



(19)

REPUBLIK  
ÖSTERREICH  
Patentamt

(10) Nummer:

AT 412 307 B

(12)

## PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: A 740/2003  
(22) Anmeldetag: 14.05.2003  
(42) Beginn der Patentdauer: 15.05.2004  
(45) Ausgabetag: 27.12.2004

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: F23H 9/02

F24B 5/02

(56) Entgegenhaltungen:  
AT 403318B

(73) Patentinhaber:  
KWB - KRAFT UND WÄRME AUS BIOMASSE  
GESELLSCHAFT M.B.H.  
A-8321 ST. MARGARETHEN/RAAB,  
STEIERMARK (AT).

(72) Erfinder:  
THEILER JOSEF  
SEBERSDORF, STEIERMARK (AT).  
WEISSINGER ALEXANDER DIPL.ING. DR.  
GRAZ, STEIERMARK (AT).

### (54) HEIZEINRICHTUNG

AT 412 307 B

(57) Bei einer Heizeinrichtung mit einem Brennraum (20) in dem ein verdrehbarer Rost (3) angeordnet ist und in dem eine Brennstoffzufuhr (26, 1, 40) vorgesehen ist, die eine unterhalb des Rostes (3) angeordnete Primärluftkammer (40) umfasst, die gegen den Brennraum (20) zu mit einer Blende (33) abgedeckt ist, die mit einer Anzahl von Durchbrüchen (44) versehen ist, die in Umfangsrichtung angeordnet sind und sich über einen Kreisbogen erstrecken, wird zur Ermöglichung einer optimalen Versorgung mit Primärluft über die fortschreitende Verbrennung des Brennmaterials vorgeschlagen, dass der verdrehbare Rost (3) in an sich bekannter Weise als motorisch angetriebener Drehrost (3) ausgebildet ist und sich die Durchbrüche (44) der Blende (33) über einen Winkel erstrecken der kleiner als 360° ist, und in Bewegungsrichtung des Drehrostes (3) einen sich stetig verminderten Querschnitt aufweisen und der Drehrost (3) mit sich mit diesem midrehenden radial verlaufenden dichten und in Richtung einer Drehachse (36) des Drehrostes (3) stehenden Trennwänden (37) versehen ist, die getrennte Sektoren (34) bestimmen, wobei diese Sektoren (34) radial außen von einer dichten Ringwand (43) begrenzt sind.

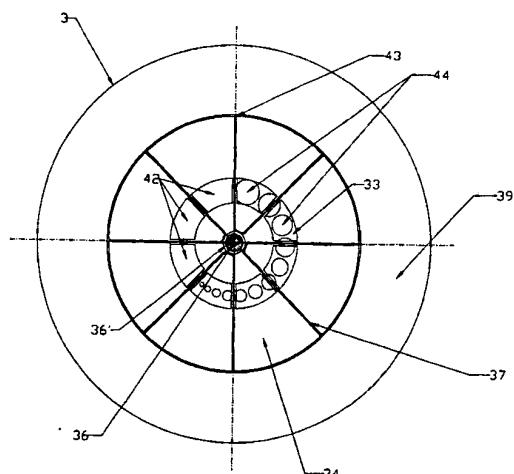


Fig. 5

Die Erfindung betrifft eine Heizeinrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Eine solche Einrichtung wurde z.B. durch die AT 403 318 B bekannt. Bei dieser bekannten Einrichtung ist der verdrehbare Rost mit Hilfe eines aus dem Brennraum herausragenden Hebels, der mit einem Achsstummel des verdrehbaren Rostes verbunden ist, von Hand aus um einen bestimmten Winkelbetrag verdrehbar. Dieser Rost, der im wesentlichen lediglich ein Durchrütteln eines auf dem Rost liegenden Gluthaufens ermöglicht, wirkt mit einer Blende zusammen, die über einen Winkel von 360° mit gleichen Durchbrüchen versehen ist. Es ergibt sich bei dieser Einrichtung, dass die Primärluft im wesentlichen gleichmäßig über die gesamte Fläche des Rostes verteilt zum in Verbrennung befindlichen Brennmaterial zuströmt.

Bei anderen bekannten Heizeinrichtungen wird die für die Verbrennung notwendige Luft meist ebenfalls von unten her in den Brennraum eingebracht. Dabei ergibt sich jedoch das Problem, dass sich ebenfalls eine über den Querschnitt des Brennraumes im wesentlichen gleichmäßige Verteilung der Primärluft ergibt. Da sich jedoch der Sauerstoffbedarf bei der Verbrennung des festen, meist in Form von Pellets vorliegenden Brennstoffs, im Zuge der Verbrennung ändert, ergeben sich in der Regel Bereiche, in denen Sauerstoffmangel und solche in denen ein Sauerstoffüberschuss in Bezug auf das dem jeweiligen Verbrennungsgrad entsprechenden stöchiometrischen Verhältnisses. Aus diesem Grund ist mit den bekannten derartigen Heizeinrichtungen keine optimale Verbrennung des eingesetzten Brennmaterials zu erreichen.

Aus diesem Grund werden Drehroste meist nur bei kleineren Heizeinrichtungen eingesetzt, insbesondere wenn ein kompakter Aufbau der Heizeinrichtungen aufgrund begrenzter Verhältnisse an deren Aufstellungsort erforderlich ist. Für die Erzielung einer optimalen Verbrennung fester Brennstoffe sind Wanderroste vorteilhafter über deren Weg bereichsweise unterschiedliche Luftpunktmengen zugeführt werden. Allerdings ergibt sich bei den Wanderrosten das Problem eines entsprechend großen Platzbedarfs. Eine ähnlich günstige Luftbeaufschlagung ergibt sich auch bei Schubrosten, über die das Verbrennungsmaterial geschoben wird und über deren Länge die Luftzufuhr variiert.

Ziel der Erfindung ist es die Nachteile der eingangs erwähnten Heizeinrichtungen zu vermeiden und eine Lösung vorzuschlagen, durch die eine weitgehend optimale Verbrennung auch bei einem Drehrost ermöglicht wird.

Erfundungsgemäß wird dies bei einer Heizeinrichtung der eingangs erwähnten Art durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 erreicht.

Durch die vorgeschlagenen Maßnahmen wird es ermöglicht, während der Drehung des Drehrotes die Luftzufuhr stetig zu vermindern. Dies ist durch die Trennwände in Verbindung mit der Blende mit den sich über einen bogenförmigen Weg verminderten Querschnitten der Durchbrechungen bedingt.

Unmittelbar nach dem Bereich, in dem das Brennmaterial auf den Drehrost aufgebracht wurde, gelangt dieses aufgrund der Drehung des Rostes in den Bereich mit der stärksten Luftzufuhr und beginnt aufgrund der herrschenden Temperatur auszusagen und zu brennen. Durch das Weiterdrehen des Rostes gelangt dieses Brennmaterial nach und nach in Bereiche, in denen aufgrund der sich verminderten Querschnitte der Durchbrüche der Blende die Luftzufuhr immer geringer wird. Dies ist dadurch bedingt, dass das Brennmaterial während der gesamten Drehbewegung des Drehrotes im Bereich jenes Sektors zwischen zwei Trennwänden liegen bleibt auf dem es aufgebracht wurde und sich die über die Blende zugeführte Primärluft aufgrund der Trennwände nicht über den gesamten Bereich des Drehrotes verteilen kann.

Dadurch ergibt sich auch der Vorteil, dass aufgrund der, verglichen mit den herkömmlichen Heizeinrichtungen der eingangs erwähnten Art, die Strömungsgeschwindigkeit der zugeführten Luft geringer ist und daher im Bereich des bereits im wesentlichen durchgebrannten Brennmaterials weniger Asche von den Brenngasen mitgerissen wird.

Um eine besonders gute Trennung der einzelnen durch die Trennwände bestimmten Sektoren im Hinblick auf die Durchströmung der Primärluft zu erreichen, ist es vorteilhaft die Merkmale des Anspruches 5 vorzusehen.

Dadurch wird eine Umströmung der äußeren Ränder der Trennwände, wie auch ein Abströmen von Luft sicher vermieden. Grundsätzlich ist es aber auch möglich eine feststehende Ringwand vorzusehen, an deren Innenseite die Trennwände in einem geringen Abstand vorbeigleiten. Allerdings muss dabei auf entsprechend geringe Spalte geachtet werden.

Durch die Merkmale des Anspruches 2 ergibt sich der Vorteil, einer relativ feinen Unterteilung der Brennzonen des Drehrostes und damit eine sehr gute Anpassung der Luftzufuhr an die jeweiligen Verhältnisse.

Durch die Merkmale des Anspruches 3 ergibt sich der Vorteil, dass im Bereich des Ascheaustrags und damit im Bereich des praktisch vollständig ausgebrannten Brennmaterials keine oder nur eine sehr geringe Strömungsgeschwindigkeit der Luft bzw. der Brenngase herrscht, wodurch ein Aufwirbeln der Asche weitgehend vermieden wird. Die Austragseinrichtung kann dabei beliebig gestaltet sein und z.B. durch eine Abräumschnecke oder auch durch ein einfaches Abstreifblech gebildet sein.

Durch die Merkmale des Anspruches 4 ergibt sich der Vorteil, dass die mitgerissene Asche durch die im wesentlichen tangential einströmende Sekundärluft oder ein Sekundärluft-Brenngasmisch gegen die Wand des Ausbrennraumes gedrängt und an dieser abgeschieden wird. Dabei fällt die Asche trotz der sich in einer Schraubenlinie nach oben gerichteten Strömung nach unten und kann von dort aus ausgetragen werden.

Die Erfindung wird unter Bezugnahme auf die beigeschlossenen 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.

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.

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

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 dargestellten Getriebemotor angetrieben.

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

In den Brennraum 20 ragt eine Brennstoff-Zufuhrsschnecke (nicht dargestellt) hinein, die in einem 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-Zufuhrsschnecke 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 Ascheaustragsschnecke 16 zu befördern.

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.

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

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.

5 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 Trennblechs 9 und das Innere des Doppelmantels 7 des Zuges 8, wodurch die Sekundärluft 10 durch die den Zug 8 durchströmenden Brenngase erwärmt wird, bevor sie über die Düsen 6 in den Ausbrennraum 10 strömt.

Der Ausbrennraum 10, dessen Wand ebenfalls mit einer Auskleidung 4 aus einem feuerfesten Material 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 15 Bauart und ein wassergekühlter Deckel 13 vorgesehen. Die Ausbrennkammer 10, 11 ist über einen nicht dargestellten Abzug mit einem Kamin (nicht dargestellt) verbunden.

Wie aus den Fig. 4 und 5 zu ersehen ist, weist der Drehrost 3 acht Trennwände 37 auf, die sich 20 radial von einer Hülse 36' weg nach außen erstrecken und deren Oberseiten getreppförmig 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 25 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.

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 getreppförmigen Rändern der Trennwände 37 sind Rostringe 46 befestigt. Dabei sind die 30 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 Schlitzen 35 versehen, um Verwerfungen aufgrund von thermischen Spannungen zu vermeiden.

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 40 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 Ascheringes 39 angeordnet sind, im wesentlichen deckt. Die Querschnitte der Durchbrechungen 44 der Blende 33 vermindern sich stetig (Fig. 4) vom Bereich der Brennstoff-Zufuhrschnecke (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.

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.

45 Im Betrieb wird festes Brennmaterial, z.B. Pellets 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 50 Bereich viel Primärluft zugeführt.

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 55 fortschreitenden Verbrennung stets im wesentlichen optimal mit Luft versorgt wird, da sich eben im

Zuge der fortschreitenden Verbrennung der Luftbedarf vermindert.

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.

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.

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. Dadurch brennen diese auf ihrem im wesentlichen schraubenlinienförmigen Weg durch den Ausbrennraum 10 aus.

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.

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.

25

#### PATENTANSPRÜCHE:

1. Heizeinrichtung mit einem Brennraum (20) in dem ein verdrehbarer Rost (3) angeordnet ist und in dem eine Brennstoffzufuhr mündet und in dem eine Asche-Austragseinrichtung angeordnet ist, wobei eine Primärluftzufuhr (26, 1, 40) vorgesehen ist, die eine unterhalb des Rostes (3) angeordnete Primärluftkammer (40) umfasst, die gegen den Brennraum (20) zu mit einer Blende (33) abgedeckt ist, die mit einer Anzahl von Durchbrüchen (44) versehen ist, die in Umfangsrichtung angeordnet sind und sich über einen Kreisbogen erstrecken, **dadurch gekennzeichnet**, dass der verdrehbare Rost (3) in an sich bekannter Weise als motorisch angetriebener Drehrost (3) ausgebildet ist und sich die Durchbrüche (44) der Blende (33) über einen Winkel erstrecken der kleiner als 360° ist, und in Bewegungsrichtung des Drehrostes (3) einen sich stetig verändernden Querschnitt aufweisen und der Drehrost (3) mit sich mit diesem mitdrehenden radial verlaufenden dichten und in Richtung einer Drehachse (36) des Drehrostes (3) stehenden Trennwänden (37) versehen ist, die getrennte Sektoren (34) bestimmen, wobei diese Sektoren (34) radial außen von einer dichten Ringwand (43) begrenzt sind.
2. Heizeinrichtung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Drehrost (3) vier bis zehn, vorzugsweise sechs, radial verlaufende Trennwände (37) aufweist.
3. Heizeinrichtung gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Asche-Austragseinrichtung oberhalb jenes Bereiches der Blende (33) angeordnet ist, der frei von Durchbrechungen (44) gehalten ist.
4. Heizeinrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass neben dem den Drehrost (3) aufweisenden Brennraum (20) ein parallel zu dessen Achse verlaufender Ausbrennraum (20) vorgesehen ist, der mit dem Brennraum (20) über einen in dessen unterem Bereich angeordneten, im wesentlichen horizontal verlaufenden Zug (8) verbunden ist, wobei im Bereich dieses Zuges (8) Düsen (6) zum Einleiten von Sekundärluft oder ein Sekundärluft-Brenngasgemisch angeordnet sind, die im wesentlichen tangential in den einen im wesentlichen kreisrunden Querschnitt aufweisenden Ausbrennraum (10) münden.
5. Heizeinrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ringwand (43) mit den Trennwänden (37) im wesentlichen dicht verbunden ist und sich mit

AT 412 307 B

dem Drehrost (3) mitdreht.

**HIEZU 5 BLATT ZEICHNUNGEN**

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

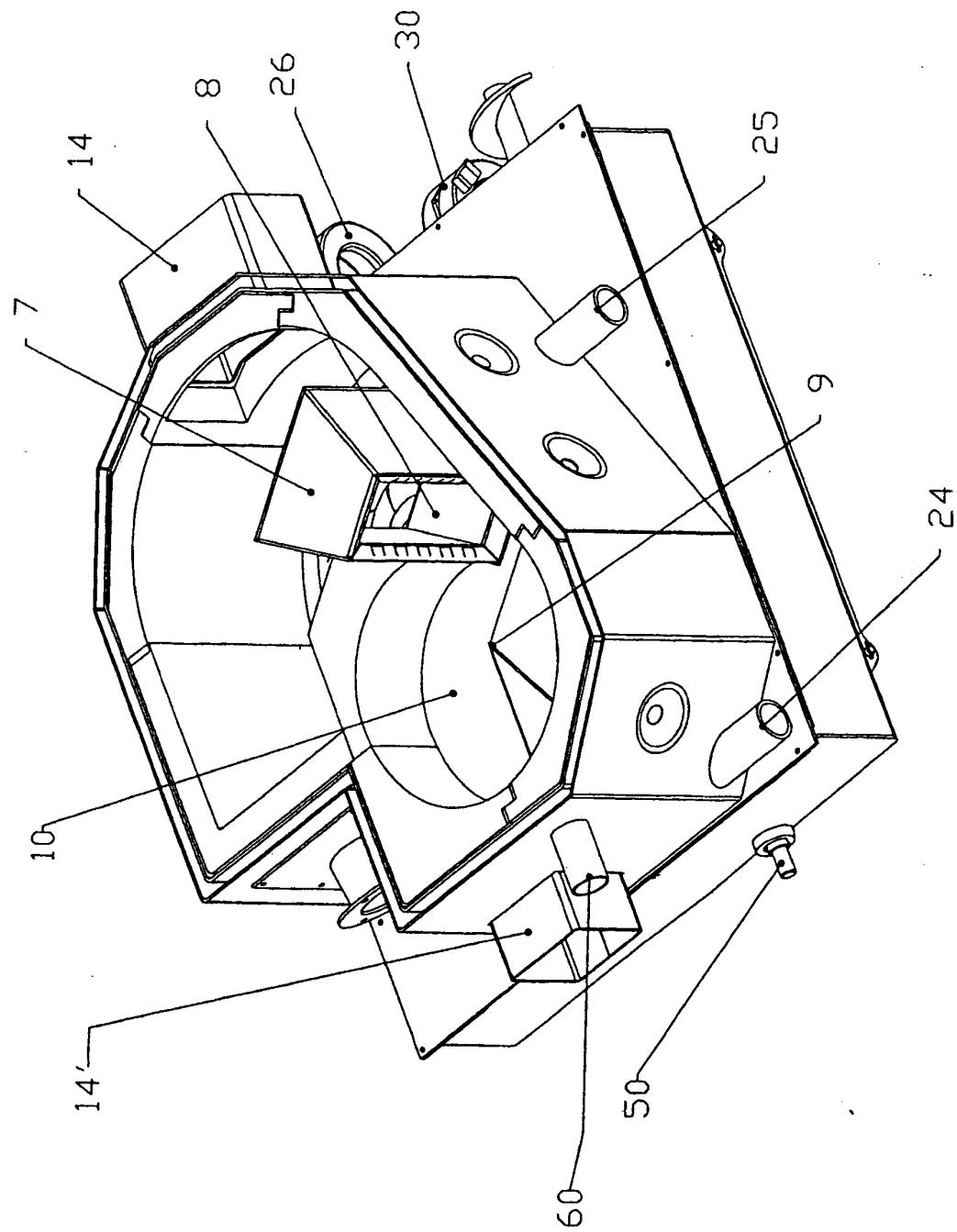


Fig. 1

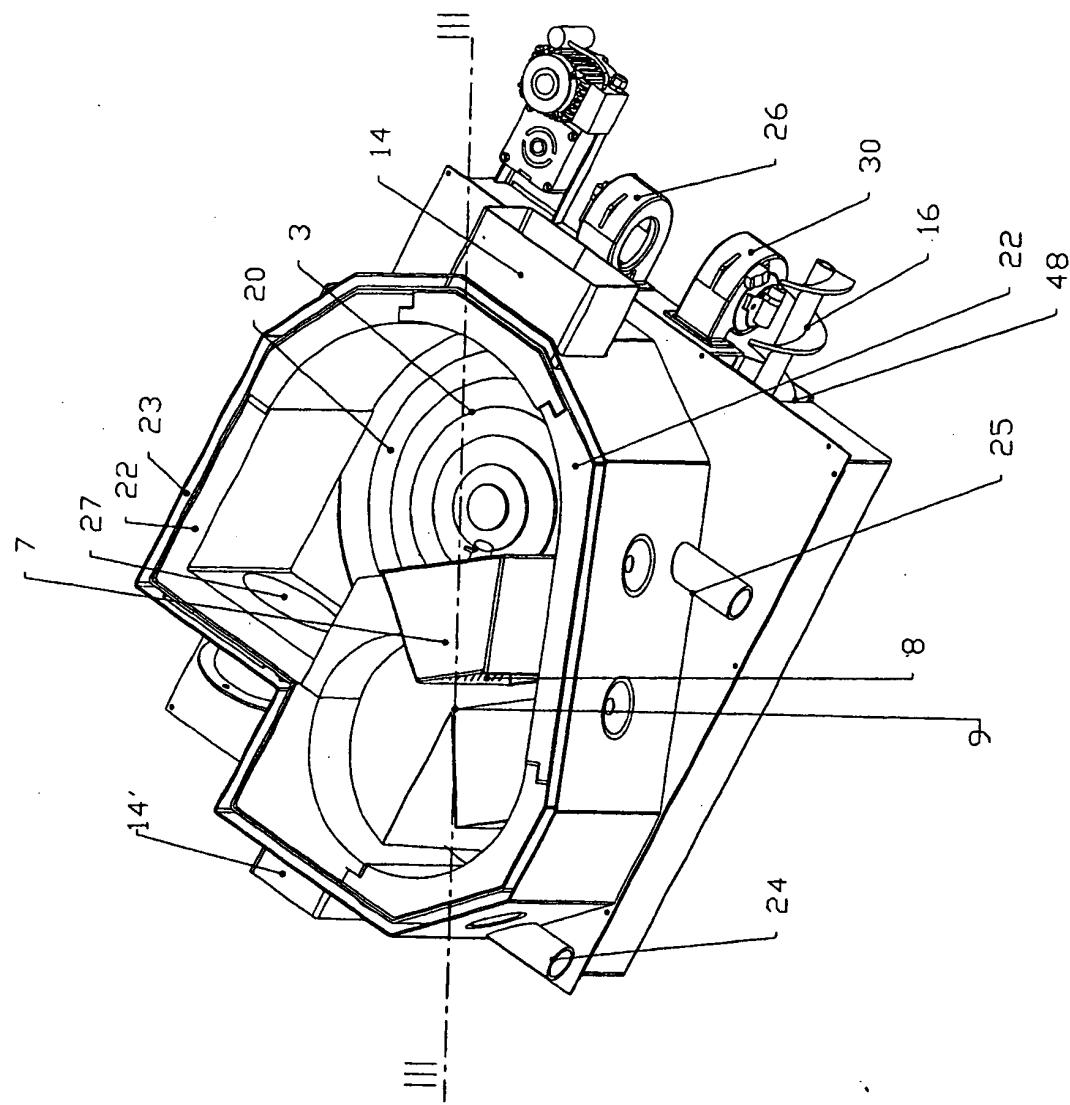


Fig. 2

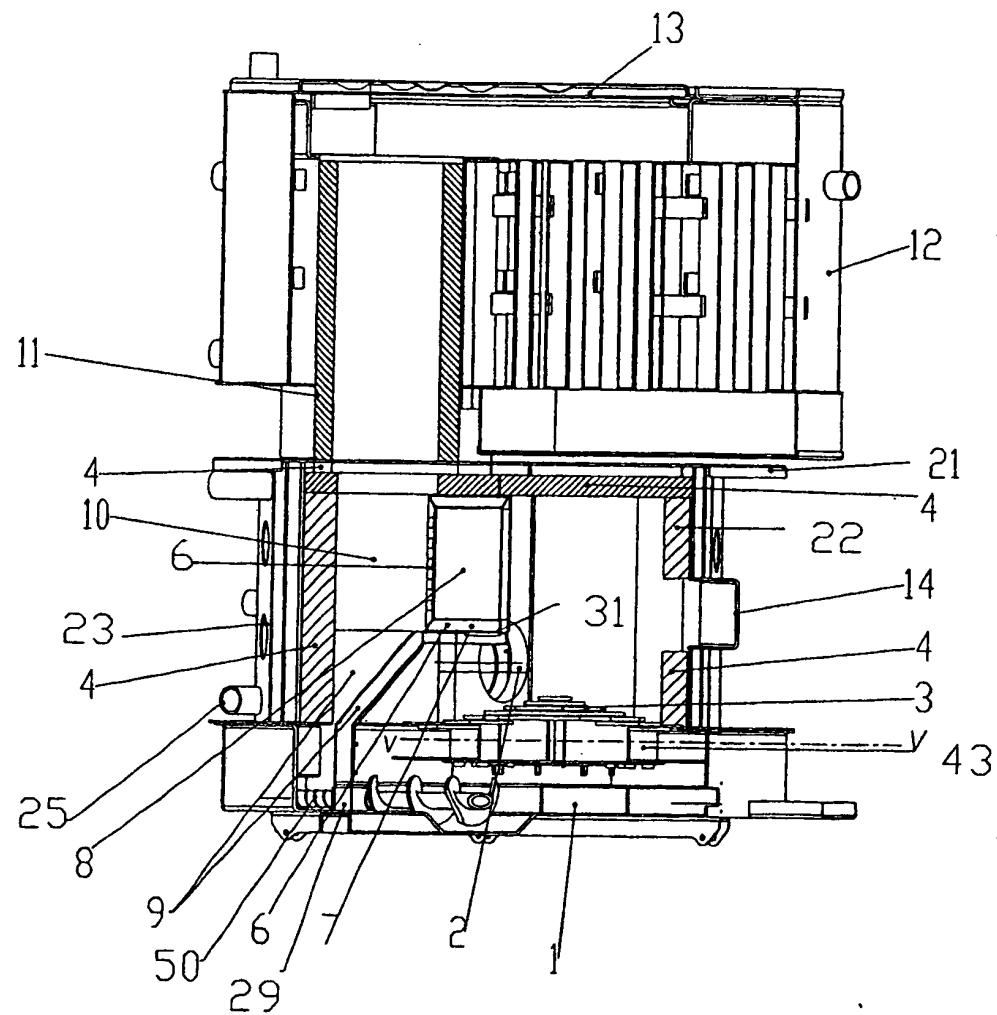


Fig. 3

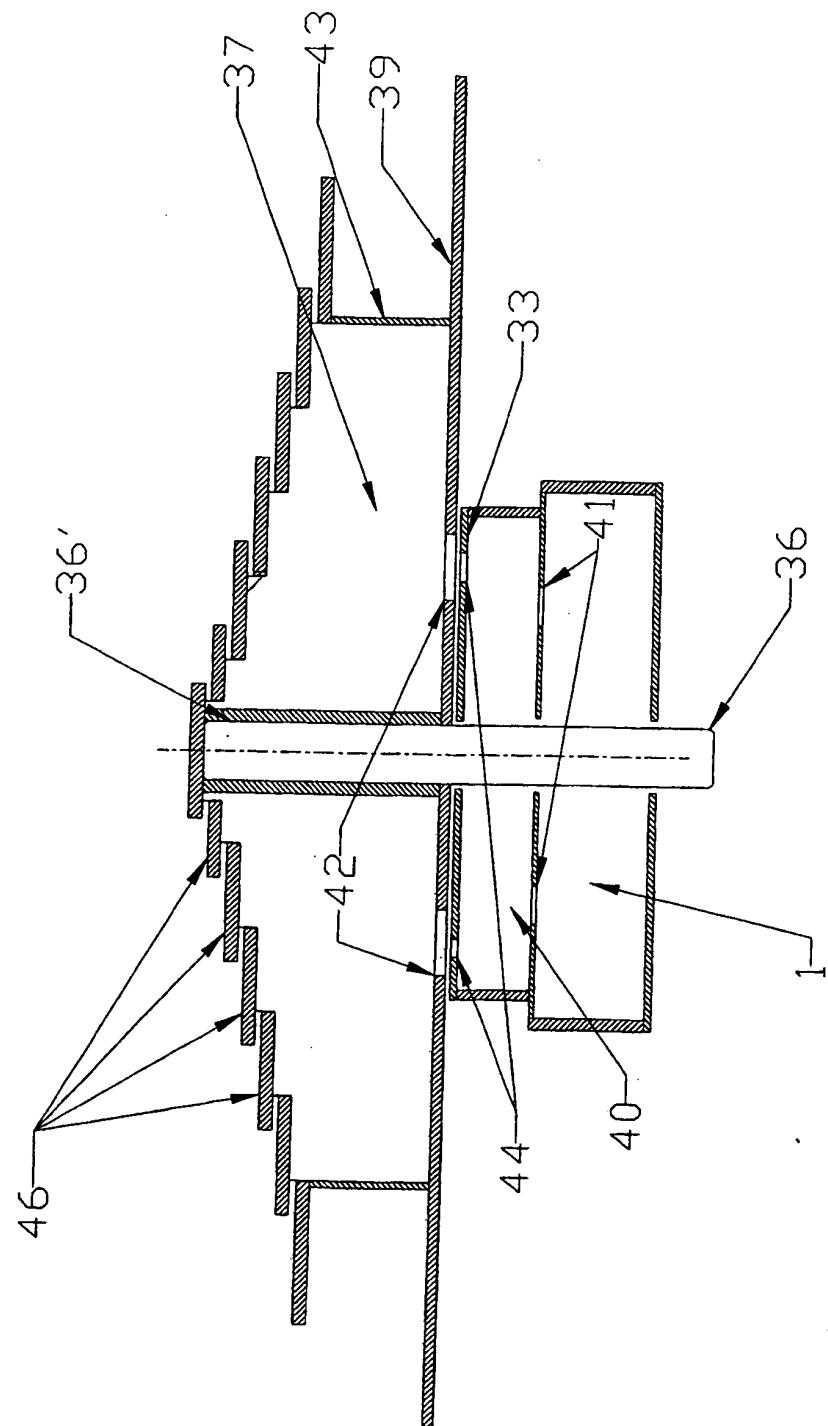


Fig. 4

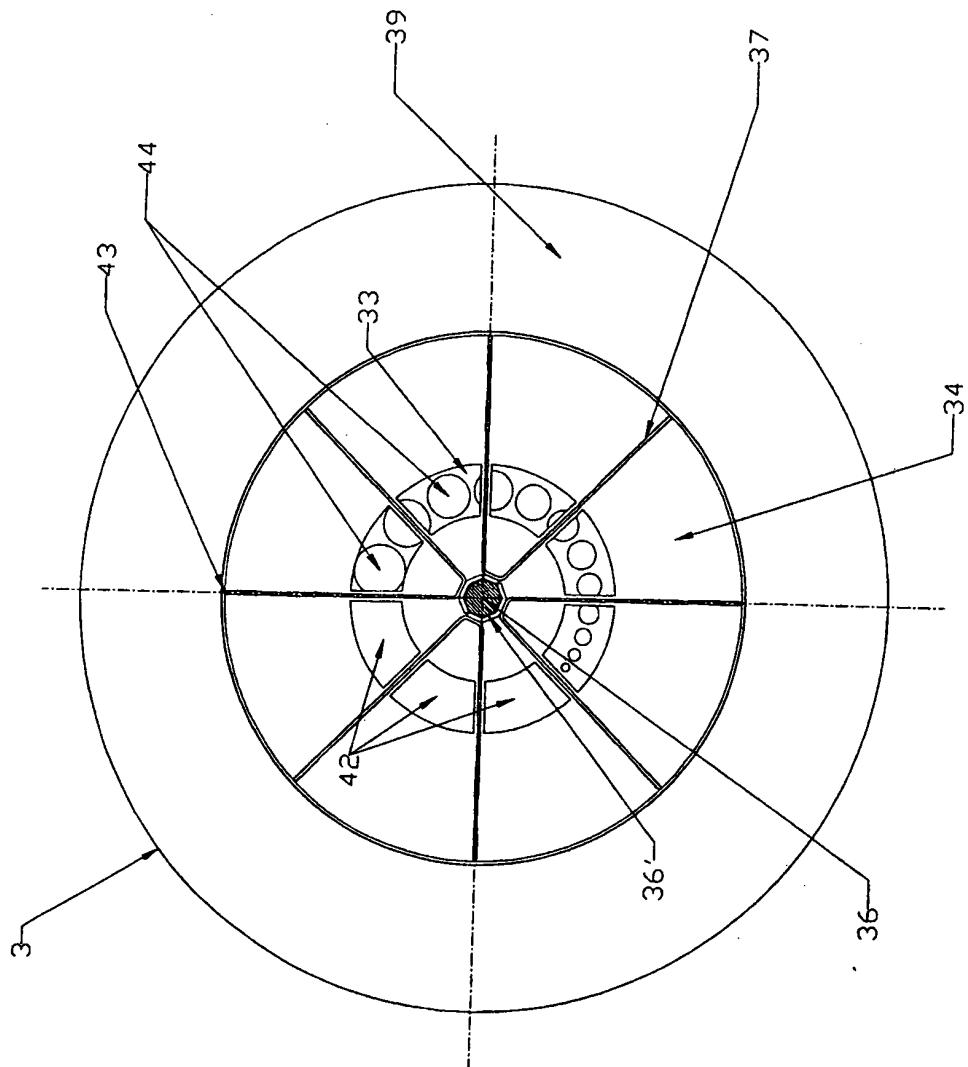


Fig. 5