



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
22.09.93 Patentblatt 93/38

⑤① Int. Cl.⁵ : **F23G 5/027, F23G 5/32,**
F23G 7/10, F23L 5/02

②① Anmeldenummer : **90906909.8**

②② Anmeldetag : **24.05.90**

⑧⑥ Internationale Anmeldenummer :
PCT/DE90/00377

⑧⑦ Internationale Veröffentlichungsnummer :
WO 90/14558 29.11.90 Gazette 90/27

⑤④ **VORRICHTUNG ZUM VERBRENNEN VON BIO- UND FESTSTOFFMASSEN.**

③⑩ Priorität : **25.05.89 DE 3917049**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
11.03.92 Patentblatt 92/11

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
22.09.93 Patentblatt 93/38

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI LU NL SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
CH-A- 361 106
DE-A- 2 721 237
FR-A- 2 029 335
FR-A- 2 458 752
US-A- 4 166 421

⑦③ Patentinhaber : **Christian, Paul**
Akazienstrasse 5
D-74177 Bad Friedrichshall (DE)

⑦② Erfinder : **Christian, Priska**
Akazienstrasse 5
D-74177 Bad Friedrichshall (DE)

⑦④ Vertreter : **Müller, Hans**
Patentanwaltskanzlei Müller, Clemens & Hach
Lerchenstrasse 56
D-74074 Heilbronn (DE)

EP 0 473 618 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Verbrennen von Bio- und Feststoffmassen.

5 Biomassen, die für Heizzwecke verwendet werden, sind beispielsweise Holzabfälle wie Späne, Sägemehl, Schleifstaub, Rinde, Holzpreßpellets oder Hackschnitzel, die vor allem in der Holzverarbeitenden Industrie in großem Umfang anfallen. Brennbare Feststoffmassen, die für Heizzwecke verwendet werden, sind beispielsweise Holz Müllpellets, Schlammrückstände und sonstige verunreinigte Feststoffe, wie sie in der übrigen Industrie anfallen. Die Wärmegewinnung aus derartigen Brennmaterialien ist wegen der damit verbundenen Umweltbelastung recht problematisch.

10

STAND DER TECHNIK

Zur Wärmegewinnung aus Biomassen ist die Fließbettentgasung bekannt (EP-A2 0 076 353). Hierbei wird die Biomasse von einer Fördereinrichtung kontinuierlich einer in einer Entgasungskammer angeordneten Wanne zugeführt. In der Entgasungskammer herrschen hohe Temperaturen, so daß die brennbaren Gase aus der Biomasse entweichen können. Diese Gase verbrennen in einer sich an die Entgasungskammer anschließenden Flammkammer. Die hierbei entstehende Wärme wird zur Beheizung der Entgasungskammer mitbenutzt. In der die Verbrennungsmassen aufnehmenden Wanne sind Löcher vorhanden, durch die die in die Entgasungskammer mittels eines Gebläses eingetriebene Luft durch das in der Wanne befindliche Brennmaterial hindurchströmt. Eine Temperaturregulierung kann einerseits durch Verändern der der Flammkammer zugeführten Luftmenge und andererseits durch Verändern der der Entgasungskammer zugeführten Luftmenge erfolgen. Durch die Luftführung wird insgesamt erreicht, daß die Verbrennungsgase in den Brennkessel einströmen und dort beispielsweise eine von Wasser durchflossene Rohrschlange eines Wärmetauschers erwärmen können. Diese Art der Luftführung teilweise durch die Brennmaterialien in der Wanne hindurch führt zu einer starken Verwirbelung dieser Brennmaterialien. Bei der Verwendung von Holzabfällen stellt der dabei verursachte nicht verbrannte Staubaustrag ein grosses Problem dar.

Eine Vorrichtung zum Verbrennen von Bio- und Feststoffmassen der gattungsgemäßen Art ist aus der DE-A 27 21 237 bekannt. Bei dieser Vorrichtung werden Luftstrahlen tangential zur Kegeloberfläche eines in einer Brennkammer vorhandenen Brennstoffkegels eingeleitet. Durch ein derartiges tangenciales Einleiten von Luftstrahlen wird lediglich eine gewisse Turbulenz im Umfeld der Einblasstelle erreicht; die gesamte Luft- bzw. Gasmenge im Innenraum der Brenn- bzw. Flammkammer wird nicht in Rotation versetzt.

30

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

35 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ausgehend von dem vorstehend beschriebenen Stand der Technik eine Vorrichtung zum Verbrennen von Bio- und/oder Feststoffmassen anzugeben, mit der derartige Massen so verbrannt werden können, daß möglichst wenig umweltbelastende Schadstoffe entstehen.

Diese Erfindung ist durch die Merkmale des Hauptanspruchs gegeben. Eine dementsprechende Vorrichtung mit einer Entgasungs- und Flammkammer, wobei die Entgasungskammer auch die Flammkammer ist, mit einer Feuerstätte in dieser Kammer zur Aufnahme der Brennmaterialien und mit einem Gebläse, mit dem in der Kammer eine schrauben- oder schneckenförmige Gasströmung erzielbar ist, ist erfindungsgemäß dementsprechend dadurch gekennzeichnet, daß das Gebläse ein Gebläserad mit einer zentralen Nabe und daran befestigten Elementen besitzt, die aus gegenseitig beweglichen Gliedern bestehen. In einer mit einem derartigen Gebläse ausgestatteten erfindungsgemäßen Vorrichtung wird eine innige Verwirbelung der in der Entgasungs- bzw. Flammkammer sich bildenden Gase erreicht. Dies wird dabei mit einer äußerst geringen Firschluf tzufuhr ermöglicht, da durch das Gebläserad im wesentlichen keine Luft in die Kammer hineingefördert sondern primär bewirkt wird, daß die in der Kammer vorhandene Luft in eine rotierende Luftwalze überführt wird.

Messungen haben ergeben, daß dadurch die durch die Austrittsöffnung der Kammer hindurchreichende Brennnflamme rußfrei ist und praktisch keine Staubbelastung mehr aufweist. Bei einem Verbrennen von Holzpellets mit einem Durchmesser von 60 mm und von stückigem Holz mit den Abmessungen 60 x 60 x 30 (50) mm, sowie von Müllpellets mit einem Durchmesser von 20 mm haben Messungen in einer an den Flammkanal sich anschließenden Rohrleitung zu CO-Werten von 0,00 % bis 0,02 % geführt; ein Zeichen dafür, daß eine vollständige Verbrennung stattgefunden hatte.

55 Diese Ergebnisse werden auch durch das Flamm bild der Brennnflamme gestützt; das Flamm bild ist im Bereich der Austrittsöffnung mit dem einer optimal eingestellten Ölbrennerflamme vergleichbar.

Bei einer ersten Ausführungsform der erfinderischen Vorrichtung zum Verbrennen von Bio- und Feststoffmassen sind eine Wanne als Feuerstätte sowie ein Ringraum zwischen der seitlichen Wand der Wanne und

der Innenseite der Kammerwand vorhanden. Durch diesen Ringraum hindurch ist der Bereich oberhalb der Wanne mit dem Bereich unterhalb der Wanne strömungsmäßig verbunden. Unterhalb der Wanne ist das Gebläse vorhanden, mit dem die in den Bereich zwischen der Wanne von außen angesaugte Luft durch den Ringraum derart hindurchgetrieben werden kann, daß die Luft die Wandung der Wanne schrauben- oder schneckenförmig umströmt.

Als günstig hat es sich herausgestellt, die Kammer in vertikaler Ausrichtung auszubilden, so daß die Luft-Ansaugöffnung im unteren Bereich der Kammer, unterhalb der Wanne, und die Gas-Austrittsöffnung im oberen Bereich der Kammer angeordnet werden können. Da die Brennflamme nach oben in Richtung zu der Austrittsöffnung zeigt, ist auch die heißeste Zone im oberen Bereich der Kammer vorhanden. Die unterhalb der Wanne im unteren Bereich der Kammer vorhandene Gebläseeinrichtung kann damit im kühlestem Bereich innerhalb der gesamten Vorrichtung angeordnet werden. Eine Überhitzung der Kammer ist ferner kaum möglich, da das freiwerdende Gas und das ggf. von außen zugeführte Stickgas, das beispielsweise rückgeführtes Rauchgas sein kann, nur teilweise innerhalb der Vorrichtung selber verbrennen; der prozentual größte Ausbrand findet im Bereich des Flammkanals und kurz danach statt. Der Flammkanal ist damit auch der heißeste Bereich der Vorrichtung und befindet sich in günstiger Weise abströmseitig direkt oberhalb der zu verbrennenden Massen.

Die günstige Hitzeverteilung innerhalb der erfindungsgemäßen Vorrichtung macht es ausreichend, die Innenseite der Kammer lediglich teilweise im Bereich oberhalb der Wanne mit feuerfestem Material auszukleiden.

Nach einer anderen, ganz wesentlichen Weiterbildung der Erfindung ist das Gebläse bezüglich der Feuerstätte gasabströmseitig derart angeordnet, daß eine schrauben- und schneckenförmige Gasströmung quer zu der von der Feuerstätte abströmenden Gasströmung erzeugt werden kann. Diese Ausführungsform basiert damit auf der Erkenntnis, daß auch bei einer im Stand der Technik bekannten Feuerstätte sich die vorstehend erwähnte rußfreie und praktisch keine Staubbelastung aufweisende Brennflamme dadurch erzeugen läßt, daß oberhalb der Feuerstätte eine schrauben- bzw. schneckenförmige Gasströmung bewirkt wird. Es wird dadurch gleichsam eine Feuerwalze in der Brennkammer erzeugt, die für die angestrebte optimale Verbrennung sorgt.

Mit dem Gebläserad kann auf sehr wirkungsvolle Weise die für das optimale Verbrennen erforderliche schnecken- bzw. schraubenförmige Strömung erreicht werden. Bei der ersten Ausführungsform, bei der das Gebläse zuströmseitig vor bzw. unterhalb der Feuerstätte vorhanden ist, rotiert dann gewissermaßen an der Innenseite der Kammerwandung ein Luftpolster, das im Zentrum der Kammer eine strudelartige, luftleere Säule erzeugt. Diese Säule erstreckt sich von der Mulde bis zum Flammkanal im Bereich der Austrittsöffnung. Die Verbrennung erfolgt so in einer wirbelsturmartigen Gasströmung im Innenraum der Kammer. Die beim Vergasen freiwerdenden Gase werden vom Zentrum zur Innenwand der Brennkammer gesogen und mit der der Kammer von außen zugeführten Luft optimal für ihre Verbrennung aufbereitet. Die sich beispielsweise oben glockenförmig verjüngende Kammer läßt so die Bio- und/oder Feststoffmassen total ausgasen. Durch die wirbelsturmartige Gasführung findet bereits im oberen Teil der Kammer ein erster Abbrand des Gasgemisches statt. Das restliche Gasgemisch brennt im Flammkanal und im Bereich nach der Austrittsöffnung ab. Das Gasgemisch ist dabei so aufbereitet, daß eine weitere sekundäre Luftzuführung nicht unbedingt erforderlich ist, um den oben aufgezeigten guten Abbrand zu gewährleisten. Dadurch, daß die von außen zugeführte Luft und ggf. das rückgeführte Rauchgas nicht direkt durch die Wanne und damit durch das Brennmaterial hindurchgedrückt werden, findet eine Verwirbelung des Brennmaterials innerhalb der Wanne nicht statt. Der beim Vergasen anfallende Staubanteil ist mengenmäßig folglich derart geringfügig, daß er im Anschluß an den Flammkanal nicht mehr als existent nachgewiesen werden konnte.

Eine vergleichbare strudelartige Feuersäule läßt sich auch bei der zweiten Ausführungsform erzeugen, bei der das Gebläse abströmseitig zur Feuerstätte im Abgasstrom vorhanden ist. In der Feuerwalze werden dann ebenfalls die nicht vollständig abgebrannten Partikel vollständig verbrannt.

Ebenso wie das Zuführen von Außenluft ist eine Zuführung von Rauchgas problematisch, das bei einem Verbrennungsprozeß, der der vorliegende sein kann, entstanden ist. Die rückzuführenden Rauchgase werden mit dem Gebläse in die Kammer geführt. Im Rauchgas vorhandene NO_x -Werte können somit günstig beeinflusst werden.

Der mit dieser Vorrichtung erfolgende Abbrand läßt sich durch Regulierung der Gaseintrittsöffnungen für die Frischluft und Rauchgasrückführung mittels vorhandener Schieber problemlos vornehmen.

Der Verbrennungsprozeß läßt sich ferner durch Verändern der Rotationsgeschwindigkeit des Gebläserades steuern.

Die zugeführte Verbrennungsluft, die beispielsweise von außen um die Antriebswelle des Gebläserades herum einströmt, verhindert ein starkes Erwärmen sowohl des Gebläserades als auch seines Antriebsmotors. Die erzielbare Kühlung ist sehr wirkungsvoll, da der untere Bereich der Kammer von den örtlich heißesten Zonen, die sich im oberen Bereich der Kammer befinden, extrem weit entfernt ist. Der Antriebsmotor kann damit bei der vorstehend erwähnten ersten Ausführungsart an der kühlestem Stelle der Vorrichtung plaziert werden.

Auch bei Stillstand des Geläses kann die Abstrahlwärme den Antriebsmotor kaum erwärmen, da die für einen Schlummerbrand durch Thermik in der Kammer benötigte Verbrennungsluft über die Eintrittsöffnungen angesaugt wird.

5 Durch die rotierende Gassäule im Inneren der Brennkammer, die bei der vorstehend beschriebenen ersten Ausführungsart durch ein entsprechend rotierendes Einleiten von Außenluft bewirkt wird, entsteht in der Kammer ein Überdruck. Die Größe dieses Überdruckes kann durch Regulierung der Umdrehungsgeschwindigkeit des Gebläserades auf einfache Weise festgelegt werden. Infolge dieses Überdruckes wird der Verbrennungsprozess mit Überdruck gefahren. Ein Abbrand der Brennmaterialien ist daher etwa dreimal so schnell wie er beim Stand der Technik möglich ist. Dies ist bisher nicht möglich gewesen, da der Abbrand im Stand der Technik mit Unterdruck stattfindet.

10 Die Vorrichtung kann an herkömmlich gebaute Abhitzekessel angeflanscht werden, so daß dadurch eine problemlose Gewinnung der beim Abbrand entstehenden Wärme erfolgen kann. Die Wärmegewinnung kann dabei durch den günstigen Verbrennungsprozess sehr rasch einsetzen.

15 Bei der vorstehend beschriebenen zweiten Ausführungsform, bei der das Gebläserad abströmseitig vorhanden ist, wird dasselbe von einem Hitzeschild flächig abgeschirmt, damit die abströmenden Gase das Gebläserad nicht zu stark aufheizen können. Die Wirkung des Hitzeschildes kann auch erzielt werden durch eine Wasserkühlung oder dergleichen. Als günstig hat es sich dabei herausgestellt, in der Wandung der Kammer in deren oberen Bereich einen Durchbruch vorzusehen, in den dann das Gebläse mit dem Hitzeschild eingebaut wird. Der Durchmesser des Hitzeschildes entspricht dabei etwa dem maximalen Durchmesser des Gebläses, so daß zwischen dem Hitzeschild und der Laibung des Durchbruchs ein Ringspalt vorhanden ist. Durch diesen Ringspalt wird Außenluft, ggf. mit von einer Brennvorrichtung rückgeführtem Rauchgas vermischt, in die Kammer eingeführt. Diese zugeführte Sekundärluft sorgt für eine optimale Verbrennung der in der Feuerstätte nicht vollständig verbrannten Bestandteile der Bio- und/oder sonstigen Brennmaterialien.

20 Beispielsweise zu Montage- oder Reparaturzwecken ist das Gebläse und ggf. auch das Hitzeschild lösbar an dem Durchbruch befestigt. Die Lösbarkeit wird beispielsweise durch eine schwenkbare Befestigung dieser Bauteile an dem Durchbruch ermöglicht. Um auch im wegbewegten Zustand des Gebläses und ggf. des Hitzeschildes den Betrieb der Feuerstätte aufrecht zu erhalten, kann der Durchbruch durch eine Klappe, einen Schieber oder dergleichen Verschlussorgan verschlossen werden.

25 Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung sind den in den Ansprüchen weiterhin aufgeführten Merkmalen sowie den nachfolgenden Ausführungsbeispielen zu entnehmen.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

35 Die Erfindung wird im folgenden anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele näher beschrieben und erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 einen vertikalen Schnitt durch eine erste erfindungsgemäße Vorrichtung,
- Fig. 2 einen Querschnitt längs der Linie I-I der Fig. 1,
- Fig. 3 einen Längsschnitt gemäß Linie III-III in Fig. 1 und Fig. 2 und
- Fig. 4 einen Längsschnitt gemäß Linie IV-IV in Fig. 1 und Fig. 2,
- 40 Fig. 5 einen vertikalen Teilschnitt durch eine zweite erfindungsgemäße Vorrichtung.

WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

45 Eine erste erfindungsgemäße Vorrichtung 10 zum Verbrennen von Bio- und Feststoffmassen besitzt ein äußeres, kreiszylindrisches Gehäuse 12, das aus einem Stahlmantel gebildet ist. Die Innenseite dieses Gehäuses 12 ist mit einem feuerfesten Material 14 wie beispielsweise Schamotte verkleidet. Im unteren Bereich der Vorrichtung ist die Innenseite 16 der Schamotte 14 ebenfalls im Querschnitt kreiszylindrisch ausgebildet. Nach oben hin weist die Innenseite eine konzentrische Verjüngung 18 zu der im Gehäuse 12 zentrisch vorhandenen Längsachse 20 auf. An diesen verjüngten Bereich 18 schließt sich eine zentrische Öffnung 22 an, die in einen Flammkanal 24 einmündet.

50 Im unteren Bereich des Gehäuses 12 und seiner Schamotteschicht 14 ist eine Wanne 26 vorhanden. Diese Wanne weist eine umlaufende Seitenwandung 28 auf, die im Grundriß ebenfalls kreisförmig ist und einen konstant breiten Spalt 30 zur Innenseite 16 freiläßt.

55 Durch diese Seitenwandung 28 dringt ein durch das Gehäuse 12 seitlich hindurchragendes Rohr 32 hindurch. Dieses Rohr 32 stellt zusammen mit der in seinem Inneren vorhandenen Schnecke 34 einen Schneckenförderer 36 dar, mit Hilfe dessen von außen die zum Verbrennen vorgesehene Bio- bzw. Feststoffmassen in die Wanne 26 hineingefördert werden können.

Dem Schneckenförderer 36 gegenüberliegend ist eine Rinne 38 innerhalb der Seitenwandung 28 vorhan-

den. In diese Rinne ragt eine weitere Schnecke 40 hinein, die zum Austragen der in der Rinne vorhandenen Asche verwendet wird. Auch diese Schnecke 40 durchringt das Gehäuse 12. In Richtung zu dieser Rinne 38 hin ist der Boden 42 der Wanne 26 rampenförmig 44 ausgebildet. Beim Abbrennen der in der Wanne 26 vorhandenen Brennmassen wird die dabei entstehende Asche durch das durch den Schneckenförderer nachge-
 5 geförderte Brennmaterial über die Rampe 44 in die Rinne 38 hineingeschoben. Aus dieser Rinne wird die Asche durch die Schnecke 40 aus der Vorrichtung herausgeführt und beispielsweise in einen Sammelbehälter hinein gefördert. Damit sich beim Fördern von Brenngut durch den Schneckenförderer 36 in die Wanne 26 hinein diese Wanne 26 nicht verschiebt, ist die Wanne 26 mit dem Schneckenförderer 36 fest verbunden.

Unterhalb des Bodens 42 der Wanne 26 ist ein sich nach unten hin konzentrisch verjüngendes Gebläse-
 10 gehäuse 50 vorhanden, das an dem äußeren Stahlmantel 12 angeflanscht ist. Die Bodenplatte 52 dieses Gehäuses 50 weist eine zentrische Öffnung 54 auf. Durch diese Öffnung 54 kann Außenluft und ggf. über einen seitlichen Kanal 56 rückgeführtes Rauchgas von unten in die Vorrichtung 10 eingeführt werden.

Dieses Gas (Außenluft, Rauchgas) wird durch ein Gebläserad 60 in den zwischen der Seitenwandung 28 und der Innenseite 16 vorhandenen Ringraum 62, dabei um die Längsachse 20 rotierend, eingetrieben. Das
 15 Gebläserad ist an einer durch die Öffnung 54 nach unten hindurchragenden Welle 64 befestigt. An dieser Welle ist eine Nabe 66 befestigt, an der zwei Kränze von Elementen 68, 70 aus gliedern 72 vorhanden sind. Die einzelnen glieder 72 bestehen aus einzelnen Ösen, die rechtwinklig zueinander ineinandergehängt sind. Beim Rotieren richten sich diese Elemente nahezu horizontal, ebenflächig aus, so daß die in der Zeichnung darge-
 20 stellten horizontalen Kränze von Elementen 68, 70 entstehen. Die äußersten Glieder 72 dieser Elemente 68, 70 reichen fast bis an das Gehäuse 50 heran. Die unteren Elemente sind im Durchmesser etwa kleiner als die oberen und passen sich so der sich verjüngenden Querschnittsform des Gehäuse 50 an.

Die untere Gehäuseöffnung 54 läßt sich durch zwei gegenläufig bewegbare Schieber 58, 59 unterschiedlich weit öffnen bzw. verschließen.

Die in der Zeichnung dargestellte Vorrichtung 10 weist einen Innenraum auf, der im Bereich der kreiszy-
 25 lindrischen Innenwand 16 einen Durchmesser von 250 mm aufweist. Die Bodenplatte 42 ist dabei von der Gasaustrittsöffnung 22 etwa 230 mm entfernt. Bei einer Umdrehungsgeschwindigkeit von etwa 2000 U/min beim Verbrennen von Holzpellets im Durchmesser von 60 mm, von etwa 1600 U/min beim Verbrennen von stückigem Holz und von etwa 2800 U/min beim Verbrennen von Müllpellets mit einem Durchmesser von 20 mm haben sich die eingangs erwähnten CO-Werte zwischen 0,00 % und 0,02 % ergeben.

In Fig. 5 ist eine zweite erfindungsgemäße Vorrichtung 80 lediglich in ihrem oberen Teilbereich dargestellt. Auch hier ist ein Gehäuse 82, das von einem Stahlmantel gebildet wird, an der Außenseite von einer Wandung
 30 aus feuerfestem Material 84, wie beispielsweise Schamotte, vorhanden.

Im nicht dargestellten unteren Bereich des von dem Gehäuse 82 bzw. dem feuerfesten Material umgebenen Innenraum 85 ist eine ebenfalls nicht dargestellte Feuerstätte vorhanden, die entweder so wie in den
 35 Fig. 1 bis 4 dargestellt aussehen kann; sie kann aber auch eine sonstige, im Stand der Technik bekannte Feuerstätte sein.

Im oberen Bereich des Gehäuses 12 ist ein Durchbruch 88 vorhanden. Dieser Durchbruch 88 liegt etwa gegenüber einer Gasaustrittsöffnung 92, die in einen nach außenführenden Flammkanal 94 einmündet.

Innerhalb des im Querschnitt kreisförmigen Durchbruches 88 ist ein ebenfalls kreisförmiges Schild 96 vorhanden, das den größten Querschnittsbereich dieses Durchbruches 88 verschließt. Das Schild 96 ist gegen den
 40 Innenraum 85 hin mit feuerfestem Material 97 belegt. Über am Umfang des Schildes 96 angebrachte Stege 98 ist das Schild 96 an einer winkelförmigen Einfassung 100 befestigt. Die winkelförmige Einfassung ist an dem Gehäuse 12 befestigt wie z. B. angeschweißt oder angedübelt.

Zwischen dem Schild 96 und der Laibung 102 des Durchbruches 88 ist so ein Ringspalt 104 vorhanden.
 45 Auf der bezüglich des Innenraumes 85 abgekehrten Seite des Schildes 96 wird der Durchbruch 88 von einer Tragplatte 106 abgedeckt. Diese Tragplatte 106 ist umfänglich an der winkelförmigen Einfassung 100 lösbar befestigt. Diese Lösbarkeit wird durch mehrere Schraubverbindungen 108 ermöglicht. Über nicht dargestellte Scharniere läßt sich nach Lösen dieser Schraubverbindungen 108 die Tragplatte 106 von dem Durchbruch 88 horizontal wegschwenken. Der dann frei zugängliche Durchbruch 88 mit seinem Schild 96 und dem Ringspalt
 50 104 kann dann über eine nicht dargestellte weitere Schieberplatte oder Schwenkplatte verschlossen werden.

An der Tragplatte 106 ist eine mittige Aussparung 110 vorhanden, durch die eine Welle 112 horizontal hin-
 durch reicht. Diese Welle 112 kann von einem motorischen Antrieb 114 in Umdrehung versetzt werden. An ihrem freien Ende ist auf der Welle 112 eine Nabe 116 vorhanden, die der Nabe 66 der Vorrichtung 10 entspricht. Auch an dieser Nabe 116 sind zwei Kränze von Elementen 68, 70 aus gliedern 72 vorhanden. Die einzelnen
 55 glieder 72 bestehen ebenso wie bei dem Gebläserad 60 aus einzelnen Ösen, die rechtwinklig zueinander ineinandergehängt sind. Beim Rotieren - so wie in Fig. 5 dargestellt - richten sich die Elemente nahezu ebenflächig - in vorliegendem Beispielfall senkrecht - aus. Beim Rotieren dieser Elemente 68, 70 wird Luft durch die Aussparung 110 angesaugt und durch den Ringspalt 104 in den Innenraum 85 eingeleitet. Diese Luft, bildet

strömungsmäßig eine schrauben- oder schneckenförmige Gaswalze 118. Diese Gaswalze 118 erstreckt sich etwa horizontal durch den Innenraum 85 hindurch. Die aus dem Innenraum 85 von der Feuerstätte nach oben und zur Gasaustrittsöffnung 92 hinströmenden Gase werden so durch die Gaswalze 118 noch einmal innig mit Sauerstoff in Berührung gebracht und durch die zusätzliche Verweilzeit im Inneren der Brennvorrichtung vollständig abgebrannt. Auch mit Hilfe der Vorrichtung 80 ergeben sich so die vorstehend im Zusammenhang mit der Vorrichtung 10 angegebenen optimalen Brennergebnisse.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Verbrennen von Bio- und/oder Feststoffmassen, mit
 - einer Entgasungs- und Flammkammer, wobei die Entgasungskammer auch die Flammkammer (12, 82) ist,
 - einer Feuerstätte in dieser Kammer zur Aufnahme der Brennmaterialien und
 - einem Gebläse (60, 68, 70), mit dem in der Kammer (12, 82) eine schrauben- oder schneckenförmige Gasströmung erzielbar ist,

dadurch gekennzeichnet, daß

 - das Gebläse ein Gebläserad (60) mit einer zentralen Nabe (66, 116) und daran befestigten Elementen (68, 70, 72) besitzt, die aus gegenseitig beweglichen Gliedern bestehen.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß

 - eine Wanne (26) als Feuerstätte vorhanden ist,
 - ein Ringraum (62) zwischen der seitlichen Wand (28) der Wanne (26) und der Innenseite (16) der Kammerwand (16) vorhanden ist,
 - durch diesen Ringraum (62) hindurch der Bereich oberhalb der Wanne mit dem Bereich unterhalb der Wanne strömungsmäßig verbunden ist,
 - unterhalb der Wanne (26) ein Gebläse (60) vorhanden ist, mit dem die in den Bereich unterhalb der Wanne von außen angesaugte Luft durch den Ringraum (62) derartig durchtreibbar ist, daß die Luft die Wandung (28) der Wanne (26) schrauben- oder schneckenförmig umströmt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet, daß

 - die Kammer (12) in vertikaler Ausrichtung ausgebildet ist, wobei eine Luft-Ansaugöffnung (54) im unteren Bereich der Kammer (12), unterhalb der Wanne (26), und eine Gas-Austrittsöffnung (22) im oberen Bereich der Kammer (12) angeordnet sind,
4. Vorrichtung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß der der Kammer zugeführten Außenluft von einer Brennvorrichtung rückgeführtes Rauchgas beigemischt ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß

 - das Gebläse (68, 70) gasabströmseitig zur Feuerstätte derart vorhanden ist, daß eine schrauben- oder schneckenförmige Strömung (118) quer zu der von der Feuerstätte abströmenden Gasströmung erzeugbar ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 5,

dadurch gekennzeichnet, daß außen an der Nabe (66, 116) mehrere, insbesondere über den Umfang der Nabe gleichmäßig verteilte Elemente (68, 70) angehängt sind, die je mehrere, nach Art von Kettenstücken mit gegenseitiger Beweglichkeit aneinandergehängte Glieder (72) besitzen.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet, daß die Glieder (72) in zwei oder mehreren parallel zueinander angeordneten Kränzen von Elementen (68, 70) vorhanden sind.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7,

dadurch gekennzeichnet, daß zumindest zwei Kränze durch scheibenflächige Elemente beweglich verbunden und aneinandergeschnitten sind.

9. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß das Gebläserad (60, 68, 70) von einem Hitzeschild (96, 97) flächig abgeschirmt oder wassergekühlt ist.
- 5 10. Vorrichtung nach Anspruch 3 und 9,
dadurch gekennzeichnet, daß die Wanne als Hitzeschild ausgebildet ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 3 und 9,
dadurch gekennzeichnet, daß das Gebläse (68, 70) im oberen Bereich der Kammer (82) so angeordnet ist, daß die durch das Gebläse erzeugte schrauben- oder schneckenförmige Gasströmung (118) in etwa senkrecht zu der von der Feuerstätte wegströmenden Gasströmung vorhanden ist.
- 10 12. Vorrichtung nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, daß
- in der Wandung der Kammer (82) in deren oberem Bereich ein Durchbruch (88) vorhanden ist,
 - an bzw. in diesem Durchbruch (88) das Gebläse (68, 70) mit dem Hitzeschild (96, 97) vorhanden ist,
 - der Durchmesser des Hitzeschildes (96, 97) in etwa dem maximalen Durchmesser des Gebläses (68, 70) entspricht,
 - zwischen dem Hitzeschild (96, 97) und der Laibung (102) des Durchbruches (88) ein Ringspalt (104) vorhanden ist.
- 15 20 13. Vorrichtung nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet, daß das Gebläse (68, 70) und das Hitzeschild (96, 96), zusammen oder getrennt, lösbar an dem Durchbruch (88) oder wegschwenkbar von demselben befestigt sind.
- 25 14. Vorrichtung nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet, daß im wegbewegten Zustand des Gebläses (68, 70) von dem Durchbruch (88) dieser Durchbruch durch eine Klappe oder einen Schieber verschließbar ist.
- 30 15. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß ein regelbarer elektrischer Antrieb (114) für das Gebläserad (60, 68, 70) vorhanden ist.

35 **Claims**

1. Device for burning bio-masses and/or solid materials, having
- a degassing and flame chamber, the degassing chamber also being the flame chamber (12, 82),
 - a hearth in this chamber to receive the burning materials and
 - a fan (60, 68, 70) by means of which a gas flow in the form of a helix or screw can be achieved in the chamber (12, 82),
- characterised in that
- the fan has a fan wheel (60) with a central hub (66, 116) and elements (68, 70, 72) which are fixed thereto and consist of members which are movable relative to one another.
- 45 2. Device according to Claim 1, characterised in that
- a trough (26) is provided as the hearth,
 - an annular space (62) is present between the sidewall (28) of the trough (26) and the inside (16) of the chamber wall (16),
 - the region above the trough is flow-connected to the region below the trough through this annular space (62),
 - below the trough (26), a fan (60) is located, by means of which the air drawn in from the outside into the region below the trough can be forced through the annular space (62) in such a way that the air flows, in the form of a helix or screw, around the wall (28) of the trough (26).
- 50 55 3. Device according to Claim 2, characterised in that
- the chamber (12) is of a vertically aligned form, an air intake orifice (54) being arranged in the lower region of the chamber (12) below the trough (26), and a gas outlet orifice (22) being arranged in

the upper region of the chamber (12).

4. Device according to Claim 1, characterised in that flue gas recycled from a burner device is admixed to the external air fed to the chamber.
- 5 5. Device according to Claim 1, characterised in that the fan (68, 70) is located downstream of the hearth with respect to the gas in such a way that a flow (118) in the form of a helix or screw can be generated transversely to the gas stream flowing off from the hearth.
- 10 6. Device according to Claim 1 or 5, characterised in that, on the outside at the hub (66, 116), a plurality of elements (68, 70), especially elements which are uniformly distributed around the periphery of the hub, are suspended which each have a plurality of members (72) which are suspended on one another with mutual mobility in the manner of chain links.
- 15 7. Device according to Claim 6, characterised in that the members (72) are present in the form of two or more rings of elements (68, 70) in a mutually parallel arrangement.
8. Device according to Claim 7, characterised in that at least two rings are movably joined and coupled to one another by disc-shaped elements.
- 20 9. Device according to one of the preceding claims, characterised in that the fan wheel (60, 68, 70) is screened in two dimensions by a heat shield (96, 97), or is water-cooled.
10. Device according to Claims 3 and 9, characterised in that the trough is designed as a heat shield.
- 25 11. Device according to Claims 3 and 9, characterised in that the fan (68, 70) is arranged in the upper region of the chamber (82) in such a way that the gas flow (118), generated by the fan, in the form of a helix or screw is approximately perpendicular to the gas stream flowing away from the hearth.
- 30 12. Device according to Claim 11, characterised in that
 - a perforation (88) is located in the wall of the chamber (82) in the upper region thereof,
 - the fan (68, 70) with the heat shield (96, 97) is located on or in this perforation (88),
 - the diameter of the heat shield (96, 97) approximately corresponds to the maximum diameter of the fan (68, 70),
 - 35 - an annular gap (104) is present between the heat shield (96, 97) and the inner surface (102) of the perforation (88).
13. Device according to Claim 12, characterised in that the fan (68, 70) and the heat shield (96, 96), together or separately, are releasably fixed to the perforation (88) or are fixed in such a way that they can be pivoted away from the latter.
- 40 14. Device according to Claim 13, characterised in that the perforation (88) can be closed by a flap or slider when the fan (68, 70) has been moved away from this perforation.
- 45 15. Device according to Claim 1, characterised in that a controllable electric drive (114) for the fan wheel (60, 68, 70) is provided.

Revendications

- 50 1. Dispositif pour l'incinération de masses biologiques et/ou de matières solides avec
 - une chambre de dégazage et de flammes, dans lequel la chambre de dégazage est également la chambre de flammes (12, 82),
 - un emplacement d'incinération dans cette chambre, destiné à recevoir les matériaux combustibles, et
 - 55 - une soufflante (60, 68, 70) permettant de réaliser un passage de gaz hélicoïdal ou en vis dans la chambre (12, 82), caractérisé en ce que la soufflante comporte une roue de soufflante (60) avec un moyeu central (66, 116) et des éléments (68, 70, 72) fixés sur celui-ci, qui sont constitués de pièces à déplacement mu-

tuel.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que
 - une cuve (26) est disposée comme emplacement d'incinération,
 - une enceinte annulaire (62) existe entre la paroi latérale (28) de la cuve (26) et la face intérieure (16) de la paroi de la chambre (16),
 - la zone au-dessus de la cuve est connectée avec la zone en dessous de la cuve, pour permettre le passage des gaz à travers cette enceinte annulaire (62),
 - il existe en dessous de la cuve (26) une soufflante (60) par laquelle l'air aspiré par le dessus dans la zone en dessous de la cuve peut être entraîné à travers l'enceinte annulaire (62) de façon que l'air entoure la paroi (28) de la cuve (26) en forme de vis ou d'hélice.
3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que
 - la chambre (12) est disposée en orientation verticale tandis qu'un orifice d'aspiration d'air (54) est disposé dans la zone inférieure de la chambre (12), en dessous de la cuve (26), et qu'un orifice de sortie de gaz (22) est disposé dans la zone supérieure de la chambre (12).
4. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'air extérieur introduit dans la chambre est mélangé au gaz de fumées renvoyé par un dispositif de combustion.
5. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que
 - la soufflante (68, 70) est disposée en aval de l'écoulement des gaz par rapport à l'emplacement d'incinération, de façon à pouvoir réaliser un écoulement en forme d'hélice ou de vis (118) transversalement par rapport à l'écoulement de gaz provenant de l'emplacement d'incinération.
6. Dispositif selon la revendication 1 ou 5, caractérisé en ce que plusieurs éléments (68, 70) sont suspendus extérieurement au moyeu (66, 116), et en particulier sont répartis uniformément sur la périphérie du moyeu à la manière de maillons de chaîne et possèdent des pièces suspendues les unes aux autres avec mobilité mutuelle.
7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que les pièces (72) sont disposées en deux ou plusieurs couronnes d'éléments (68, 70) disposées parallèlement les unes aux autres.
8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'au moins deux couronnes sont connectées et reliées les unes aux autres, avec possibilité de déplacement au moyen d'éléments plats en forme de disques.
9. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la roue de soufflante (60, 68, 70) est protégée par un bouclier thermique (96, 97) sur toute sa surface ou est refroidie par de l'eau.
10. Dispositif selon les revendications 3 et 9, caractérisé en ce que la cuve joue le rôle de bouclier thermique.
11. Dispositif selon les revendications 3 et 9, caractérisé en ce que la soufflante (68, 70) est disposée dans la zone supérieure de la chambre (82), de façon que le courant gazeux (118) en forme de vis ou d'hélice créé par la soufflante se présente à peu près perpendiculairement au courant gazeux provenant de l'emplacement d'incinération.
12. Dispositif selon la revendication 11, caractérisé en ce que
 - une percée (88) existe dans la paroi de la chambre (82) dans la zone supérieure de celle-ci,
 - la soufflante (68, 70), avec le bouclier thermique (96, 97), est placée sur ou dans cette percée (88),
 - le diamètre du bouclier thermique (96, 97) correspond à peu près au diamètre maximal de la soufflante (68, 70),
 - il existe un jeu annulaire (104) entre le bouclier thermique (96, 97) et l'intrados (102) de la percée (88).
13. Dispositif selon la revendication 12, caractérisé en ce que la soufflante (68, 70) et le bouclier thermique (96, 97) sont fixés ensemble ou séparément de manière amovible à la percée (88) ou peuvent pivoter en s'écartant de celle-ci.
14. Dispositif selon la revendication 13, caractérisé en ce que, lorsque la soufflante (68, 70) est écartée de

la percée (88), cette percée peut être fermée par un clapet ou un tiroir.

15. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'une commande électrique réglable (114) est prévue pour la roue de soufflante (60, 68, 70).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

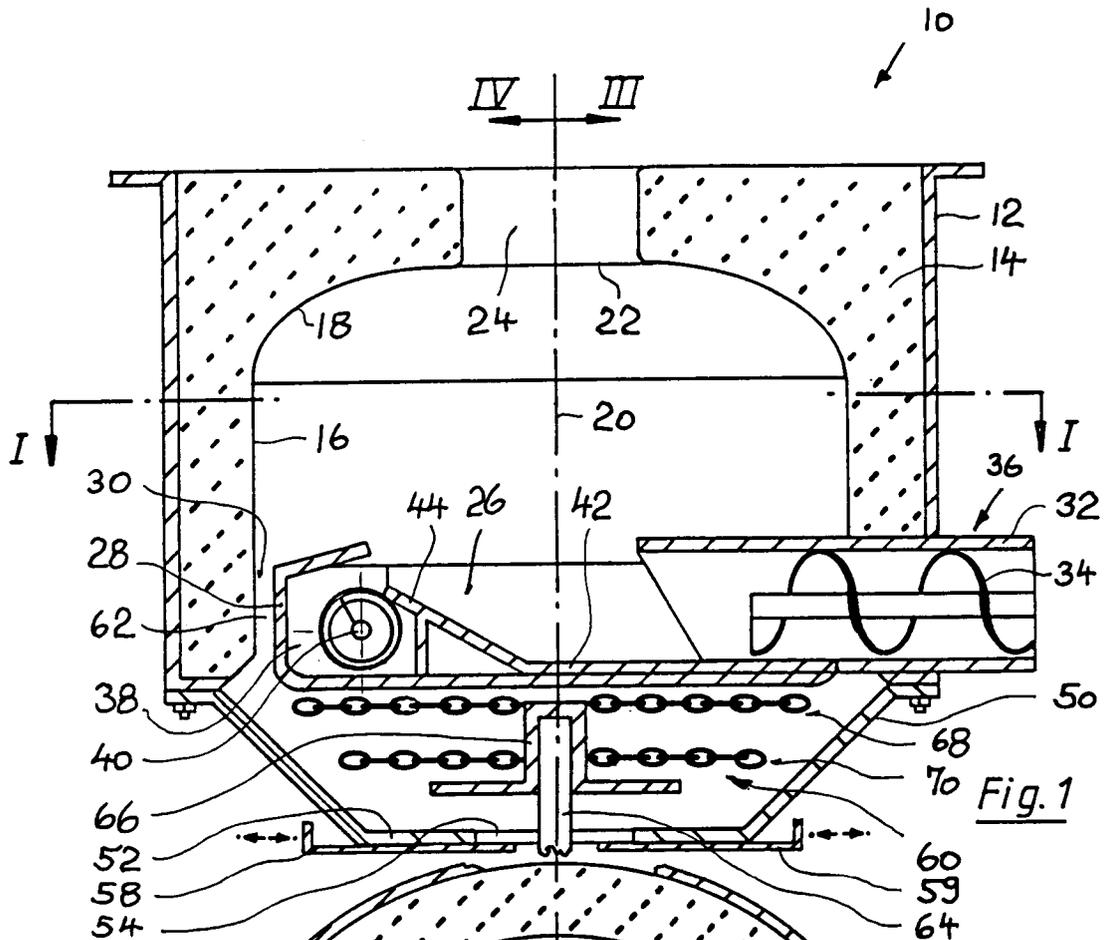


Fig. 1

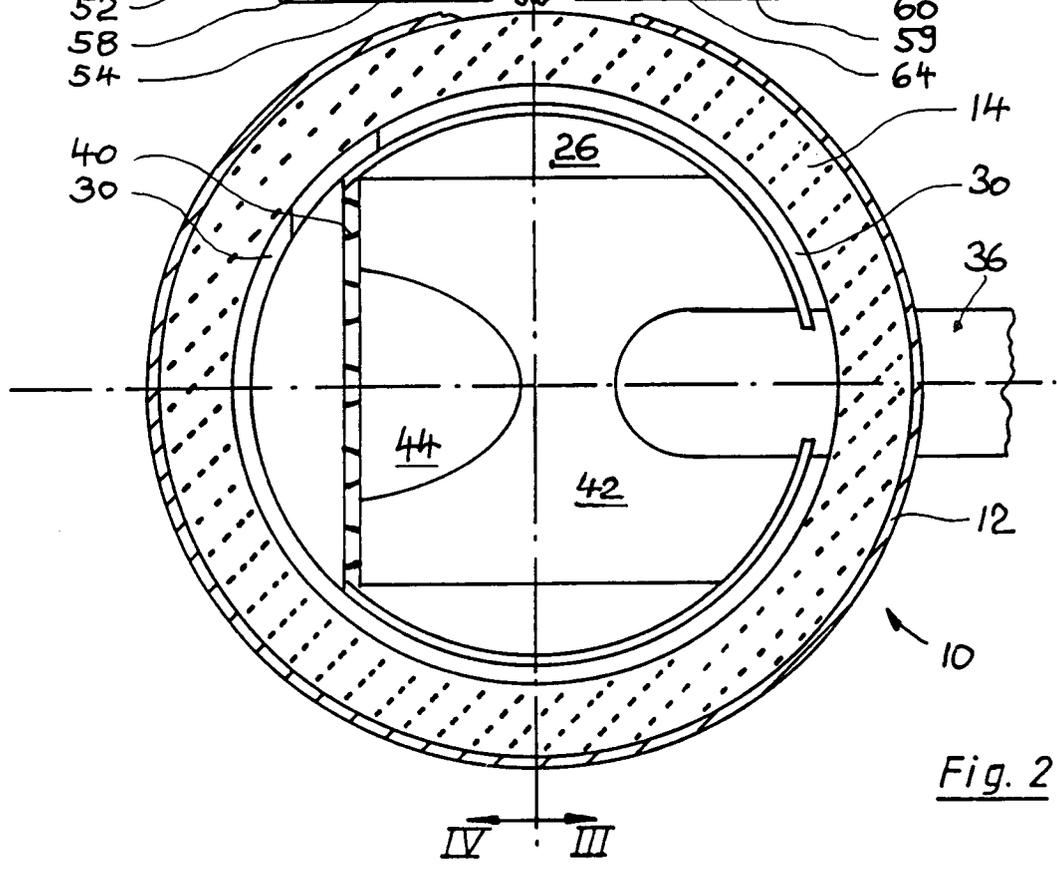
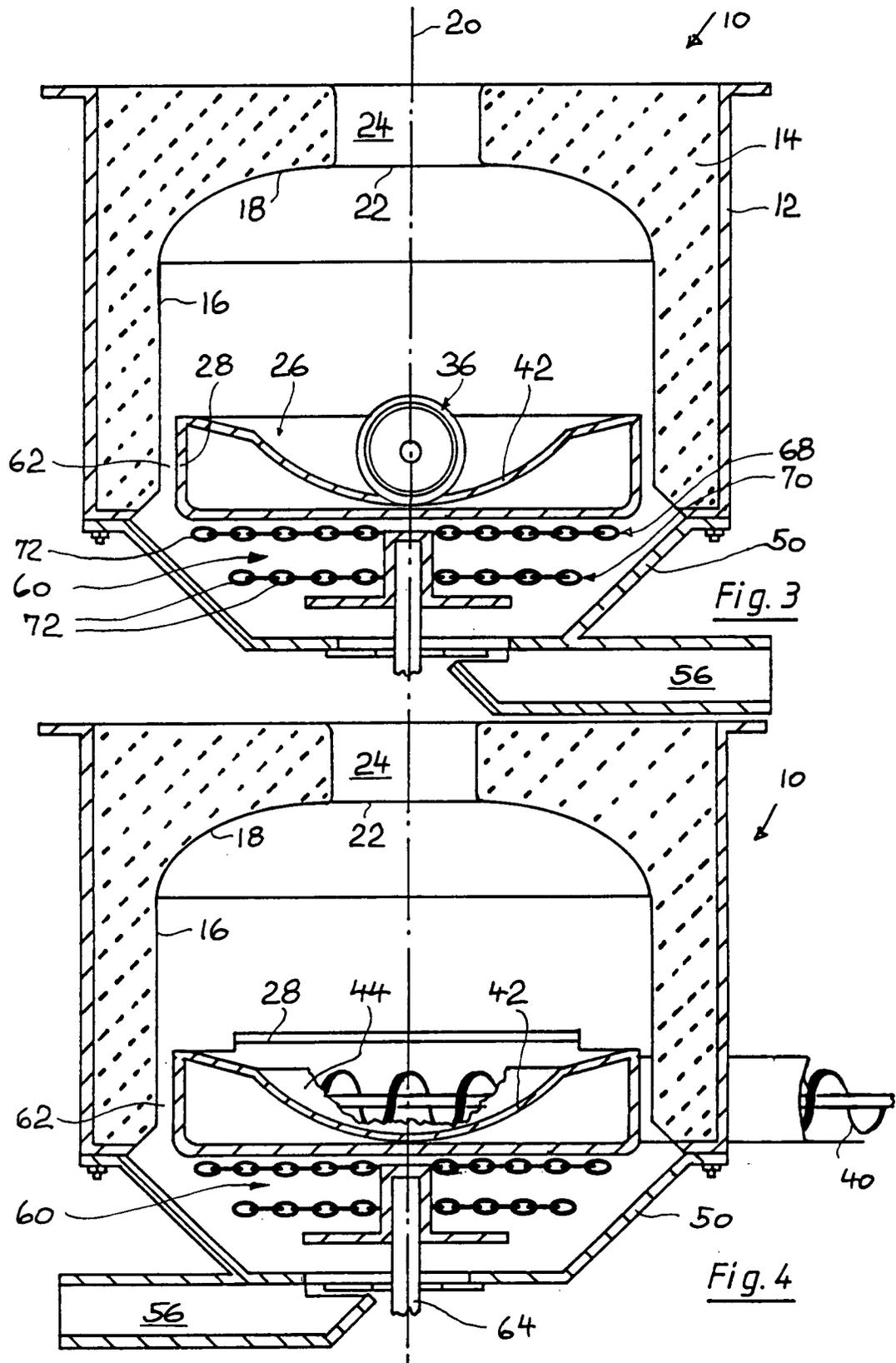


Fig. 2



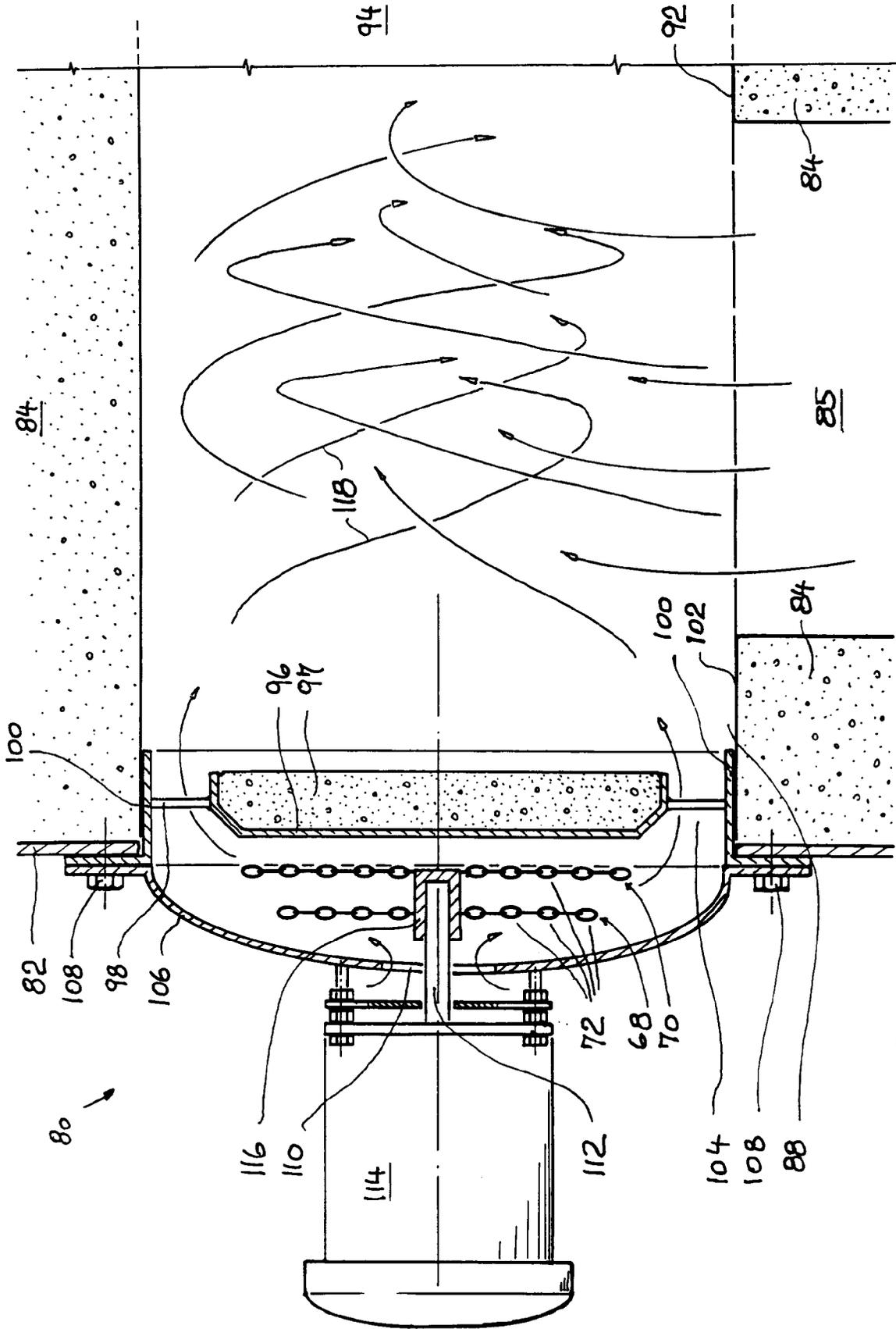


FIG. 5