

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 1 477 734 A2**

(12)

### EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
17.11.2004 Patentblatt 2004/47

(51) Int Cl.7: **F23B 5/00**, F23B 1/30,  
F23C 1/04, F23L 9/00

(21) Anmeldenummer: **04450070.0**

(22) Anmeldetag: **29.03.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL HR LT LV MK**

(72) Erfinder:  
• **Weissinger, Alexander, Dr.**  
8041 Graz (AT)  
• **Theiler, Josef**  
8272 Sebersdorf (AT)

(30) Priorität: **14.05.2003 AT 2003739**

(74) Vertreter: **Gibler, Ferdinand, Dipl.-Ing. Dr.**  
**Patentanwalt**  
**Dorotheergasse 7**  
**1010 Wien (AT)**

(71) Anmelder: **KWB - Kraft und Wärme aus Biomasse  
Gesellschaft m.b.H.**  
**8321 St. Margarethen/Raab (AT)**

#### (54) **Heizeinrichtung**

(57) Heizeinrichtung mit einem Brennraum (20), in den eine Brennstoffzufuhr mündet und der über einen im wesentlichen horizontalen Zug (8) mit einem Ausbrennraum (10) verbunden ist, in den ein Sekundärluft-einlass (6) mündet. Um in den Brenngasen enthaltene

Ascheteile auf einfache Weise abscheiden zu können, ist vorgesehen, dass der Ausbrennraum (10) vertikal ausgerichtet ist und einen im wesentlichen kreisrunden Querschnitt aufweist, wobei der Sekundärlufteinlass (6) tangential in den Ausbrennraum (10) mündet.

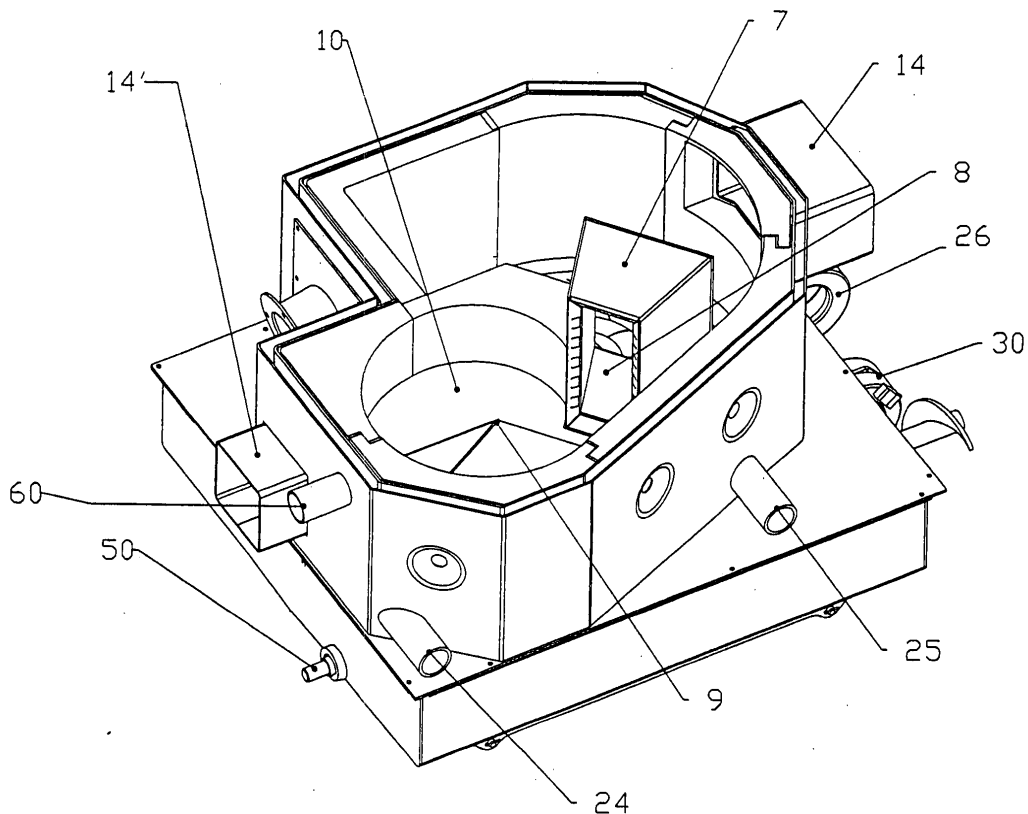


Fig. 1

**EP 1 477 734 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Heizeinrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

**[0002]** Bei bekannten derartigen Heizeinrichtungen ist der Ausbrennraum meist durch eine Vielzahl an Zügen, die meist im wesentlichen parallel zueinander verlaufen und einen meist relativ kleinen Querschnitt aufweisen gebildet, die von Brenngasen durchströmt werden und in die Sekundärluft eingebracht wird.

**[0003]** Dabei ergibt sich jedoch der Nachteil, dass Ascheteile mitgerissen werden und sich meist in Umlenkungen der Züge ablagern, sodass die Asche aus einer Vielzahl von solchen Umlenkstellen ausgetragen werden muss. Dies ist jedoch mit einem erheblichen konstruktiven Aufwand verbunden, oder es ist in relativ kurzen zeitlichen Abständen eine Stillsetzung der Anlage zu Reinigungszwecken erforderlich.

**[0004]** Ziel der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und eine Heizeinrichtung der eingangs erwähnten Art vorzuschlagen, bei dem die allenfalls mitgerissene Asche rasch und einfach ausgetragen werden kann.

**[0005]** Erfindungsgemäß wird dies bei einer Heizeinrichtung der eingangs erwähnten Art durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 erreicht.

**[0006]** Durch die vorgeschlagenen Maßnahmen wird sichergestellt, dass die Brenngase durch die Einbringung von Sekundärluft oder eines Gemisches von Sekundärluft mit Brenngasen in den Ausbrennraum in tangentialer Richtung in eine schraubenlinienförmige Bewegung gedrängt werden. Dadurch werden aber auch die Ascheteile aufgrund ihres gegenüber den Brenngasen höherer spezifischer Masse gegen die Wand des Ausbrennraumes gedrängt und werden an dieser aufgrund der Reibung und der geringeren Geschwindigkeit der an der Wand anliegenden Schichten der Brenngase gebremst und fallen nach unten. Aus dem untersten Bereich des Ausbrennraumes kann die Asche sehr einfach ausgetragen werden, z.B. mit einer Austragschnecke.

**[0007]** Durch die Merkmale des Anspruches 2 ergibt sich der Vorteil, dass sich die Brenngase samt der Sekundärluft praktisch über die gesamte Höhe des Ausbrennraumes in einer schraubenlinienförmigen Bewegung befinden und es dabei zu einer sehr guten Abscheidung der Ascheteile und einer guten Vermischung der Brenngase mit der Sekundärluft kommt, wodurch die Brenngase praktisch vollkommen ausbrennen.

**[0008]** Durch die Merkmale des Anspruches 3 ergibt sich der Vorteil einer in konstruktiver Hinsicht einfachen Lösung. Außerdem kommt es bei der Strömung der Sekundärluft durch das Innere des Doppelmantels des Zuges zu einer Erwärmung derselben durch die den Zug durchströmenden Brenngase.

**[0009]** In diesem Zusammenhang ist es vorteilhaft die Merkmale des Anspruches 4 vorzusehen, wodurch eine weitere Erwärmung der Sekundärluft ermöglicht wird.

**[0010]** Durch die Merkmale des Anspruches 5 ergibt

sich der Vorteil, dass die an der Wand des Ausbrennraumes abgeschiedene Asche in den Ascheraum abgleiten kann.

**[0011]** Durch die Merkmale des Anspruches 6 ergibt sich eine in konstruktiver Hinsicht sehr einfache Lösung, bei der auch sichergestellt ist, dass die gesamten Brenngase im Bereich des Ausbrennraumes in eine schraubenlinienförmige Bewegung gezwungen werden, wodurch auf einfache Weise ein hoher Grad der Abscheidung von mitgerissenen Aschepartikel erreicht wird.

**[0012]** In diesem Zusammenhang ist es besonders vorteilhaft die Merkmale des Anspruches 7 vorzusehen, durch welche Maßnahmen die Einströmgeschwindigkeit der Brenngase in den Ausbrennraum erhöht wird.

**[0013]** Eine in konstruktiver Hinsicht sehr vorteilhafte Lösung ergibt sich durch die Merkmale des Anspruches 8. Dabei ergibt sich auch der Vorteil, dass die Sekundärluft beim Durchströmen des Inneren des Doppelmantels des Zuges vorgewärmt wird.

**[0014]** Die Erfindung wird unter Bezugnahme auf die beigezeichneten Zeichnungen, in welchen besonders bevorzugte Ausführungsbeispiele dargestellt sind, näher beschrieben. Dabei zeigt:

Fig. 1 und 2 schematische axonometrische Ansichten einer erfindungsgemäßen Heizeinrichtung mit abgenommener oberer Abdeckung und ohne Wärmetauscher,

Fig. 3 schematisch einen Vertikalschnitt entlang der Linie III-III in der Fig. 2,

Fig. 4 schematisch einen Horizontalschnitt entlang der Linie V-V in der Fig. 3 durch einen Drehrost und Fig. 5 einen Vertikalschnitt durch den Drehrost samt Primärluftkammer und Primärluftkanal.

**[0015]** Die Heizeinrichtung weist einen Brennraum 20 auf, der wie aus der Fig. 3 zu ersehen ist, nach oben zu mit einer Abdeckung 4 aus einem feuerfesten Material abgeschlossen ist, die ihrerseits von einem Schutzdeckel 21 abgedeckt ist. Die Wände 23 des Brennraumes 20 sind mit einer Auskleidung 22 aus feuerfestem Material versehen, wobei die Wand 23 als ein Doppelmantel ausgebildet ist, der von Wasser durchströmt ist, das über Anschlüsse 24, 25 abführbar ist, wobei die Zufuhr über im obersten, nicht dargestellten, Bereich des Doppelmantels angeordnete Anschlüsse erfolgt. Wie aus der Fig. 3 zu ersehen ist, ist der Doppelmantel in üblicher Weise mit Sicken zur Sicherung des Abstandes zwischen den beiden Wänden des Doppelmantels und zur Erhöhung seiner mechanischen Festigkeit versehen.

**[0016]** Um einen Zugang zum Brennraum 20 zu ermöglichen, ist eine verschließbare Serviceöffnung 14 vorgesehen.

**[0017]** In dem Brennraum 20 ist ein Drehrost 3 angeordnet, der näher anhand der Fig. 4 und 5 erläutert werden wird. Dieser Drehrost 3 ist von einem nicht darge-

stellten Getriebemotor angetrieben.

**[0018]** Unterhalb des Drehrostes 3 verläuft ein Primärluftkanal 1 (Fig. 3), an dem ein Gebläse 26 angeschlossen ist. Weiters ist eine antreibbare Ascheustragsschnecke 16 vorgesehen, die in einen Raum unterhalb des Drehrostes 3 hineinragt und in einem Stutzen 48 gerührt ist.

**[0019]** In den Brennraum 20 ragt eine Brennstoff-Zuführschnecke (nicht dargestellt) hinein, die in einer Öffnung 27 des Brennraumes 20 durchsetzenden, nicht dargestellten Rohr geführt ist und oberhalb des Drehrostes 3 verläuft. In Drehrichtung des Drehrostes 3 um einen Winkelbetrag gegenüber dieser Brennstoff-Zuführschnecke versetzt ist eine Abräumschnecke (nicht dargestellt) vorgesehen, die in einem nicht dargestellten Lager geführt die Wand 23 samt Auskleidung durchsetzt. Diese Abräumschnecke verläuft entsprechend den Mantellinien des im wesentlichen kegelförmigen Drehrostes 3 und dient zum Abräumen des ausgebrannten Brennstoffes, um diesen in den Bereich der Ascheustragsschnecke 16 zu befördern.

**[0020]** Weiters ist ein Ausbrennraum 10 vorgesehen, der parallel zum Brennraum 20 angeordnet ist und mit diesem über einen Zug 8 verbunden ist, der sich gegen den Ausbrennraum 10 zu verjüngt und von einem Doppelmantel 7 umgeben ist, der zum Einspeisen von Sekundärluft dient, wobei an der dem Ausbrennraum 10 zugekehrten Stirnseite Luftdüsen 6 vorgesehen sind, die in der Fig. 3 nur teilweise dargestellt sind. Der Ausbrennraum 10 weist einen im wesentlichen kreisrunden Querschnitt auf, wobei die Achse des Zuges 8 im wesentlichen in tangentialer Richtung zum Querschnitt des Ausbrennraumes 10 verläuft.

**[0021]** Dieser Ausbrennraum 10 ist mit einer verschließbaren Serviceöffnung 14' versehen. Neben dieser Serviceöffnung 14' ist ein in einem Stutzen 60 angeordnete Sichtöffnung angeordnet.

**[0022]** Im Bereich des Ausbrennraumes 10 ist ein Ascheraum 28 vorgesehen, der durch ein im wesentlichen an der Mündung des Zuges 8 in den Ausbrennraum 10 ansetzendes Trennblech 9 begrenzt ist, das sich schräg nach unten zu erstreckt. Dieses Trennblech 9 ist doppelwandig ausgebildet (Fig. 3) und dient zur Zufuhr von Sekundärluft zum Doppelmantel 7 des Zuges 8.

**[0023]** Diese Sekundärluft wird dem Trennblech 9 über einen Sekundärluftkanal 29 (Fig. 3) von einem Gebläse 30 zugeführt. Dabei ist das Innere des doppelwandigen Trennbleches 9, das sich auch unter der Unterseite des Zuges 8 erstreckt, über eine Öffnung 31 mit dem Inneren des Doppelmantels 7 des Zuges 8 verbunden. Dadurch durchströmt die Sekundärluft das Innere des doppelwandigen Trennbleches 9 und das Innere des Doppelmantels 7 des Zuges 8, wodurch die Sekundärluft durch die den Zug 8 durchströmenden Brenngase erwärmt wird, bevor sie über die Düsen 6 in den Ausbrennraum 10 strömt.

**[0024]** Der Ausbrennraum 10, dessen Wand ebenfalls mit einer Auskleidung 4 aus einem feuerfesten Ma-

terial versehen ist, erstreckt sich durch den Schutzdeckel 21 hindurch nach oben. In diesem oberen Bereich 11 der Ausbrennkammer 10 ist auch eine Wärmetauscher-Anordnung 12 beliebiger Bauart und ein wassergekühlter Deckel 13 vorgesehen. Die Ausbrennkammer 10, 11 ist über einen nicht dargestellten Abzug mit einem Kamin (nicht dargestellt) verbunden.

**[0025]** Wie aus den Fig. 4 und 5 zu ersehen ist, weist der Drehrost 3 acht Trennwände 37 auf, die sich radial von einer Hülse 36' weg nach außen erstrecken und deren Oberseiten getrept ausgeführt sind. Die Hülse 36' ist drehfest mit einer Welle 36 verbunden, die von einem nicht dargestellten Getriebemotor angetrieben ist. Die radial äußeren Stirnseiten der Trennwände 37 sind über eine Ringwand 43 miteinander verbunden. Die durch die je zwei Trennwände 37 bestimmten Sektoren 34 sind daher praktisch abgeschlossen und es kann daher praktisch keine Luft von einem Sektor 34 in den benachbarten Sektor 34 überströmen.

**[0026]** Die Trennwände 37 sind weiters mit einem Aschering 39 verbunden, der mit ringförmig angeordneten Durchbrechungen 42 versehen ist, zwischen denen nur relativ schmale Stege verbleiben. An den oberen getrepten Rändern der Trennwände 37 sind Rostringe 46 befestigt. Dabei sind die nach oben zu kleinere Durchmesser aufweisenden Rostringe 46 voneinander in vertikaler Richtung distanziert, sodass zwischen den einzelnen Rostringen 46 Spalte 47 verbleiben. Über diese Spalte kann Primärluft in den Brennraum 20 einströmen und dabei das auf den Rostringen 46 liegende feste Brennmaterial durchströmen. Die Rostringe sind üblicherweise mit nicht dargestellten Schlitzlöchern versehen, um Verwerfungen aufgrund von thermischen Spannungen zu vermeiden.

**[0027]** Der Aschering 39, der mit der Ringwand 43 und der Hülse 36' fest verbunden ist, dreht sich in geringem Abstand oberhalb einer fest angeordneten Primärluftkammer 40, die oben durch eine Blende 33 abgeschlossen ist, die mit in einem Kreisbogen angeordneten Durchbrechungen 44 versehen ist. Dabei sind die Durchbrechungen 44 der Blende 33 auf einen Kreisbogen angeordnet, der sich mit dem Kreisbogen, auf dem die Durchbrechungen 42 des Ascherings 39 angeordnet sind, im wesentlichen deckt. Die Querschnitte der Durchbrechungen 44 der Blende 33 vermindern sich stetig (Fig. 4) vom Bereich der Brennstoff-Zuführschnecke (nicht dargestellt) weg gegen die Abräumschnecke (nicht dargestellt) zu, wobei sich beim dargestellten Ausführungsbeispiel die Durchbrechungen über einen Winkel von ca. 240° erstrecken. Dabei ist ein Teilbereich der Blende 33 frei von Durchbrechungen 44 gehalten.

**[0028]** Die Zufuhr von Primärluft zur Primärluftkammer 40 erfolgt über den Primärluftkanal 1, wobei die Primärluftkammer 40 an ihrer Unterseite im Bereich des Primärluftkanals 1 Durchbrüche 41 aufweist, über die die Luft einströmen kann.

**[0029]** Im Betrieb wird festes Brennmaterial, z.B. Pel-

lets mit der Brennstoff-Zufuhrschnecke, die durch die Öffnung 27 in den Brennraum 20 hineinragt, eingebracht und auf dem Drehrost 3 aufgebracht. Das Brennmaterial gast aufgrund der im Brennraum 20 herrschenden Temperaturen aus und die Gase entzünden sich. In dem der Brennstoff-Zufuhrschnecke nahen Bereich befinden sich die Durchbrechungen 44 der Blende 33 mit den größten Querschnitten. Dadurch wird in diesem Bereich viel Primärluft zugeführt.

**[0030]** Beim Weiterdrehen des Drehrostes 3 gelangt der durch die Trennwände 37 bestimmte Sektor 34 des Drehrostes 3, auf welchem das Brennmaterial aufgebracht wurde in Bereiche der Durchbrechungen 44 der Blende 33 mit kleineren Querschnitten, wodurch dem langsam ausbrennenden Brennmaterial immer weniger Luft zugeführt wird, wodurch das Brennmaterial im Zuge seiner fortschreitenden Verbrennung stets im wesentlichen optimal mit Luft versorgt wird, da sich eben im Zuge der fortschreitenden Verbrennung der Luftbedarf vermindert.

**[0031]** Im Bereich der nicht dargestellten Abräumschnecke, die im Bereich des Zuges 8 angeordnet ist, weist die Blende 39 keine Durchbrüche mehr auf. Dadurch herrscht im Bereich jenes Sektors 34, über dem sich die Abräumschnecke befindet, wenn überhaupt, so nur eine sehr geringe Luftströmung, wodurch nur wenige Ascheteile mitgerissen werden.

**[0032]** Die Flammen und Brenngase strömen durch den Zug 8 hindurch in den Ausbrennraum 10, wobei die Brenngase aufgrund der Ausrichtung des Zuges 8 im wesentlichen tangential in den Ausbrennraum 10 einströmen.

**[0033]** Gleichzeitig wird Sekundärluft über den Sekundärluftkanal 29 und das doppelwandige Trennblech 9 in den Doppelmantel 7 des Zuges 8 eingebracht und strömt über die Düsen 6 in den Ausbrennraum 10 in tangentialer Richtung ein und vermischt sich mit den Brenngasen.

**[0034]** Dadurch brennen diese auf ihrem im wesentlichen schraubenlinienförmigen Weg durch den Ausbrennraum 10 aus.

**[0035]** Die in den Brenngasen enthaltenen Ascheteilchen sind spezifisch schwerer als die Gase und werden daher aufgrund des Dralls der Strömung an die Wand des Ausbrennraumes 10 gedrängt. Da die Gase aufgrund der Reibung sich in einer an der Wand anliegenden Grenzschicht wesentlich langsamer bewegen als gegen die Mitte des Gasstromes zu, fallen die an der Wand des Ausbrennraumes 10 zur Anlage kommenden Ascheteile nach unten in den Ascheraum 28 und werden aus diesem mit einer Austragschnecke 50 (Fig. 3) ausgetragen.

**[0036]** Im oberen Bereich des Ausbrennraumes wird den Brenngasen durch die Wärmetauscher-Anordnung 12 und den wassergekühlten Deckel 13 Wärme entzogen. Die abgekühlten Brenngase gelangen anschließend in einen Kamin und werden über diesen abgeführt.

## Patentansprüche

1. Heizeinrichtung mit einem Brennraum (20), in den eine Brennstoffzufuhr mündet und der über einen im wesentlichen horizontalen Zug (8) mit einem Ausbrennraum (10) verbunden ist, in den mindestens ein Einlass (6) für Sekundärluft und/oder ein Gemisch von Sekundärluft und Brenngasen mündet, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ausbrennraum (10) vertikal ausgerichtet ist und einen im wesentlichen kreisrunden Querschnitt aufweist, wobei der Einlass (6) tangential in den Ausbrennraum (10) mündet.
2. Heizeinrichtung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einlass (6) im unteren Bereich des Ausbrennraumes (10) angeordnet ist.
3. Heizeinrichtung gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zug (8) mit einem Doppelmantel (7) ausgebildet ist, dessen Inneres mit Sekundärluft versorgbar ist, wobei an der dem Ausbrennraum (10) zugekehrten Stirnseite Düsen (6) angeordnet sind.
4. Heizeinrichtung gemäß Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zufuhr von Sekundärluft zum Inneren des Doppelmantels (7) des Zuges (8) über ein doppelwandiges Trennblech (9) erfolgt, das den Brennraum (20) vom Ausbrennraum (10) unterhalb des Zuges (8) trennt.
5. Heizeinrichtung gemäß Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das doppelwandige Trennblech (9) schräg nach unten geneigt angeordnet ist und einen Ascheraum (28) im Bereich des Ausbrennraumes (10) begrenzt.
6. Heizeinrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zug (8) tangential in den Ausbrennraum (10) mündet.
7. Heizeinrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zug (8) einen sich in Richtung zum Ausbrennraum hin verjüngenden Querschnitt aufweist.
8. Heizeinrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zug (8) als Doppelmantel ausgebildet ist und an dessen dem Ausbrennraum (10) zugekehrten Stirnseite Einlässe (6) für die Sekundärluft und / oder einem Sekundärluft-Brenngasgemisch angeordnet sind.

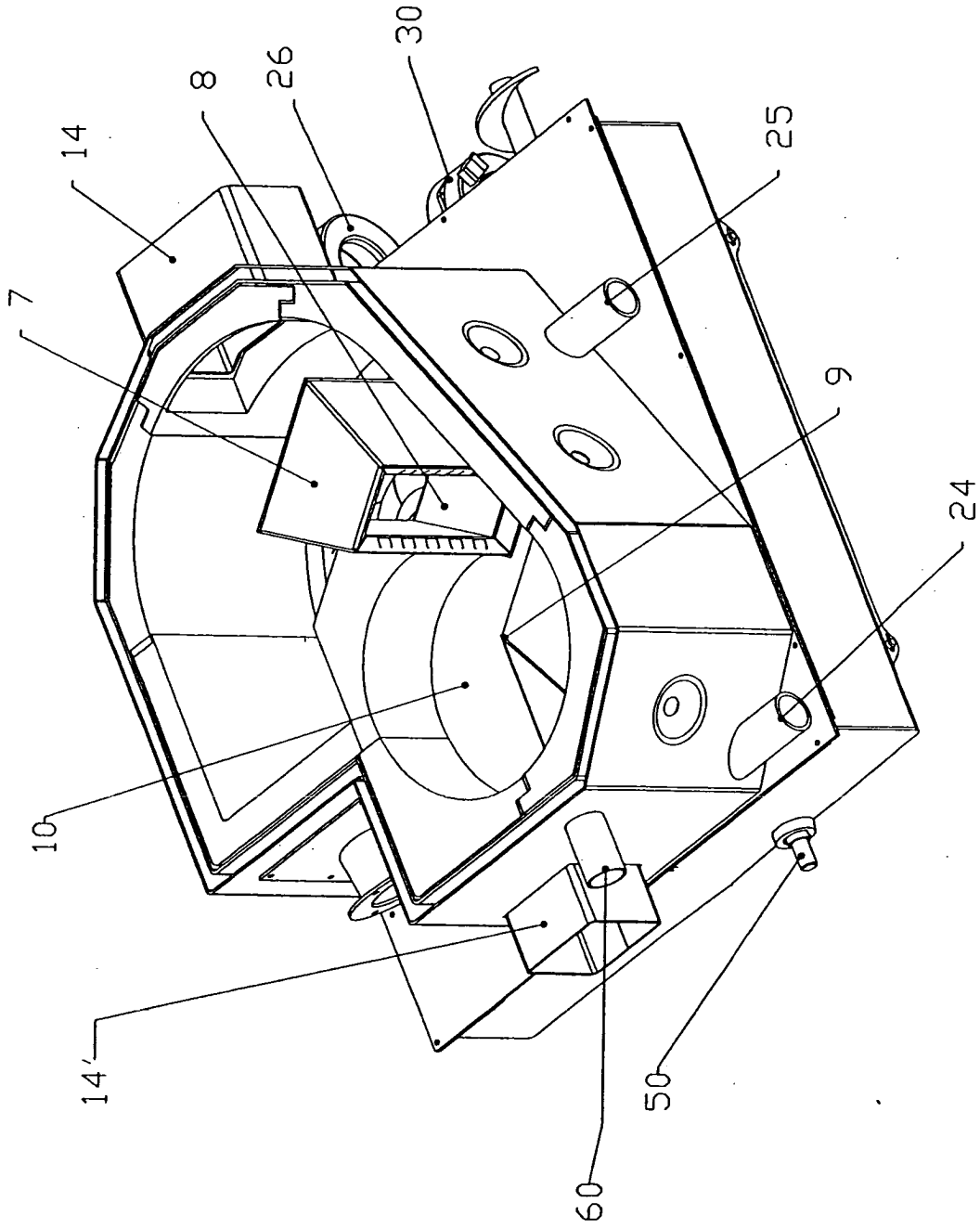


Fig. 1

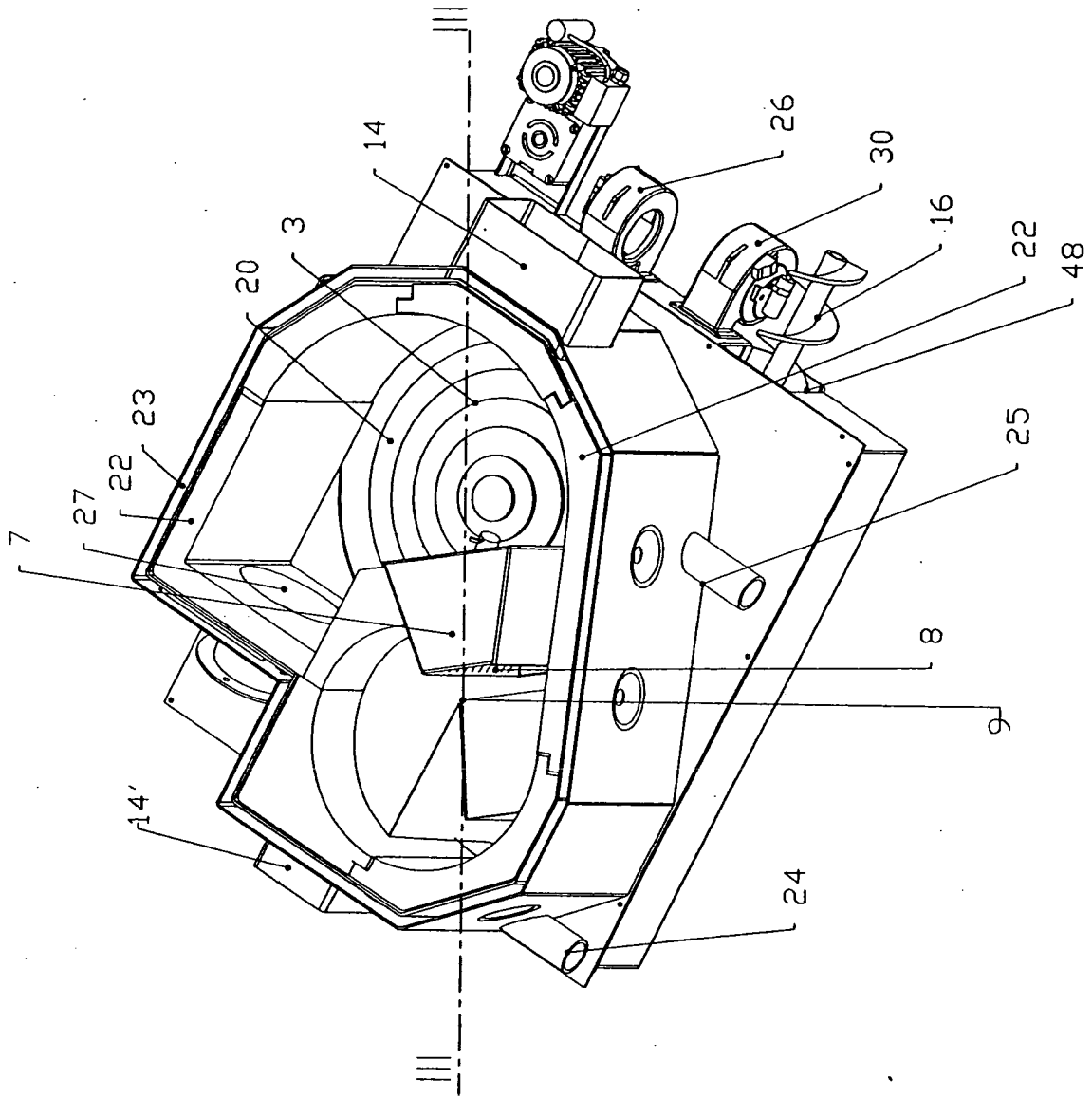


Fig. 2

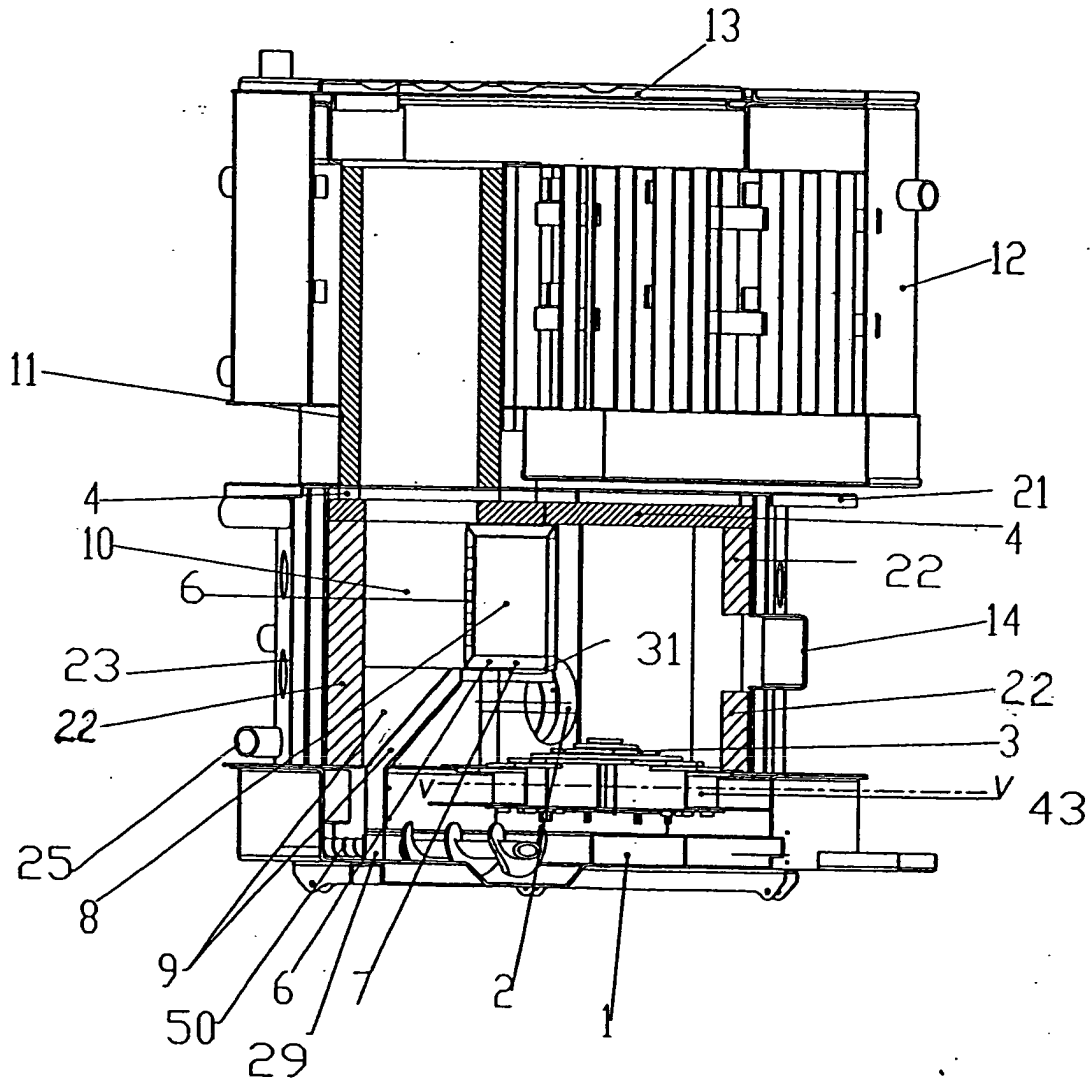


Fig. 3

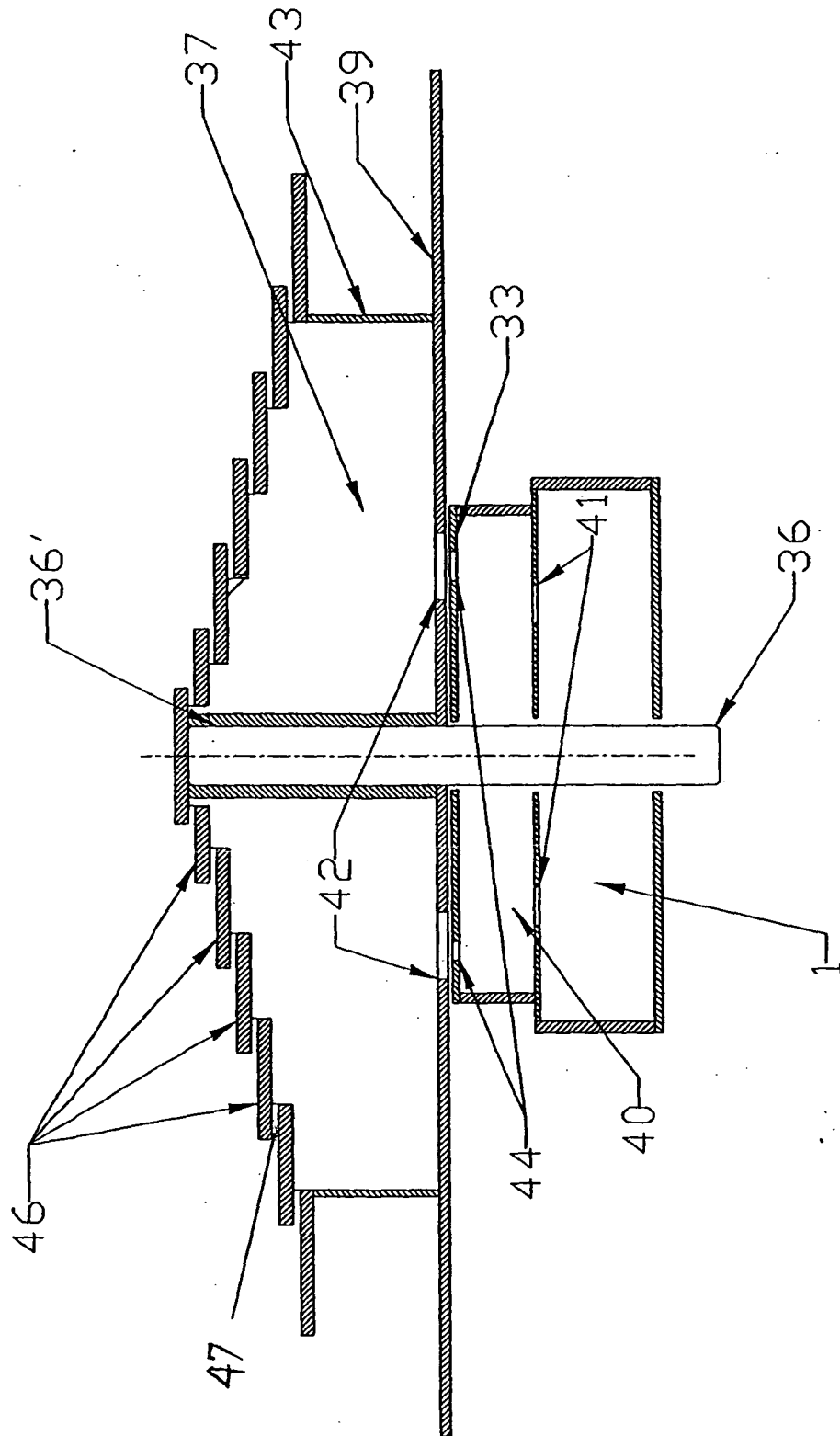


Fig. 4



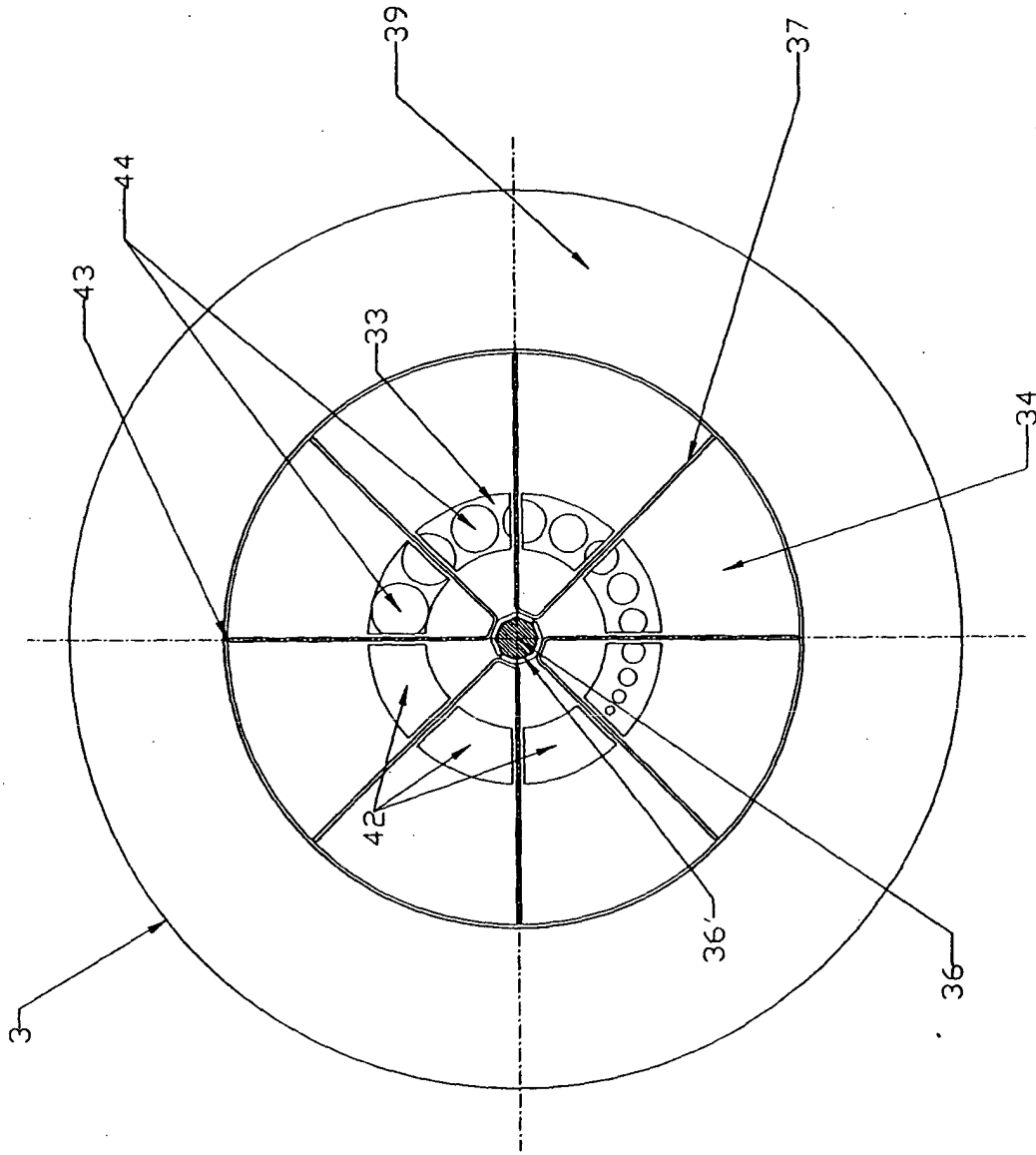


Fig. 5