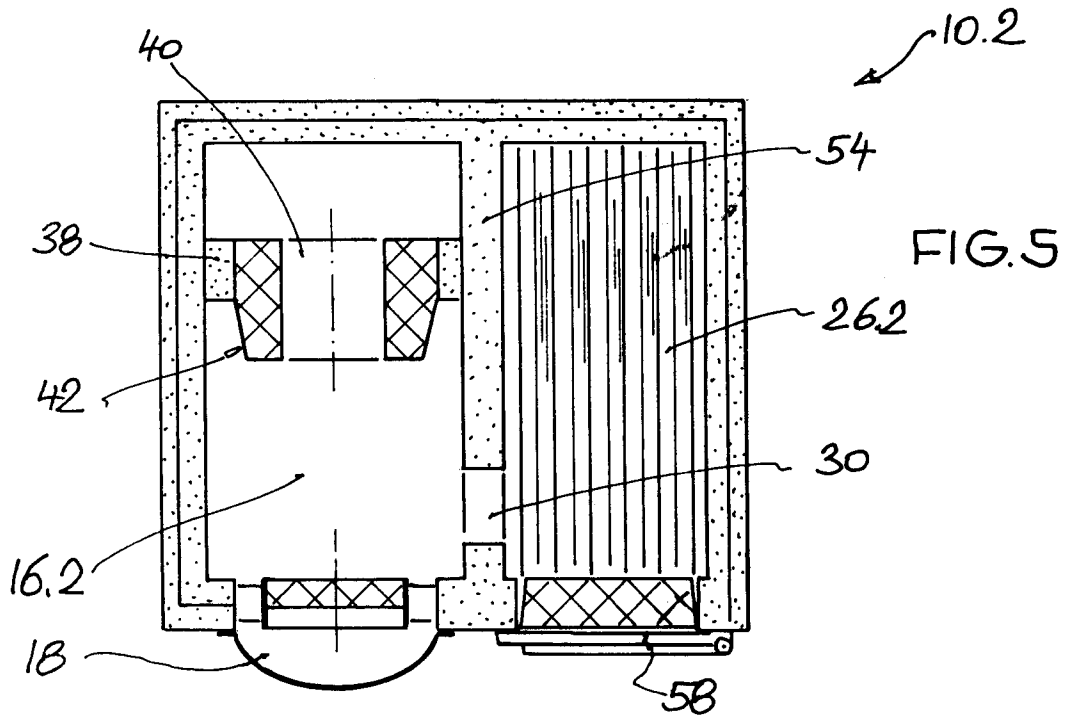
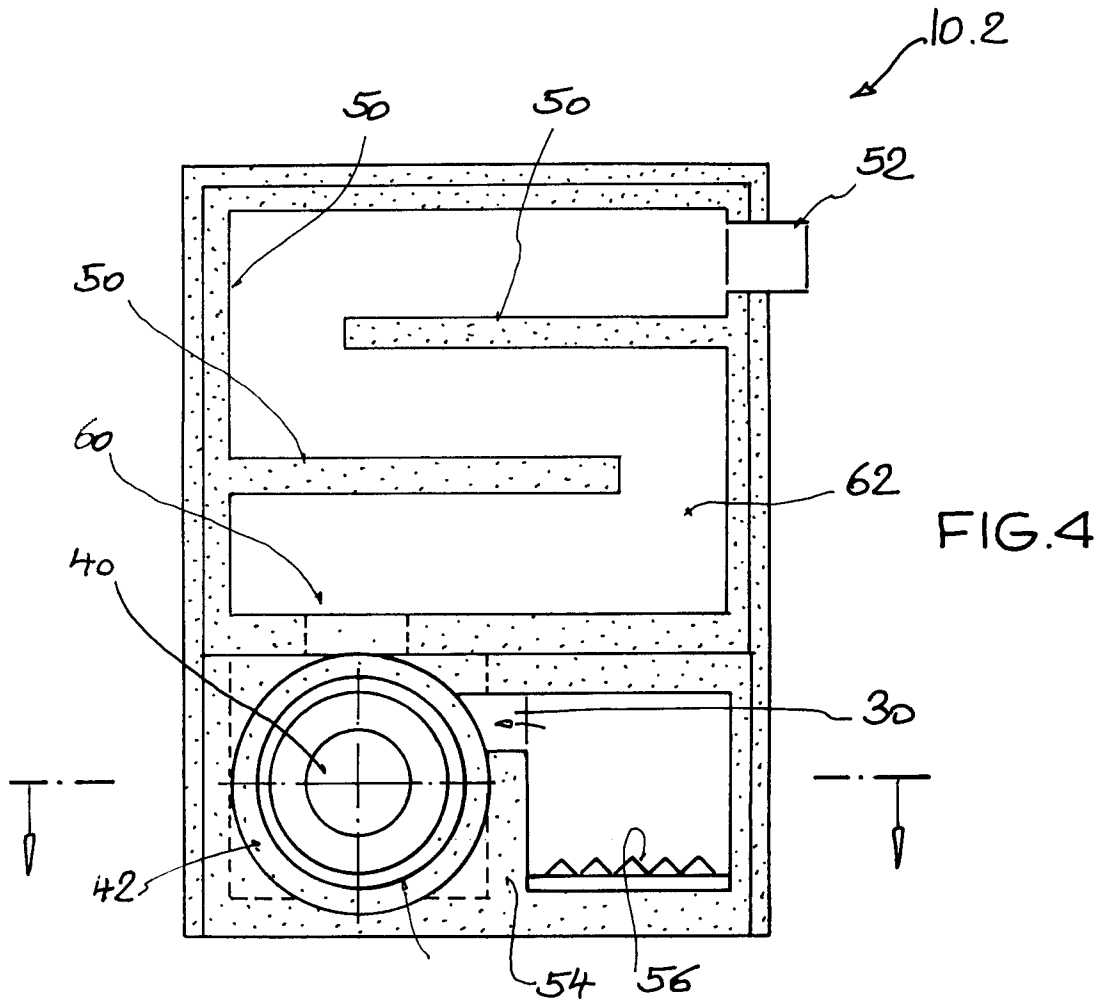
40

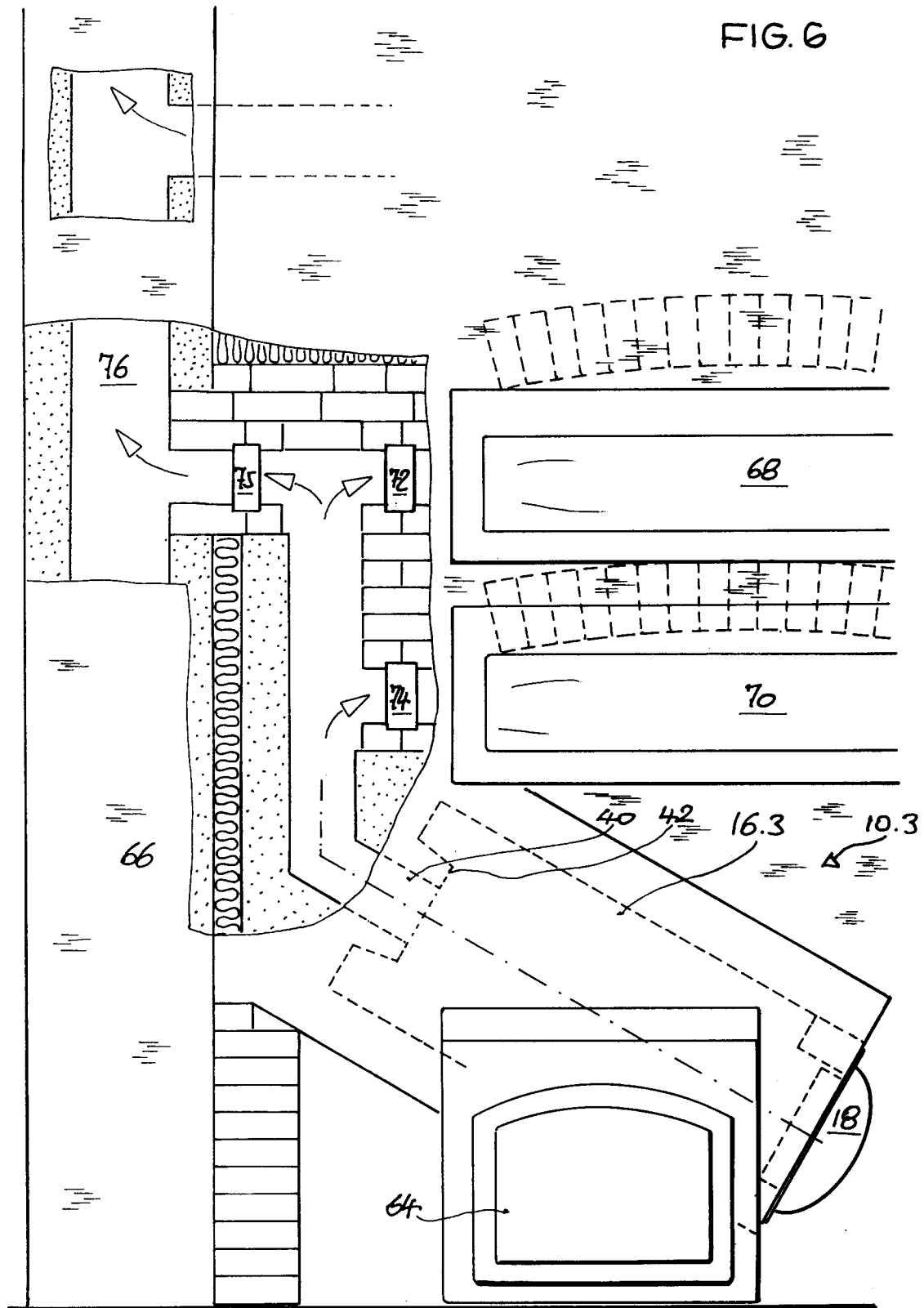
45

50

55







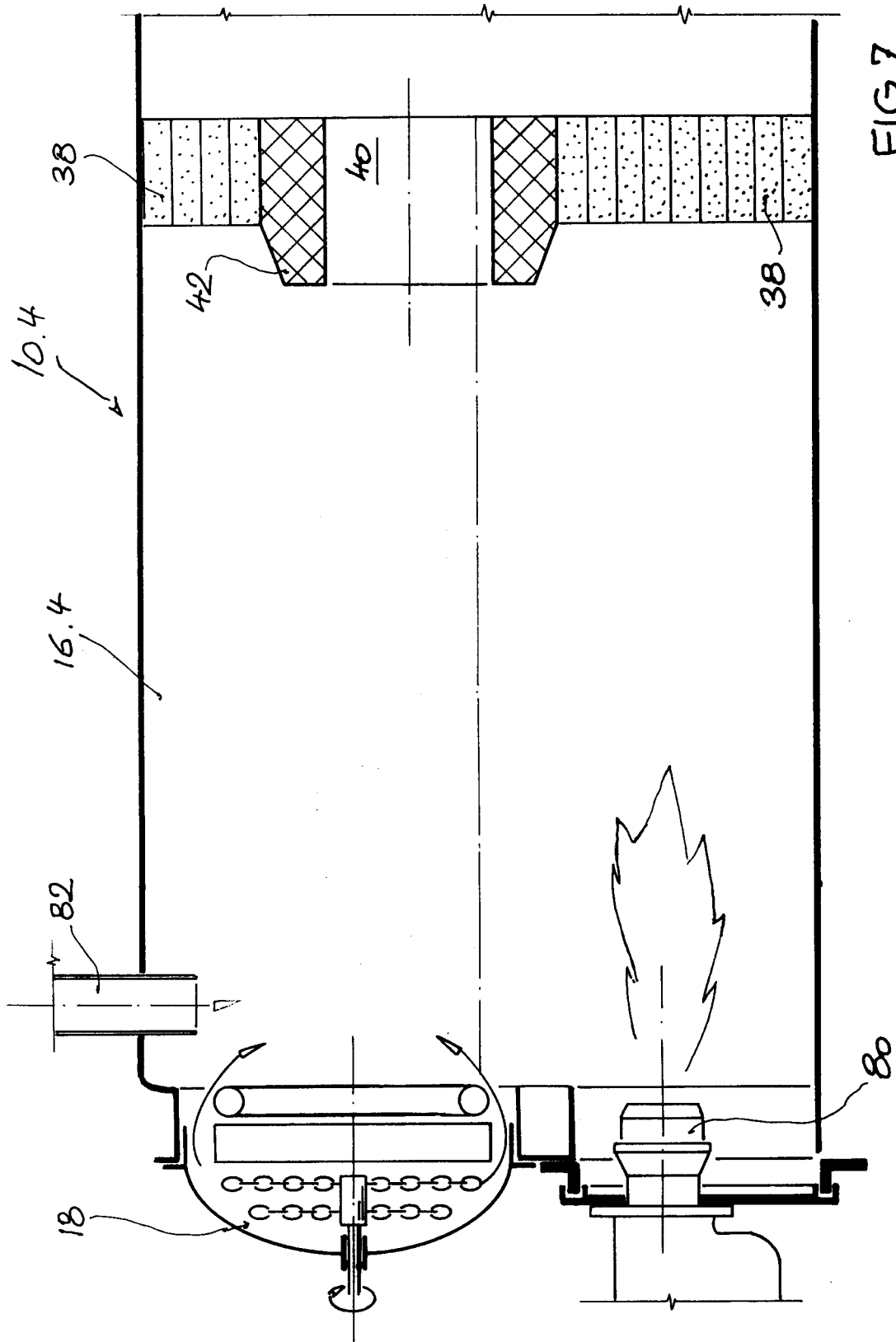


FIG.7