

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Rührwerksmühle nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Bei einer derartigen aus der EP 0 824 964 B 1 (entsprechend US-PS 5,950,943) bekannten Rührwerksmühle ist sowohl der Innen-Mahlraum als auch der Außen-Mahlraum glattwandig ohne Durchbrechungen und frei von Rührwerkzeugen ausgebildet. Die Spaltweite, d. h. die radiale Erstreckung des Außen-Mahlraums ist deutlich größer als die des Innen-Mahlraums. Hierdurch soll erreicht werden, dass das Mahlen und Dispergieren des fließfähigen, aufgeschlämmten Mahlguts überwiegend durch Schereffekte in der Weise erfolgt, dass die örtliche Beanspruchungsintensität des Mahlguts über den gesamten Mahlweg im Wesentlichen konstant ist. Durch die glattwandige Ausgestaltung der zylindrischen Begrenzungswände von Außen-Mahlraum und Innen-Mahlraum wird eine Strömung erzeugt, in der die Mahlhilfskörper in Schichten relativ zueinander bewegt werden. Der Schergradient und damit die örtliche Beanspruchungsintensität ist im Außen-Mahlraum einerseits und im Innen-Mahlraum andererseits über der jeweiligen Mahlaumhöhe konstant. Da die Spaltweite des Innen-Mahlraums kleiner ist als die Spaltweite des Außen-Mahlraums, kann der Schergradient im Außen-Mahlraum und im Innen-Mahlraum gleich groß gemacht werden; er ist dann über praktisch den gesamten Mahlraum konstant. Als problematisch hat sich herausgestellt, dass bei hohem Mahlhilfskörper-Füllgrad das Anfahren der Rührwerksmühle schwierig ist. Wegen der Probleme beim Anfahren der Rührwerksmühle wird diese mit einer reduzierten Mahlhilfskörper-Füllung betrieben, was wiederum zu einer ungünstig breiten Mahlgut-Partikelgrößen-Verteilung führt. Da durch diese Reduktion der Mahlhilfskörper die Menge der durch die Mahlhilfskörper-Rückführ-Kanäle rücktransportierten Mahlhilfskörper verringert wird, wird die Gefahr vergrößert, dass ein sogenannter Mahlgut-Durchschuss stattfindet, d. h. dem Mahlgut-Zuführraum zugeführtes zu mahlen- des bzw. dispergierendes Mahlgut kann im Kurzschluss durch die Mahlhilfskörper-Rückführ-Kanäle in Richtung zur Trenneinrichtung strömen.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Rührwerksmühle der gattungsgemäßen Art so auszugestalten, dass das Anfahren der Rührwerksmühle erleichtert und während des Betriebes eine enge Mahlgut-Partikelgrößen-Verteilung erreicht wird.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale im Kennzeichnungsteil des Anspruchs 1 gelöst. Durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen wird erreicht, dass beim Abschalten der Rührwerksmühle insbesondere im Innen-Mahlraum kein Verkeilen der sich nach unten absetzenden Mahlhilfskörper mit den benachbarten Wänden stattfindet. Beim Anfahren der Rührwerksmühle können die Mahlhilfskörper also sehr leicht wieder in Bewegung versetzt werden. Durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen wird weiterhin er-

reicht, dass ein Stau der Mahlhilfskörper im Außen-Mahlraum vor dem Innen-Mahlraum nicht auftritt, da die Spaltweite des Innen-Mahlraums größer ist als die des Außen-Mahlraums. Im Außen-Mahlraum findet eine Schermahlung statt. Da die Mahlhilfskörper das Bestreben haben, einer erhöhten Scherung zu entweichen, fließen sie durch den sich zum Innen-Mahlraum erweiternden Umlenkraum in den Innen-Mahlraum. Aufgrund der geschilderten Effekte kann die Rührwerksmühle mit einem hohen Mahlhilfskörper-Füllgrad betrieben werden, d. h. die Mahlhilfskörper-Füllung muss nicht reduziert werden. Dies führt wiederum zu einer besonders intensiven Mahlung unter gleichzeitiger Vermeidung eines Mahlgut-Durchschusses, da Mahlhilfskörper in ausreichender Menge durch die Mahlhilfskörper-Rückführ-Kanäle rücktransportiert werden.

[0005] Die erfindungsgemäß angestrebten Effekte werden durch die Weiterbildung nach Anspruch 2 noch besonders günstig beeinflusst, wobei die Weiterbildung nach Anspruch 3 weiterhin unterstützend wirkt.

[0006] Dieser Effekt der Auflockerung des Mahlguts im Innen-Mahlraum und damit eine Erleichterung des Durchflusses des Mahlgut-Mahlhilfskörper-Gemisches, wird durch die mindestens am Innen-Stator gemäß Anspruch 4 angebrachten Erhebungen unterstützt, die gemäß Anspruch 5 als Werkzeuge ausgebildet sein können. Durch die zumindest am Innen-Stator angebrachten Erhebungen bzw. Werkzeuge erfolgt eine intensive Verwirbelung der Mahlhilfskörper und damit wiederum eine intensive Beanspruchung des Mahlgutes. Durch diese intensive Durchwirbelung wird auch der Bildung einer ruhenden Grenzschicht an den Mahlraum-Begrenzungswänden entgegengewirkt, sodass eine verbesserte Kühlung des Mahlgutes erfolgt.

[0007] Durch die Weiterbildung nach den Ansprüchen 6 und 7 wird verhindert, dass sich an der Innenwand des Rotors Mahlhilfskörper ablagern; durch die schraubenlinienförmige Anordnung der Werkzeuge an dem Außenmantel des Innen-Stators wird die Innenwand des Rotors vollständig überstrichen und damit von solchen Ablagerungen freigehalten.

[0008] Durch die Weiterbildung nach Anspruch 8 kann erreicht werden, dass eine gewisse Rückstauwirkung auf den Innen-Mahlraum ausgeübt wird, sodass die Dispergier- und die Mahl-Intensität erhöht wird. Dieser Effekt kann insbesondere durch eine Weiterbildung nach Anspruch 9 erreicht werden. Durch eine solche Stau-Einrichtung kann eine örtliche Erhöhung der Mahlhilfskörper-Konzentration im oberen Endbereich des Innen-Mahlraums erreicht werden, was wiederum zu einer besonders intensiven Mahlung bzw. Dispergierung und dadurch zu einer sehr engen Mahlgut-Partikelgrößen-Verteilung führt. Eine solche gesondert eingebaute Stau-Einrichtung kann nach Anspruch 10 als gesondertes Bauteil jedem konkreten Anwendungsfall angepasst werden. Hierbei kann die Spaltweite des Abström-Kanals in Richtung zur Trenneinrichtung konstant sein, oder aber gemäß Anspruch 11 zunehmen.

[0009] Grundsätzlich ist es besonders vorteilhaft, wenn der Innen-Stator im Bereich des Abström-Kanals nach Anspruch 12 mit einem Verschleiß-Schutz versehen ist, der insbesondere von Vorteil ist, wenn die Spaltweite des Abström-Kanals sich zur Trenneinrichtung, also radial nach innen, nicht vergrößert, wenn also der Durchströmquerschnitt verringert wird mit einer entsprechenden Beschleunigung der Mahlgut-Mahlhilfskörper-Strömung.

[0010] Durch die Weiterbildung nach Anspruch 13 und insbesondere Anspruch 14 wird es ermöglicht, die Größe der Mahlhilfskörper-Rückführ-Kanäle auch in einfacher Weise den Mahl- bzw. Dispergier-Zielen anzupassen. Durch die Ausbildung dieser Rückführ-Kanäle in einem Mahlhilfskörper-Rückführ-Modul können sie von einer Seite in das Modul eingearbeitet werden, was fertigungstechnisch besonders einfach ist. Diese Ausgestaltung ermöglicht es auch, den Mahlhilfskörper-Rückführ-Kanälen mit einfachen Fertigungsmaßnahmen beliebige gewünschte Konturen zu geben. Diese einfache Fertigung ermöglicht auch eine Optimierung der Durchströmquerschnitte der Mahlhilfskörper-Rückführ-Kanäle in ihrem Verlauf von innen nach außen, wobei Anspruch 15 optimale Bereiche für das Verhältnis der Weiten der Eintrittsöffnungen und Austrittsöffnungen zueinander angibt.

[0011] Dadurch, dass die Höhe der Mahlhilfskörper-Rückführ-Kanäle in Richtung der Mittel-Längs-Achse verhältnismäßig klein gemacht werden kann, kann weiterhin die Gefahr eines Durchschusses der Mahlhilfskörper reduziert werden, ohne dass eine gute Abtrennung der Mahlhilfskörper vom Mahlgut beeinträchtigt wird. Anspruch 16 gibt hierzu optimale Randbedingungen an. Derartige optimale Bedingungen werden weiterhin durch die Ausgestaltung nach den Ansprüchen 17 und 18 verbessert.

[0012] Die Ausgestaltung nach den Ansprüchen 7 ff. können selbstverständlich auch mit Vorteil bei Rührwerksmühlen der allgemeinen Gattung eingesetzt werden, die nicht nach dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 ausgestaltet sind.

[0013] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung. Es zeigt

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Rührwerksmühle in einer Seitenansicht,

Fig. 2 einen Längsschnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel eines Mahlbehälters der Rührwerksmühle,

Fig. 3 einen Querschnitt durch den Mahlbehälter gemäß der Schnittlinie III-III in Fig. 2,

Fig. 4 eine Seiten-Längs-Ansicht eines Innen-Stators der Rührwerksmühle,

Fig. 5 eine perspektivische Ansicht eines Mahlhilfs-

körper-Rückführ-Moduls der Rührwerksmühle nach den Fig. 2 bis 4,

Fig. 6 einen Längsschnitt durch ein zweites Ausführungsbeispiel eines Mahlbehälters der Rührwerksmühle,

Fig. 7 eine perspektivische Ansicht des Mahlhilfskörper-Rückführ-Moduls der Rührwerksmühle nach Fig. 6,

Fig. 8 einen Längsschnitt durch ein drittes Ausführungsbeispiel eines Mahlbehälters der Rührwerksmühle,

Fig. 9 einen Längsschnitt durch ein viertes Ausführungsbeispiel eines Mahlbehälters der Rührwerksmühle,

Fig. 10 einen Längsschnitt durch ein fünftes Ausführungsbeispiel eines Mahlbehälters der Rührwerksmühle,

Fig. 11 einen Längsschnitt durch ein sechstes Ausführungsbeispiel eines Mahlbehälters der Rührwerksmühle,

Fig. 12 eine Seitenansicht eines Mahlhilfskörper-Rückführ-Moduls der Rührwerksmühle nach Fig. 11, und

Fig. 13 eine Ansicht des Mahlhilfskörper-Rückführ-Moduls nach Fig. 12 von unten.

[0014] Die in Fig. 1 dargestellte Rührwerksmühle weist in üblicher Weise einen Ständer 1 auf, an dem ein zylindrischer Mahlbehälter 2 anbringbar ist. In dem Ständer 1 ist ein elektrischer Antriebsmotor 3 untergebracht, der mit einer Keilriemenscheibe 4 versehen ist, von der über Keilriemen 5 eine mit einer Antriebs-Welle 6 drehfest verbundene Keilriemenscheibe 7 drehend antreibbar ist.

[0015] Wie insbesondere aus Fig. 2 und 3 hervorgeht, besteht der Mahlbehälter 2 aus einer zylindrischen, einen Mahlraum 8 umgebenden Innenwand 9, die von einem im Wesentlichen zylindrischen Außenmantel 10 umgeben ist. Die Innenwand 9 und der Außenmantel 10 begrenzen zwischen sich einen Kühlraum 11. Der untere Abschluss des Mahlraumes 8 ist durch eine kreisringförmige Bodenplatte 12 gebildet, die am Mahlbehälter 2 mittels Schrauben 13 befestigt ist.

[0016] Der Mahlbehälter 2 weist einen oberen Ringflansch 14 auf, mittels dessen er an der Unterseite eines Traggehäuses 15 mittels Schrauben 16 befestigt ist, das am Ständer 1 der Rührwerksmühle angebracht ist. Der Mahlraum 8 ist mittels eines Deckels 17 verschlossen. Das Traggehäuse 15 weist ein mittleres Lager- und Dichtungsgehäuse 18 auf, das koaxial zur Mittel-Längs-Achse 19 des Mahlbehälters 2 angeordnet ist. Dieses Lager-

und Dichtungsgehäuse 18 wird von der ebenfalls koaxial zur Achse 19 verlaufenden Antriebs-Welle 6 durchsetzt, an der ein Rührwerk 20 angebracht ist. In den dem Mahlraum 8 benachbarten Bereich des Lager- und Dichtungsgehäuses 18 mündet eine Mahlgut-Zuführleitung 21 ein.

[0017] An der kreisringförmigen Bodenplatte 12 ist ein in den Mahlraum 8 hineinragender, etwa topfförmig ausgebildeter, zylindrischer Innen-Stator 22 befestigt, der aus einem den Mahlraum 8 begrenzenden, zur Achse 19 koaxialen, zylindrischen Außenmantel 23 und einem ebenfalls zur Achse 19 koaxialen, zylindrischen Innenmantel 24 besteht. Sie begrenzen zwischen sich einen Kühlraum 25. Der Kühlraum 25 ist mit einem Kühlraum 26 in der Bodenplatte 12 verbunden, dem Kühlwasser über einen Kühlwasser-Zuführanschluss 27 zugeführt wird, das über einen Kühlwasser-Abführanschluss 28 abgeführt wird. Dem Kühlraum 11 des Mahlbehälters 2 wird Kühlwasser über einen Kühlwasser-Zuführstutzen 29 zugeführt, das über einen Kühlwasser-Abführstutzen 30 abgeführt wird.

[0018] An dem oberen, oberhalb des Mahlraums 8 befindlichen ringförmigen Stirnteil 31 des Innen-Stators 22 ist eine Mahlgut-Mahlhilfskörper-Trenneinrichtung 32 angeordnet, die mit einer Mahlgut-Ablaufleitung 33 verbunden ist. Zwischen der Trenneinrichtung 32 und der Ablaufleitung 33 ist ein Mahlgut-Sammeltrichter 34 vorgesehen. Die Ablaufleitung 33 ist im Bereich der Bodenplatte 12 mit einem Haltebügel 35 versehen, der mittels Schrauben 36 mit der Bodenplatte 12 bzw. dem fest mit dieser verbundenen Innen-Stator 22 lösbar verbunden ist. Die Trenneinrichtung 32 ist gegenüber dem ringförmigen Stirnteil 31 des Innen-Stators 22 mittels einer Dichtung 37 abgedichtet und kann nach Lösen der Schrauben 36 zusammen mit der Ablaufleitung 33 und dem Sammeltrichter 34 aus dem Innen-Stator 22 nach unten herausgezogen werden. Die Trenneinrichtung 32 kann also aus dem Mahlraum 8 herausgezogen werden, ohne dass die in diesem befindlichen Mahlhilfskörper 38 aus dem Mahlraum 8 entfernt werden müssen, da die Füllung des Mahlraums 8 mit diesen Mahlhilfskörpern 38 bei nicht angetriebenem Rührwerk 20 nicht bis zum Stirnteil 31 reicht.

[0019] Das Rührwerk 20 ist in seinem Grundaufbau topfförmig, d. h. es weist einen im Wesentlichen ringzylindrischen Rotor 39 auf. Der Rotor 39 weist eine eine zylindrische Außenwand 40 und eine koaxial hierzu und koaxial zur Achse 19 angeordnete zylindrische Innenwand 41 auf. Die Außenwand 40 und die Innenwand 41 sind glattwandig und als geschlossene Flächen ausgebildet, weisen also keine Durchbrechungen auf. Zwischen der Außenwand 40 und der Innenwand 41 des Rotors 39 ist ein Kühlraum 42 ausgebildet.

[0020] An seinem oberen Ende ist das Rührwerk 20 mit einem deckelartigen Abschlussteil 43 versehen, an dessen dem Rotor 39 zugewandten Unterseite eine Abschlussplatte 44 befestigt ist. Das Abschlussteil 43 und die Abschlussplatte 44 sind an der Antriebs-Welle 6 angebracht.

[0021] Zwischen dem Rotor 39 und der Abschlussplatte 44 des Rührwerks 20 ist ein Mahlhilfskörper-Rückführ-Modul 45 angeordnet. Der Rotor 39, das Rückführ-Modul 45 und die Abschlussplatte 44 sind mittels Zugankern 46 lösbar miteinander verbunden. Die Zu- und Abfuhr von Kühlwasser zum Kühlraum 42 erfolgt über in der Welle 6 und im Rückführ-Modul 45 ausgebildete Kühlwasserkanäle 47, 48.

[0022] Durch die glattwandige Ausgestaltung der Innenwand 9 des Mahlbehälters 2, die also keine Werkzeuge aufweist, und die ebenfalls glattwandige Ausgestaltung der Außenwand 40 des Rotors 39 wird ein Außen-Mahlraum 8a gebildet. Durch die ebenfalls werkzeugfreie glattwandige Ausgestaltung der Innenwand 41 des Rotors 39 und den Außenmantel 23 des Innen-Stators 22 wird ein Innen-Mahlraum 8b begrenzt. In diesen Innen-Mahlraum 8b ragen am Außenmantel 23 des Innen-Stators 22 angebrachte, als stiftförmige Werkzeuge 49 ausgebildete Erhebungen hinein, die - wie insbesondere aus Fig. 4 hervorgeht - schraubenlinienförmig über den Umfang und die Länge des Außenmantels 23 angeordnet sind. Wie sich insbesondere aus Fig. 4 ergibt, sind in Umfangsrichtung des Innen-Stators 22 benachbarte Werkzeuge 49 einander in Richtung der Mittel-Längs-Achse 19 überlappend angeordnet, sodass bei einer Umdrehung des Rotors 39 dessen Innenwand 41 vollständig von den Werkzeugen 49 überstrichen wird.

[0023] Wie sich aus dem Vorstehenden ergibt, wird der Mahlraum 8 also in einen zylinderringförmigen Außen-Mahlraum 8a einerseits und einen zylinderringförmigen Innen-Mahlraum 8b andererseits unterteilt, die durch einen sich von außen nach innen stetig erweiternden Umlenkraum 50 in der Nähe der Bodenplatte 12 miteinander verbunden sind.

[0024] Wie aus den Fig. 2 und 4 hervorgeht, besteht die zylindrische Trenneinrichtung 32 aus einem Stapel von Ringscheiben 51, zwischen denen jeweils ein Trennspalt 52 freigelassen ist, dessen Weite in der Regel kleiner als der Durchmesser der kleinsten verwendeten Mahlhilfskörper 38 ist; die Weite kann aber auch größer sein, da die Abtrennung der Mahlhilfskörper 38 vor Erreichen der Trenneinrichtung 32 erfolgt. Der Stapel von Ringscheiben 51 ist stirnseitig, also an der der Abschlussplatte 44 zugewandten Seite, durch eine Verschlussplatte 53 abgeschlossen. Die Trenneinrichtung 32 ist innerhalb des Rückführ-Moduls 45 angeordnet.

[0025] Wie aus Fig. 2 und 5 hervorgeht, sind im Mahlhilfskörper-Rückführ-Modul 45 Mahlhilfskörper-Rückführ-Kanäle 54 ausgebildet. Deren jeweilige Eintrittsöffnung 55 befindet sich unmittelbar benachbart zur Trenneinrichtung 32. Ihre jeweilige Austrittsöffnung 56 mündet in einen ringzylindrischen Mahlgut-Zuführ-Bereich 57, der zwischen dem Rückführ-Modul 45 und der Innenwand 9 des Mahlbehälters 2 ausgebildet ist. Die Rückführ-Kanäle 54 haben ihre geringste Breite c an der Eintrittsöffnung 55 und ihre größte Breite d an der Austrittsöffnung 56, wobei die Breiten c bzw. d jeweils in Umfangsrichtung gemessen werden. Die Rückführ-Kanäle

54 sind von der Eintrittsöffnung 55 zur Austrittsöffnung 56 entgegen der Drehrichtung 58 des Rührwerks 20 gekrümmt, und zwar von innen nach außen gesehen, konvex gekrümmt. Für die Breite c gilt im Verhältnis zur Breite d:

$$d > c \text{ und bevorzugt} \\ d \geq 1,5 c.$$

[0026] In dem Ausführungsbeispiel nach den Fig. 2 bis 5 erstrecken sich die Rückführ-Kanäle 54 in Richtung der Achse 19 fast über die volle Höhe des Rückführ-Moduls 45, wobei ihre axiale Höhe e größer ist als die axiale Höhe f der Trenneinrichtung 32. Die Rückführ-Kanäle 54 erstrecken sich bei dieser Ausführungsform außer über die Trenneinrichtung 32 in Richtung der Achse 19 noch über einen vom oberen Ende des Innen-Mahlraums 8b schräg nach oben und innen zur Trenneinrichtung 32 führenden, sich also in Richtung zur Abschlussplatte 44 hin kegelstumpfförmig verjüngenden Abström-Kanal 59. Bei diesem Ausführungsbeispiel sind die Rückführ-Kanäle 54 auch zu dem Abström-Kanal 59 hin offen, wie Fig. 2 erkennen lässt. Der Abström-Kanal 59 ist nach oben also nicht räumlich begrenzt. Er ist vielmehr in Richtung der Mittel-Längs-Achse 19 zum Innen-Mahlraum 8b hin offen und somit für den Austritt der Mahlhilfskörper 38 durchlässig, während das Mahlgut durch den Abström-Kanal 59 in Richtung zur Trenneinrichtung 32 strömt.

[0027] Das Mahlgut durchströmt den Mahlraum 8 entsprechend den Strömungs-Richtungspfeilen 60 von der Mahlgut-Zuführleitung 21 kommend durch einen Mahlgut-Zuführraum 61 zwischen dem Abschlussteil 43 des Rührwerks 20 einerseits und dem Deckel 17 und dem benachbarten Bereich der Innenwand 9 andererseits, den Mahlgut-Zuführ-Bereich 57, den Außen-Mahlraum 8a nach unten, durch den sich stetig erweiternden Umlenkraum 50 radial nach innen und von dort durch den Innen-Mahlraum 8b nach oben bis zum Abström-Kanal 59 und von dort zur Trenneinrichtung 32. Auf dem Wege durch den Außen-Mahlraum 8a, den Umlenkraum 50 und den Innen-Mahlraum 8b wird das Mahlgut bei drehend angetriebenem Rührwerk 20 im Zusammenwirken mit den Mahlhilfskörpern 38 gemahlen. Das Mahlgut verlässt den Innen-Mahlraum 8b durch die Trenneinrichtung 32, von wo es durch die Mahlgut-Ablaufleitung 33 abfließt.

[0028] Wie insbesondere aus Fig. 2 hervorgeht, ist die radiale Spaltweite g des Außen-Mahlraums 8a deutlich kleiner als die radiale Spaltweite h des Innen-Mahlraums 8b. Die Spaltweiten g und h verhalten sich so zueinander, dass die Querschnittsfläche Fb des Innen-Mahlraums 8b gleich oder größer ist als die Querschnittsfläche Fa des Außen-Mahlraums 8a. Sowohl der Außen-Mahlraum 8a als auch der Innen-Mahlraum 8b sind als Mahlspalte ausgebildet. Es gilt für die Spaltweite g des Außen-Mahlraums 8a im Verhältnis zum Durchmesser i der größten, in der Rührwerksmühle befindlichen Mahlhilfskörper 38:

$$g \geq 3i,$$

wobei für den Durchmesser i gilt:

$$i \leq 3,0 \text{ mm und bevorzugt } i \leq 1,5 \text{ mm.}$$

5

Absolut gilt für die Spaltweite g des Außen-Mahlraums 8a:

$$g \leq 9,0 \text{ mm und bevorzugt } g \leq 5,0 \text{ mm.}$$

10

[0029] Für die Querschnittsfläche Fa des Außen-Mahlraums 8a gilt im Verhältnis zur Querschnittsfläche Fb des Innen-Mahlraums 8b:

$$Fa \leq Fb \text{ und bevorzugt } 1,2 Fa \leq Fb \leq 7 Fa.$$

15

[0030] Das Ausführungsbeispiel nach den Fig. 6 und 7 unterscheidet sich von dem nach den Fig. 2 bis 5 im Wesentlichen dadurch, dass zwischen der Abschlussplatte 44 und dem Rotor 39 außer einem Mahlhilfskörper-Rückführ-Modul 45' noch eine Stau-Einrichtung 62 als Teil des Rührwerks 20' vorgesehen ist. Zwischen dem Stierenteil 31 des Innen-Stators 22 und dieser Stau-Einrichtung 62 wird der Abström-Kanal 59' begrenzt, der also abweichend von dem Ausführungsbeispiel nach den Fig. 2 bis 5 nicht nur an seiner Unterseite durch das Stierenteil 31, sondern auch an seiner Oberseite begrenzt wird, und zwar durch die Stau-Einrichtung 62. Anders als beim Ausführungsbeispiel nach den Fig. 2 bis 5 mündet der Innen-Mahlraum 8b an seinem oberen Ende nicht direkt in die Rückführ-Kanäle 54' ein, sondern das Mahlgut-Mahlhilfskörper-Gemisch wird durch die Stau-Einrichtung 62 zwingend schräg nach oben und innen in Richtung zur Trenneinrichtung 32' umgelenkt. In diesem Ausführungsbeispiel ist die Spaltweite j des Abström-Kanals 59' konstant.

20

25

30

35

40

45

50

55

[0031] Soweit im Übrigen Teile identisch mit denen nach dem Ausführungsbeispiel nach den Fig. 2 bis 5 sind, werden dieselben Bezugszeichen verwendet. Ansonsten werden bei funktionell gleichen und konstruktiv ähnlichen Teilen dieselben Bezugszeichen verwendet, denen ein hochgesetzter Strich hinzugefügt ist. Entsprechendes gilt für weitere Ausführungsbeispiele mit entsprechend mehreren hochgesetzten Strichen. Die Höhe e' der Rückführ-Kanäle 54' ist deutlich geringer als die Höhe e im Ausführungsbeispiel nach den Fig. 2 bis 5. Des Weiteren gilt, dass die Höhe e' deutlich geringer ist als die axiale Höhe f' der Trenneinrichtung 32'. Es ist so in einfacher Weise eine Anpassung der Höhe e' der Rückführ-Kanäle 54' an geringere Mahlgut-Durchsätze und zusätzlich eine Verringerung der Gefahr von Mahlgut-Partikel-Durchschüssen insbesondere bei geringem Mahlgut-Durchsatz oder einer niedrigen Drehzahl des Rührwerks 10 möglich. Es gilt:

$$e' \leq f' \text{ und insbesondere} \\ e' \leq 0,8 f' \text{ und ganz besonders} \\ e' < 0,5 f'.$$

55

[0032] Weiterhin erstreckt sich die Trenneinrichtung 32' nicht über den vollen Bereich oberhalb des Stirnteils 31. Vielmehr ist zwischen dem Stirnteil 31 und der Trenneinrichtung 32' ein geschlossener Ring-Abschnitt als Verschleiß-Schutz 63 vorgesehen, der einteilig mit der Trenneinrichtung 32' ausgebildet ist. Vor ihm bzw. an ihm endet der Abström-Kanal 59', sodass aus dem Abström-Kanal 59' austretende und in eine achsparallele Bewegung umgelenkte Mahlhilfskörper 38 die Trenneinrichtung 32' nicht treffen.

[0033] Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 8 unterscheidet sich von dem nach den Fig. 6 und 7 nur dadurch, dass die Mahlhilfskörper-Rückführ-Kanäle 54" eine für einen störungsfreien Betrieb bei geringen Mahlgut-Durchsätzen minimal erforderliche Höhe e" haben. Ansonsten schließt auch hier das Mahlhilfskörper-Rückführ-Modul 45" an die Stau-Einrichtung 62 an, wobei bei diesem Ausführungsbeispiel gleichermaßen wie bei den beiden zuvor erwähnten Ausführungsbeispielen die Rückführ-Kanäle 54" an ihrer Oberseite durch die Abschlussplatte 44 begrenzt werden. Die axiale Höhe k ist bei den Rückführ-Modulen 45' und 45" aber gleich.

[0034] Für die minimale axiale Höhe e" der Rückführ-Kanäle 54" gilt:

$$e'' \geq 3 \text{ i mindestens aber } e'' \geq 4 \text{ mm.}$$

[0035] Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 9 entspricht dem nach Fig. 6 mit dem Unterschied, dass kein Verschleißschutz 63 vorgesehen ist und dass andererseits die Abström-Kanäle 59''' sich zur Mahlhilfskörper-Trenneinrichtung 32 hin erweitern, d. h. die Spaltweite j''' des Abström-Kanals 59''' nimmt nach innen hin zu, und zwar in einem solchen Maße, dass die Gesamtquerschnittsfläche dieses Kanals 59''' in Richtung zur Trenneinrichtung 32 jedenfalls nicht kleiner wird, sodass keine Beschleunigung der Mahlgut-Mahlhilfskörper-Strömung im Abström-Kanal 59''' zur Trenneinrichtung 32 hin stattfindet. Aus diesem Grunde kann sich die Trenneinrichtung 32 bis zum Stirnteil 31 erstrecken, da die Mahlhilfskörper 38 nicht auf die Trenneinrichtung 32 auftreffen.

[0036] Die Ausführungsform nach Fig. 10 entspricht im Wesentlichen der nach Fig. 9, wobei das Mahlhilfskörper-Rückführ-Modul 45''' nicht bis an die Trenneinrichtung 32 herangeführt ist. Die Eintrittsöffnungen 55''' der Mahlhilfskörper-Rückführ-Kanäle 54''' weisen also einen deutlichen radialen Abstand von der Trenneinrichtung 32 auf. In diesem Ringraum 64 sind mehrere Abstreifer 65 vorgesehen, die an der Abschlussplatte 44 angebracht sind und mit dem Rührwerk 20''' umlaufen.

[0037] Das Ausführungsbeispiel nach den Fig. 11 bis 13 weist ein Mahlhilfskörper-Rückführ-Modul 45''''' auf, das zur Stau-Einrichtung 62 hin an einem Zwischenring 66 anliegt. Das Modul 45''''' ist also nach unten zum Mahlraum 8 hin, also zu einer Stirnseite 67, offen. Die axiale Höhe e''''' ist von der jeweiligen Eintrittsöffnung 55''''' zur Austrittsöffnung 56''''' hin konstant und deutlich kleiner als die Höhe f' der Trenneinrichtung 32'. Die Abstreifer

65''''' schließen sich übergangslos an die Rückführ-Kanäle 54''''' an, sodass ein stetiger Übergang von diesen Abstreifern 65''''' in die Rückführ-Kanäle 54''''' gegeben ist, wie insbesondere Fig. 13 entnehmbar ist. Dies führt zu optimalen Strömungsverhältnissen. Wie Fig. 11 entnehmbar ist, erstrecken sich die Abstreifer 65''''' in Richtung der Achse 19 etwa über die Höhe f' der Trenneinrichtung 32'.

Patentansprüche

1. Rührwerksmühle zum Behandeln von fließfähigem Mahlgut, mit einem mittels einer Innenwand (9) einen weitgehend geschlossenen Mahlraum (8) begrenzenden Mahlbehälter (2) und mit einem drehantreibbar in diesem angeordneten, relativ zu einer gemeinsamen Mittel-Längs-Achse (19) topfförmig ausgebildeten Rührwerk (20) mit einem ringzylindrischen Rotor (39), der eine geschlossene Wand (40, 41) aufweist und mit einem innerhalb des Rotors (39) angeordneten, fest mit dem Mahlbehälter (2) verbundenen Innen-Stator (22), wobei zwischen der Innenwand (9) des Mahlbehälters (2) und einer Außenwand (40) des Rotors (39) ein ringzylindrischer, ringspaltförmiger Außen-Mahlraum (8a) mit einer radialen Spaltweite (g) und zwischen einer Innenwand (41) des Rotors (39) und einem Außenmantel (23) des Innen-Stators (22) ein koaxial innerhalb des Außenmahlraums (8a) angeordneter und mit diesem über einen Umlenkraum (50) verbundener, ringzylindrischer, ringspaltförmiger Innen-Mahlraum (8b) mit einer radialen Spaltweite (h) ausgebildet sind, wobei der Außen-Mahlraum (8a), der Umlenkraum (50) und der Innen-Mahlraum (8b) den teilweise mit Mahlhilfskörpern (38) gefüllten Mahlraum (8) bilden, wobei ein dem Außen-Mahlraum (8a) vorgeordneter und in diesen in Strömungsrichtung (60) des Mahlgutes einmündender Mahlgut-Zuführ-Bereich (57) und eine dem Innen-Mahlraum (8b) in Strömungsrichtung (60) nachgeordnete Trenneinrichtung (32) zum Durchtritt des Mahlguts etwa auf derselben Seite des Mahlbehälters (2) angeordnet sind, wobei im Rührwerk (20) Mahlhilfskörper-Rückführ-Kanäle (54) zur Rückführung der Mahlhilfskörper (38) aus dem Bereich der Trenneinrichtung (32) in den Mahlgut-Zuführ-Bereich (57) vorgesehen sind, die das Ende des Innen-Mahlraums (8b) mit dem Beginn des Außen-Mahlraumes (8a) verbinden und wobei die Innenwand (9) des Mahlbehälters (2) und die Außenwand (40) und die Innenwand (41) des Rotors (39) frei von Durchbrechungen und die Innenwand (9) des Mahlbehälters (2) und die Außenwand (40) des Rotors (39) glattwandig, frei von Rührwerkzeugen ausgebildet sind,

dadurch gekennzeichnet,

dass für die radiale Spaltweite (g) des Außen-Mahlraums (8a) im Verhältnis zur radialen Spaltweite (h) des Innen-Mahlraums (8b) gilt:

$$g < h.$$

2. Rührwerksmühle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

dass für die Querschnittsfläche (Fa) des Außen-Mahlraums (8a) im Verhältnis zur Querschnittsfläche (Fb) des Innen-Mahlraums (8b) gilt:

$$Fa \leq Fb \text{ und bevorzugt}$$

$$1,2 Fa \leq Fb \leq 7 Fa.$$

3. Rührwerksmühle nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** für die Spaltweite (g) des Außen-Mahlraums (8a) im Verhältnis zum Durchmesser (i) der größten im Mahlraum (8) befindlichen Mahlhilfskörper (38) gilt: $g \geq 3i$, wobei für den Durchmesser (i) der Mahlhilfskörper (38) gilt:

$$i \leq 3,0 \text{ mm und bevorzugt}$$

$$i \leq 1,5 \text{ mm und}$$

wobei für die Spaltweite des Außen-Mahlraums (8a) weiterhin gilt:

$$g \leq 9,0 \text{ mm und bevorzugt}$$

$$g \leq 5,0 \text{ mm.}$$

4. Rührwerksmühle nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außenmantel (23) des Innen-Stators (22) mit in den Innen-Mahlraum (8b) ragenden Erhebungen besetzt ist.

5. Rührwerksmühle nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erhebungen als Werkzeuge (49), insbesondere stiftförmige Werkzeuge (49), ausgebildet sind.

6. Rührwerksmühle nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erhebungen schraubenlinienförmig auf dem Innen-Stator (22) angeordnet sind.

7. Rührwerksmühle nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** auch die Innenwand (41) des Rotors (39) glattwandig, frei von Rührwerkzeugen ausgebildet ist.

8. Rührwerksmühle nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich an den Innen-Mahlraum (8b) ein zur Mahlgut-Mahlhilfskörper-Trenneinrichtung (32) gerichteter, kegelstumpfförmig verlaufender Abström-Kanal

(59) anschließt.

9. Rührwerksmühle nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet,**

dass der Abström-Kanal (59) durch ein der Trenneinrichtung (32) benachbartes Stirnteil (31) des Innen-Stators (22) und eine Stau-Einrichtung (62) begrenzt wird.

10. Rührwerksmühle nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet,**

dass die Stau-Einrichtung (62) als eigenständiges Bauteil des Rührwerks (20) ausgebildet ist.

11. Rührwerksmühle nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet,**

dass die Spaltweite (j) des Abström-Kanals (59) in Richtung zur Trenneinrichtung (32) zunimmt.

12. Rührwerksmühle nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet,**

dass der Innen-Stator (22) im Bereich des Abström-Kanals (59) mit einem Verschleiß-Schutz (63) versehen ist.

13. Rührwerksmühle nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet,**

dass die Mahlhilfskörper-Rückführ-Kanäle (54) in einem eigenständigen Mahlhilfskörper-Rückführ-Modul (45) ausgebildet sind.

14. Rührwerksmühle nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet,**

dass die Mahlhilfskörper-Rückführ-Kanäle (54) zu einer Stirnseite (67) des Rückführ-Moduls (45) offen sind.

15. Rührwerksmühle nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet,**

dass die Rührführ-Kanäle (54) eine Eintrittsöffnung (55) mit einer Weite (c) und einer Austrittsöffnung (56) mit einer Weite (d) aufweisen und

dass für die Weite (c) der Eintrittsöffnung (55) in Bezug auf die Weite (d) der Austrittsöffnung (56) gilt:

$$d > c \text{ und bevorzugt}$$

$$d \geq 1,5 c.$$

16. Rührwerksmühle nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet,**

dass - jeweils in Richtung der Mittel-Längs-Achse (19) - die Mahlhilfskörper-Rückführ-Kanäle (54) eine Höhe (e) und die Mahlgut-Mahlhilfskörper-Trenneinrichtung (32) eine Höhe (f) aufweisen, und **dass** für die Höhe (e) in Bezug auf die Höhe (f) gilt:

$$e \leq f \text{ und bevorzugt}$$

$$e < 0,5 f.$$

17. Rührwerksmühle nach einem der Ansprüche 13 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**,
dass das Rückführ-Modul (45) benachbart zur Trenneinrichtung (32) mit Abstreifern (65) versehen ist, die stetig, ohne Unterbrechung in die Rückführ-Kanäle (54) übergehen. 5
18. Rührwerksmühle nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die Abstreifer (65) sich über die Höhe (f) der Mahlhilfskörper-Trenneinrichtung (32) erstrecken. 10

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 86(2) EPÜ. 15

1. Rührwerksmühle zum Behandeln von fließfähigem Mahlgut,
mit einem mittels einer Innenwand (9) einen weitgehend geschlossenen Mahlraum (8) begrenzenden Mahlbehälter (2) und
mit einem drehantreibbar in diesem angeordneten, relativ zu einer gemeinsamen Mittel-Längs-Achse (19) topfförmig ausgebildeten Rührwerk (20) mit einem ringzylindrischen Rotor (39), der eine geschlossene Wand (40, 41) aufweist und
mit einem innerhalb des Rotors (39) angeordneten, fest mit dem Mahlbehälter (2) verbundenen Innen-Stator (22),
wobei zwischen der Innenwand (9) des Mahlbehälters (2) und einer Außenwand (40) des Rotors (39) ein ringzylindrischer, ringspaltförmiger Außen-Mahlraum (8a) mit einer radialen Spaltweite g und zwischen einer Innenwand (41) des Rotors (39) und einem Außenmantel (23) des Innen-Stators (22) ein koaxial innerhalb des Außenmahlraums (8a) angeordneter und mit diesem über einen Umlenkraum (50) verbundener, ringzylindrischer, ringspaltförmiger Innen-Mahlraum (8b) mit einer radialen Spaltweite h ausgebildet sind,
wobei der Außen-Mahlraum (8a), der Umlenkraum (50) und der Innen-Mahlraum (8b) den teilweise mit Mahlhilfskörpern (38) gefüllten Mahlraum (8) bilden, wobei ein dem Außen-Mahlraum (8a) vorgeordneter und in diesen in Strömungsrichtung (60) des Mahlgutes einmündender Mahlgut-Zuführ-Bereich (57) und eine dem Innen-Mahlraum (8b) in Strömungsrichtung (60) nachgeordnete Trenneinrichtung (32) zum Durchtritt des Mahlguts etwa auf derselben Seite des Mahlbehälters (2) angeordnet sind,
wobei im Rührwerk (20) Mahlhilfskörper-Rückführ-Kanäle (54) zur Rückführung der Mahlhilfskörper (38) aus dem Bereich der Trenneinrichtung (32) in den Mahlgut-Zuführ-Bereich (57) vorgesehen sind, die das Ende des Innen-Mahlraums (8b) mit dem Beginn des Außen-Mahlraumes (8a) verbinden und wobei die Innenwand (9) des Mahlbehälters (2) und die Außenwand (40) und die Innenwand (41) des

Rotors (39) frei von Durchbrechungen und die Innenwand (9) des Mahlbehälters (2) und die Außenwand (40) des Rotors (39) glattwandig, frei von Rührwerkzeugen ausgebildet sind,

dadurch gekennzeichnet,
dass für die radiale Spaltweite g des Außen-Mahlraums (8a) im Verhältnis zur radialen Spaltweite h des Innen-Mahlraums (8b) gilt:
 $g < h$.

2. Rührwerksmühle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
dass für die Querschnittsfläche F_a des Außen-Mahlraums (8a) im Verhältnis zur Querschnittsfläche F_b des Innen-Mahlraums (8b) gilt:
 $F_a \leq F_b$ und bevorzugt
 $1,2 F_a \leq F_b \leq 7 F_a$.

3. Rührwerksmühle nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** für die Spaltweite g des Außen-Mahlraums (8a) im Verhältnis zum Durchmesser i der größten im Mahlraum (8) befindlichen Mahlhilfskörper (38) gilt: $g \geq 3i$, wobei für den Durchmesser i der Mahlhilfskörper (38) gilt:
 $i \leq 3,0 \text{ mm}$ und bevorzugt
 $i \leq 1,5 \text{ mm}$ und
wobei für die Spaltweite g des Außen-Mahlraums (8a) weiterhin gilt:
 $g \leq 9,0 \text{ mm}$ und bevorzugt
 $g \leq 5,0 \text{ mm}$.

4. Rührwerksmühle nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**,
dass der Außenmantel (23) des Innen-Stators (22) mit in den Innen-Mahlraum (8b) ragenden Erhebungen besetzt ist.

5. Rührwerksmühle nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die Erhebungen als Werkzeuge (49), insbesondere stiftförmige Werkzeuge (49), ausgebildet sind.

6. Rührwerksmühle nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die Erhebungen schraubenlinienförmig auf dem Innen-Stator (22) angeordnet sind.

7. Rührwerksmühle nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**,
dass auch die Innenwand (41) des Rotors (39) glattwandig, frei von Rührwerkzeugen ausgebildet ist.

8. Rührwerksmühle nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**,
dass sich an den Innen-Mahlraum (8b) ein zur Mahlgut-Mahlhilfskörper-Trenneinrichtung (32) gerichtete

ter, kegelstumpfförmig verlaufender Abström-Kanal (59) anschließt.

9. Rührwerksmühle nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet,
dass der Abström-Kanal (59) durch ein der Trenneinrichtung (32) benachbartes Stirnteil (31) des Innen-Stators (22) und eine Stau-Einrichtung (62) begrenzt wird.

5

10. Rührwerksmühle nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet,
dass die Stau-Einrichtung (62) als eigenständiges Bauteil des Rührwerks (20) ausgebildet ist.

10

11. Rührwerksmühle nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet,
dass die Spaltweite j des Abström-Kanals (59) in Richtung zur Trenneinrichtung (32) zunimmt.

15

20

12. Rührwerksmühle nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet,
dass der Innen-Stator (22) im Bereich des Abström-Kanals (59) mit einem Verschleiß-Schutz (63) versehen ist.

25

13. Rührwerksmühle nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet,
dass die Mahlhilfskörper-Rückführ-Kanäle (54) in einem eigenständigen Mahlhilfskörper-Rückführ-Modul (45) ausgebildet sind.

30

14. Rührwerksmühle nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet,
dass die Mahlhilfskörper-Rückführ-Kanäle (54) zu einer Stirnseite (67) des Rückführ-Moduls (45) offen sind.

35

15. Rührwerksmühle nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet,
dass die Rührführ-Kanäle (54) eine Eintrittsöffnung (55) mit einer Weite c und einer Austrittsöffnung (56) mit einer Weite d aufweisen und
dass für die Weite c der Eintrittsöffnung (55) in Bezug auf die Weite d der Austrittsöffnung (56) gilt:
 $d > c$ und bevorzugt
 $d \geq 1,5 c$.

40

45

16. Rührwerksmühle nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet,
dass - jeweils in Richtung der Mittel-Längs-Achse (19) - die Mahlhilfskörper-Rückführ-Kanäle (54) eine Höhe e und die Mahlgut-Mahlhilfskörper-Trenneinrichtung (32) eine Höhe f aufweisen, und dass für die Höhe e in Bezug auf die Höhe f gilt:
 $e \leq f$ und bevorzugt
 $e < 0,5 f$.

50

55

17. Rührwerksmühle nach einem der Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet,
dass das Rückführ-Modul (45) benachbart zur Trenneinrichtung (32) mit Abstreifern (65) versehen ist, die stetig, ohne Unterbrechung in die Rückführ-Kanäle (54) übergehen.

18. Rührwerksmühle nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet,
dass die Abstreifer (65) sich über die Höhe (f) der Mahlhilfskörper-Trenneinrichtung (32) erstrecken.

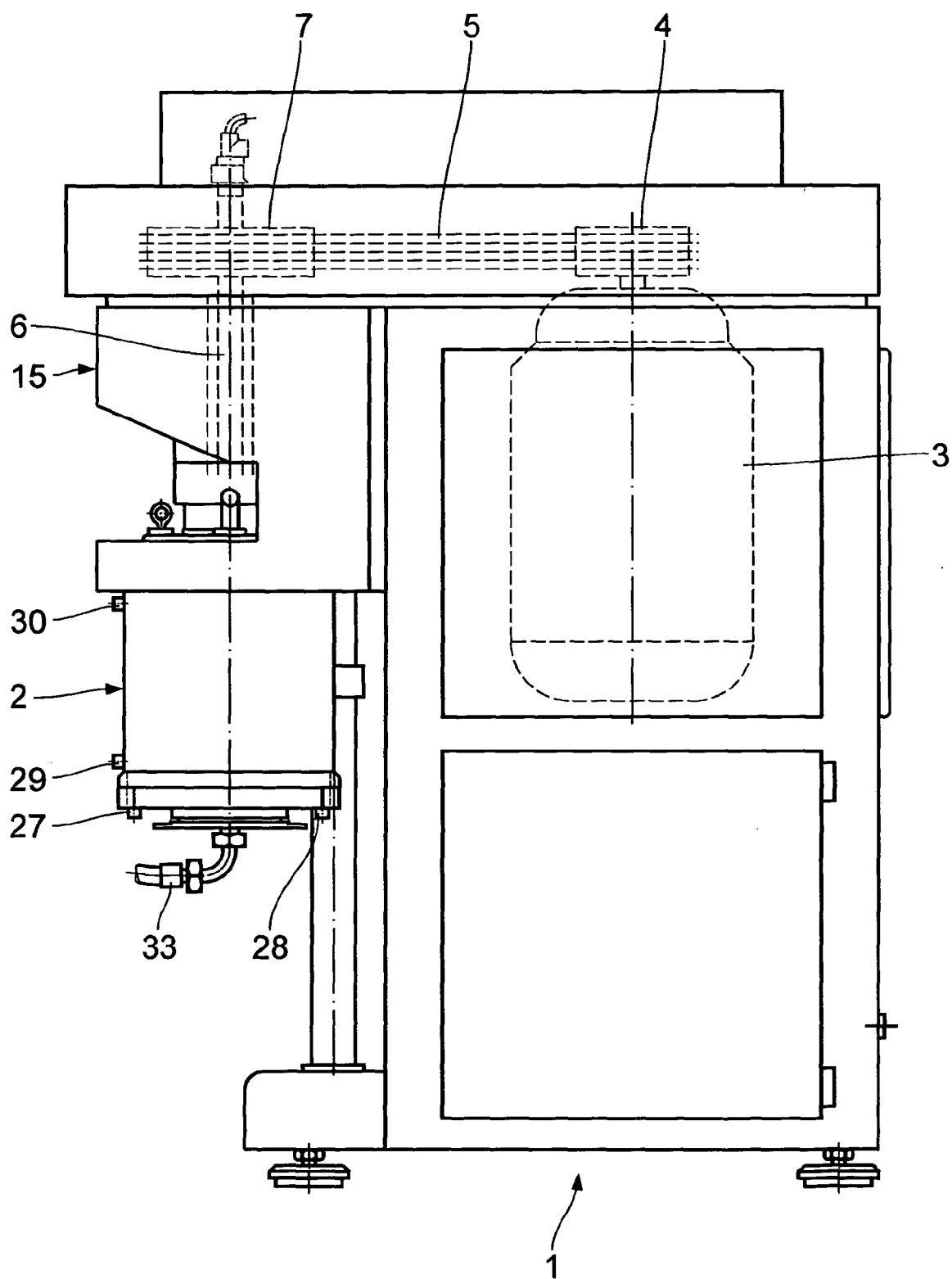


Fig. 1

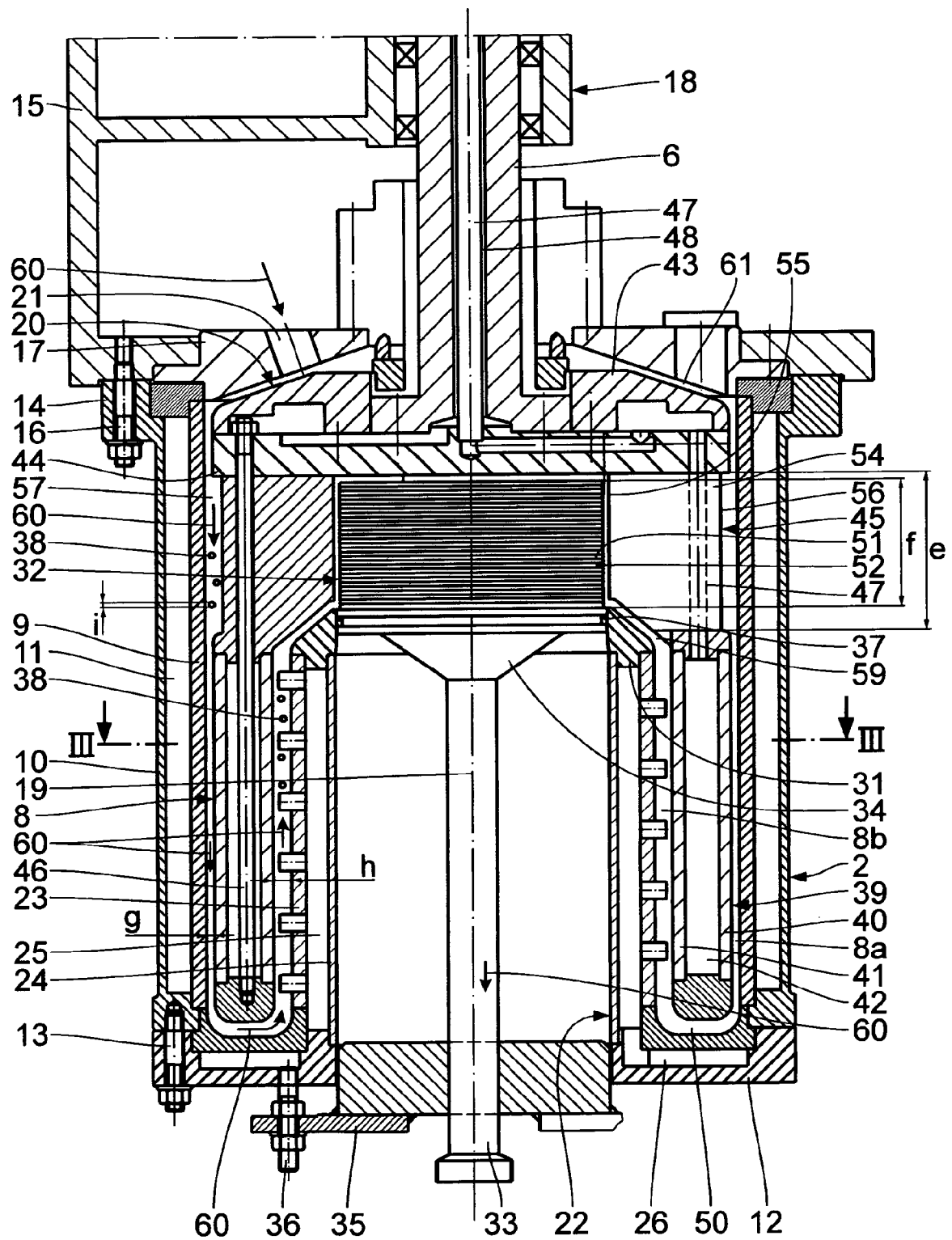


Fig. 2

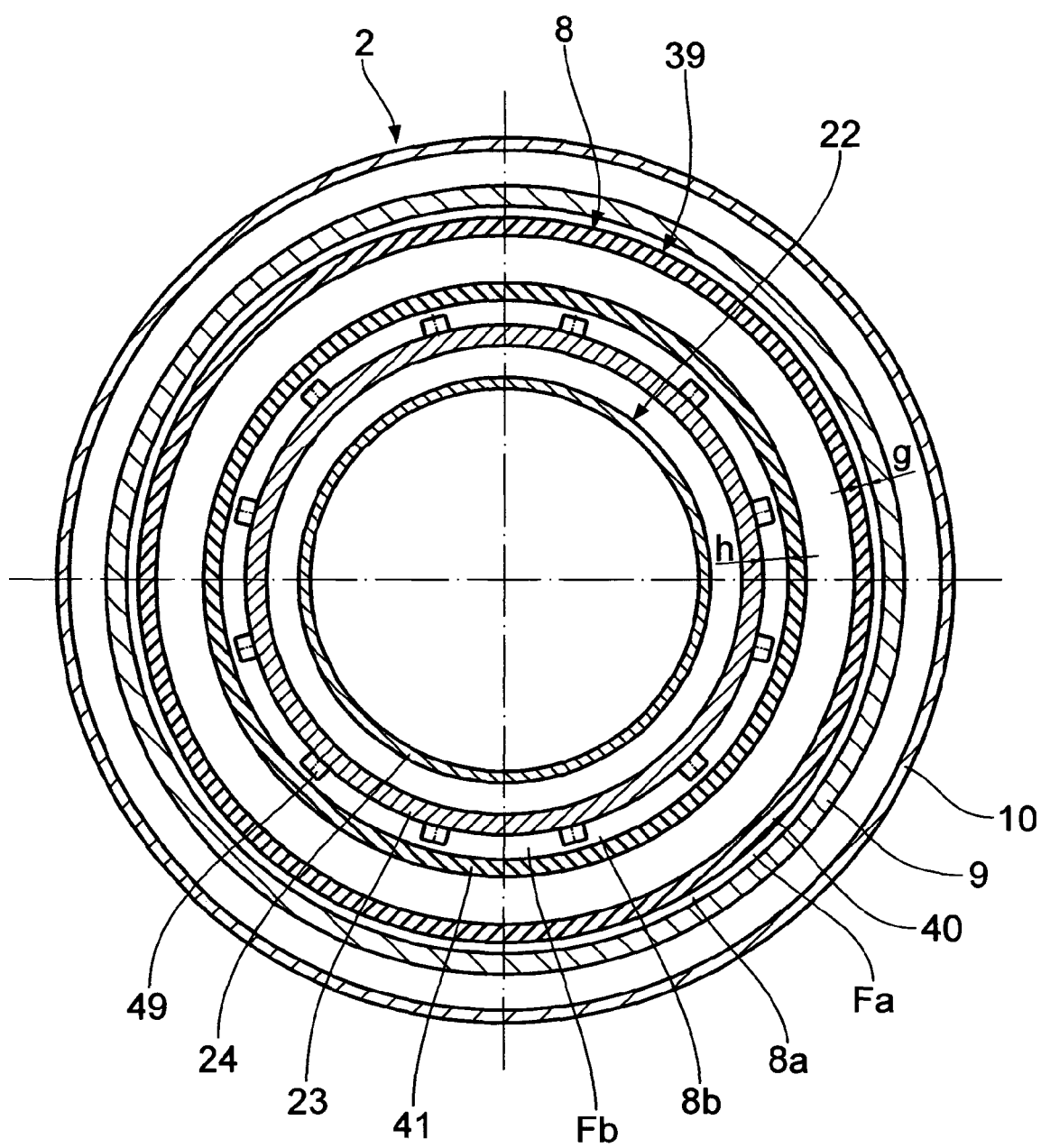


Fig. 3

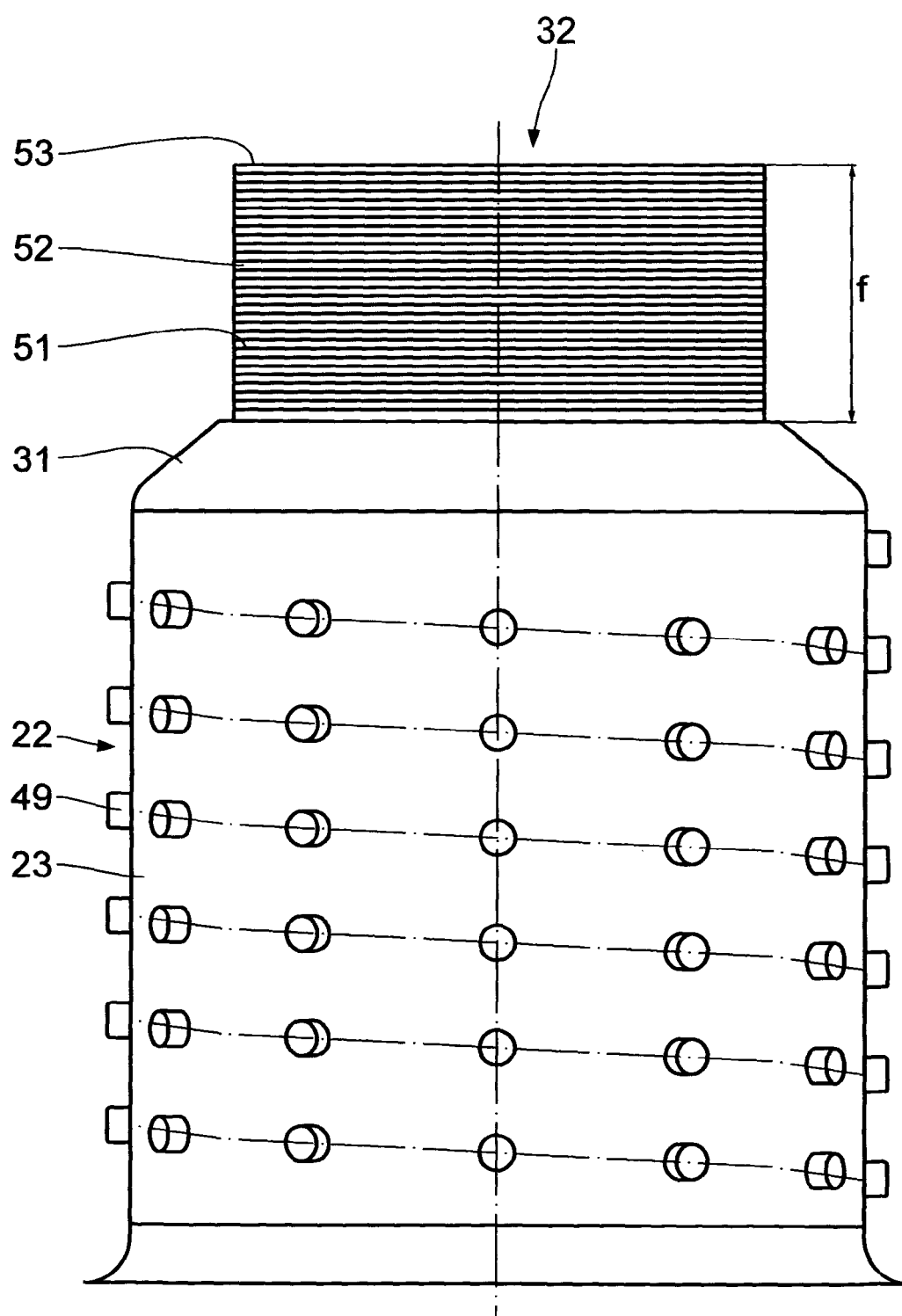


Fig. 4

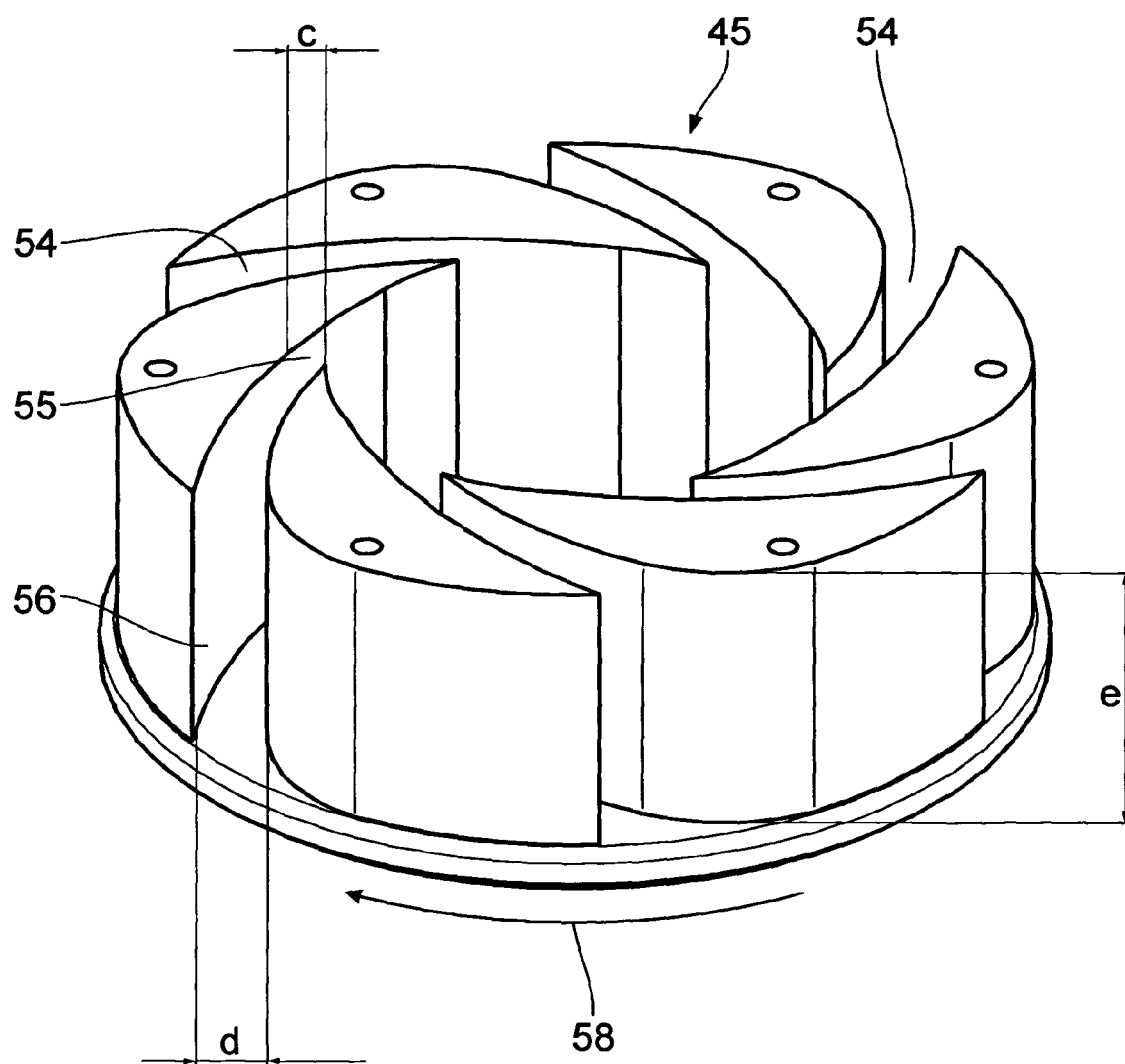


Fig. 5

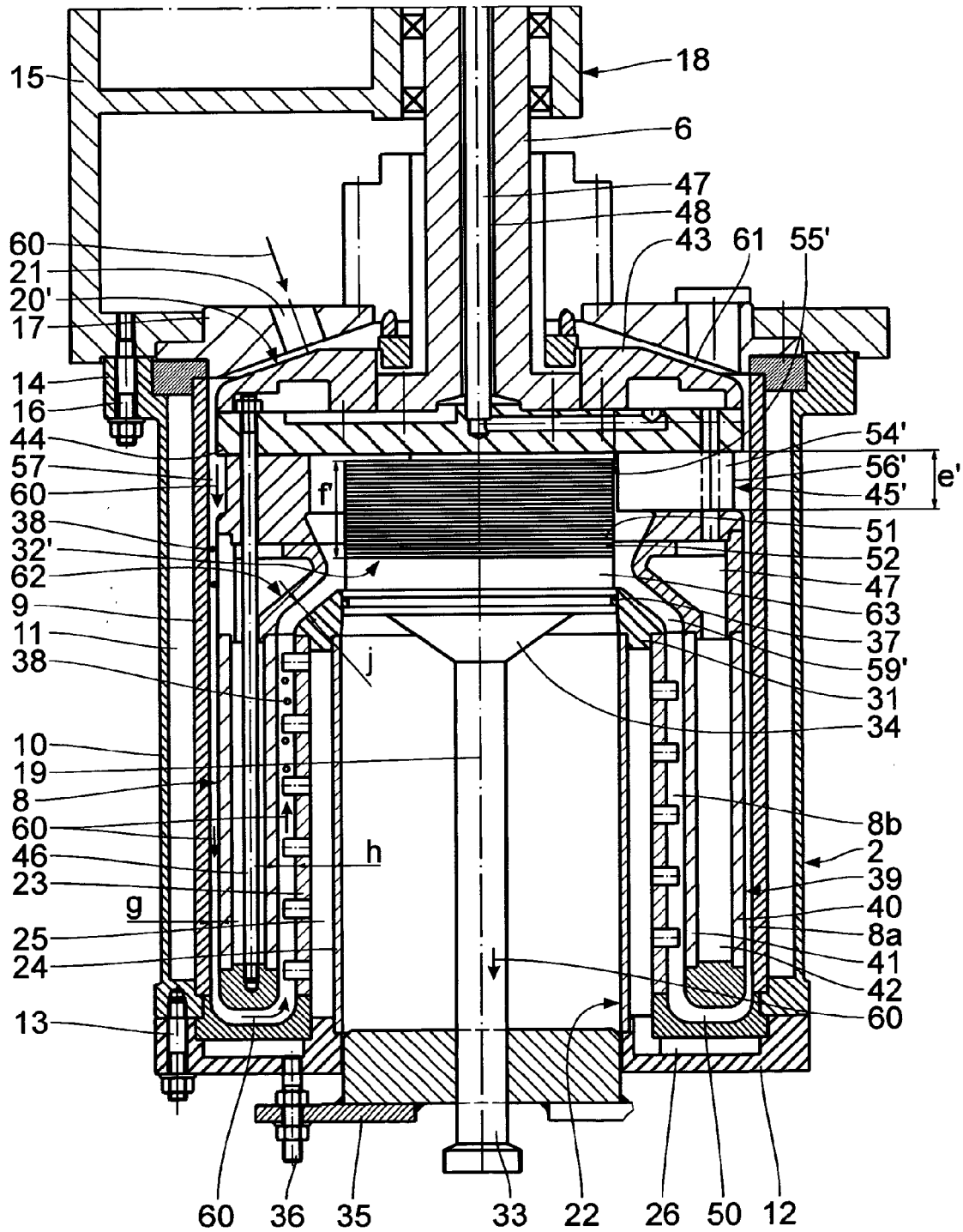


Fig. 6

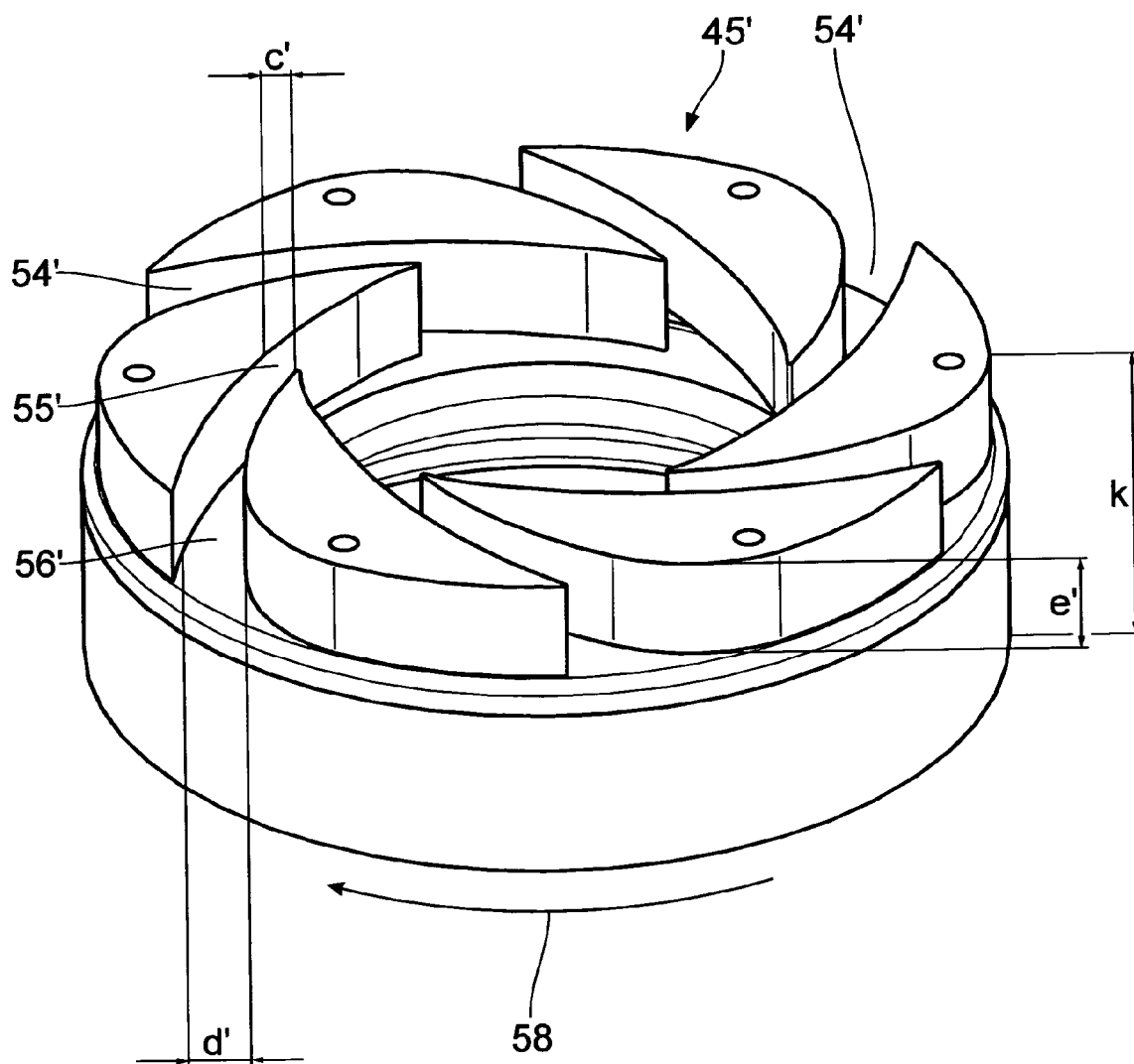


Fig. 7

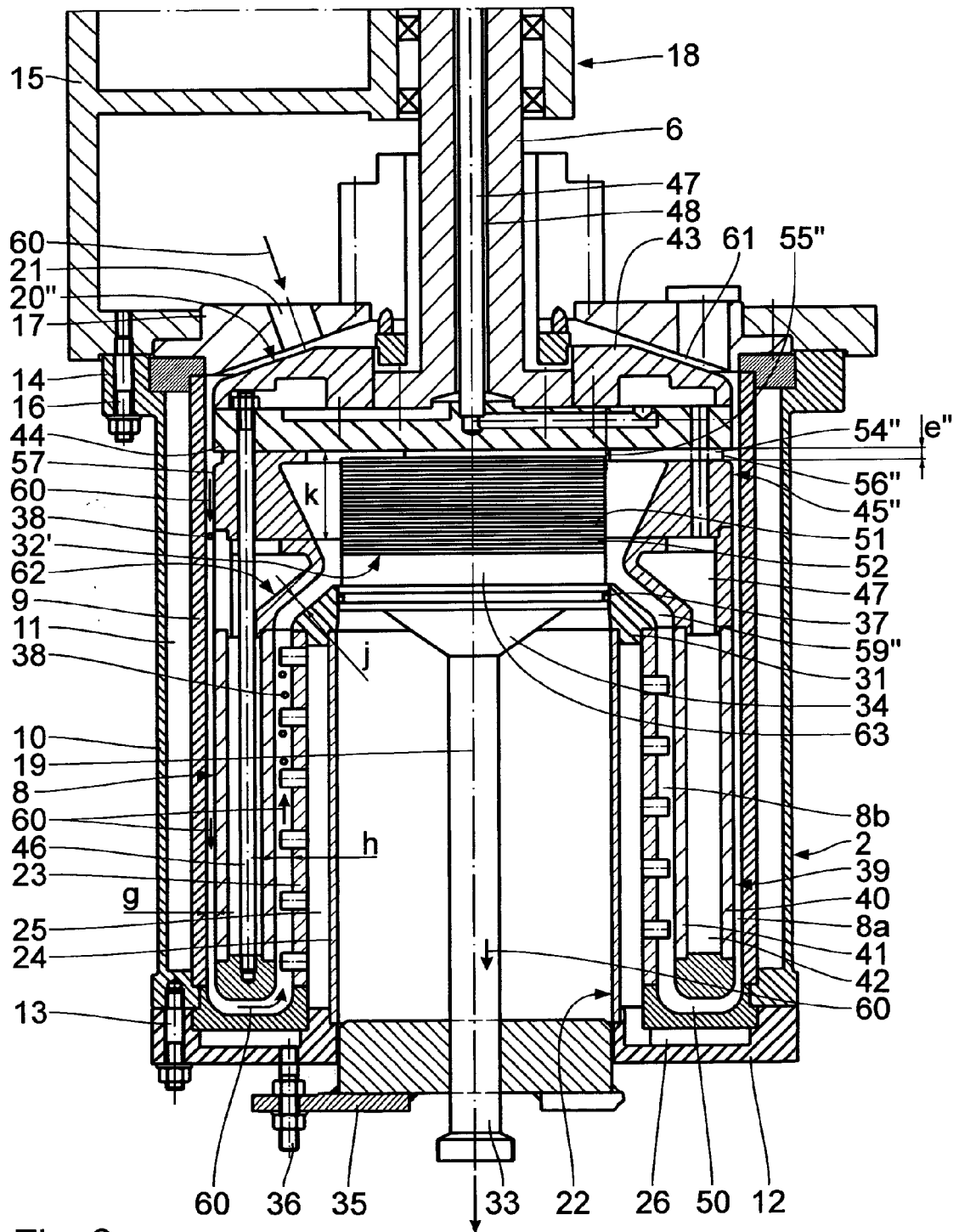


Fig. 8

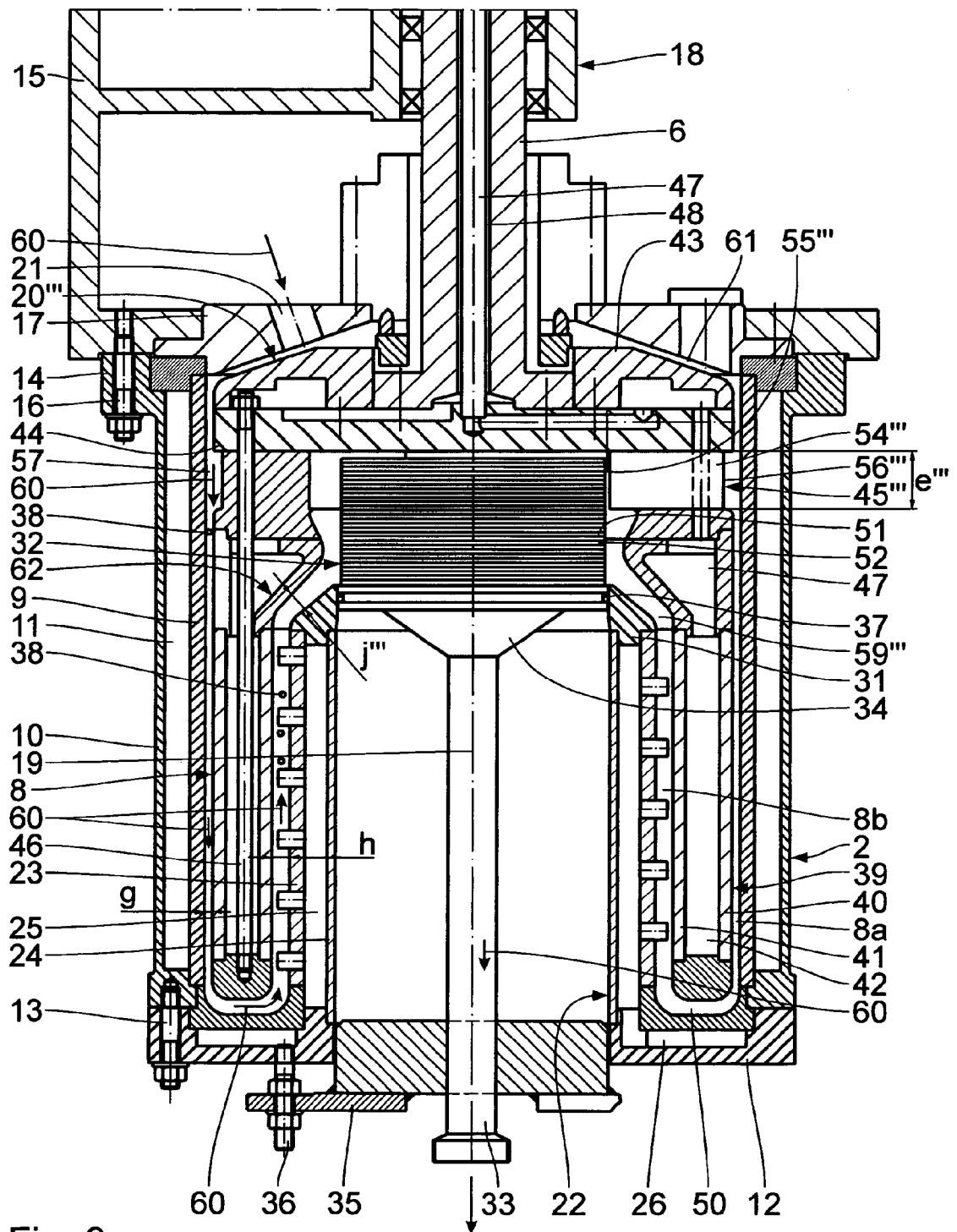


Fig. 9

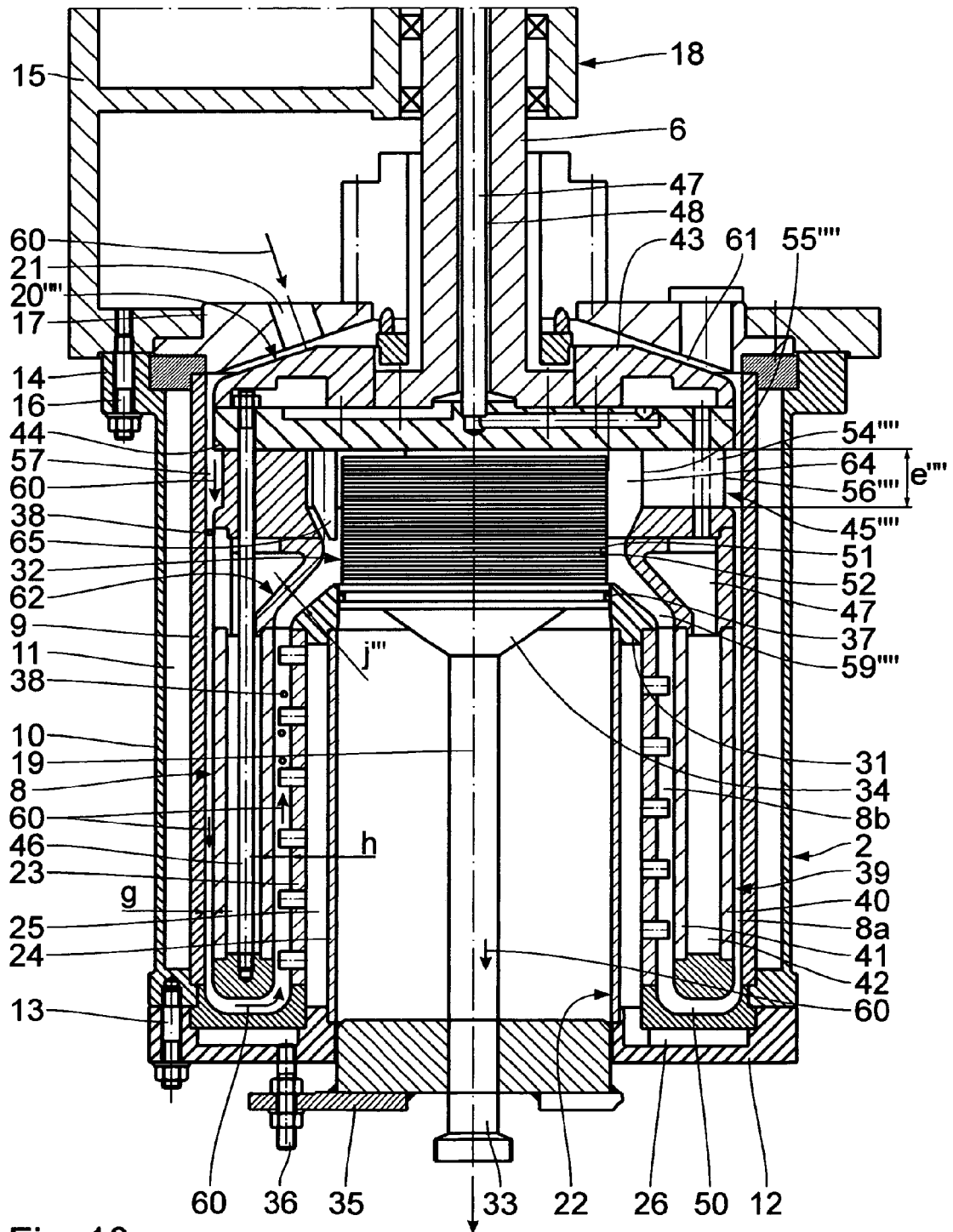


Fig. 10

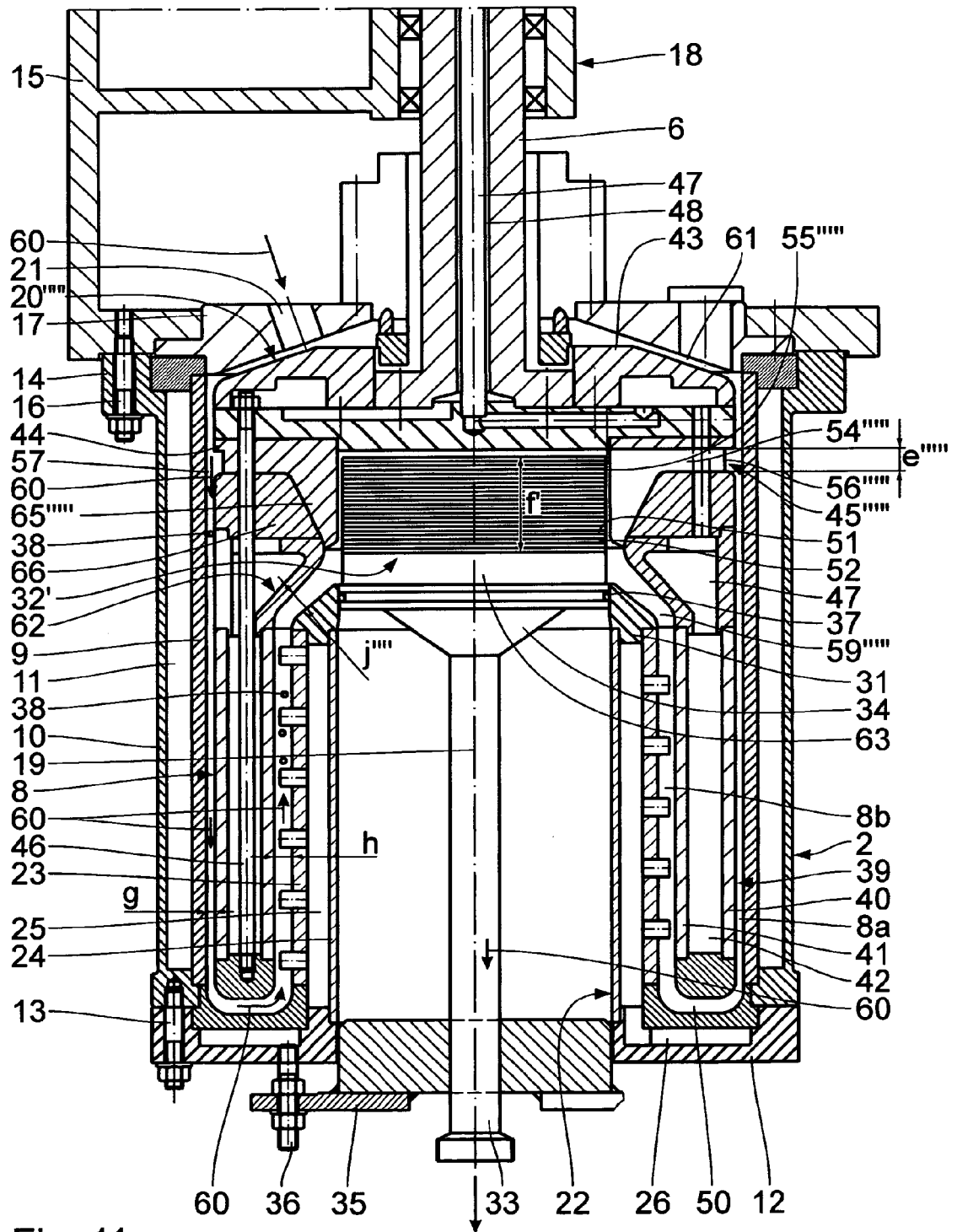


Fig. 11

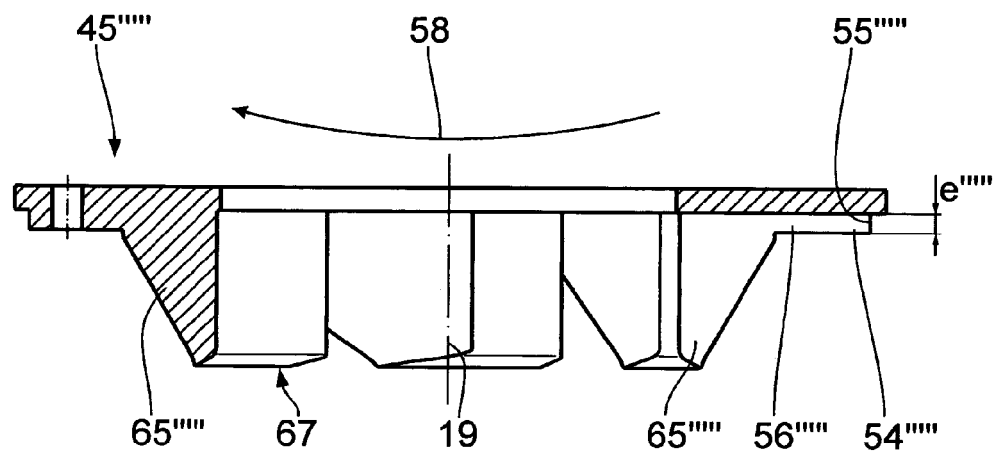


Fig. 12

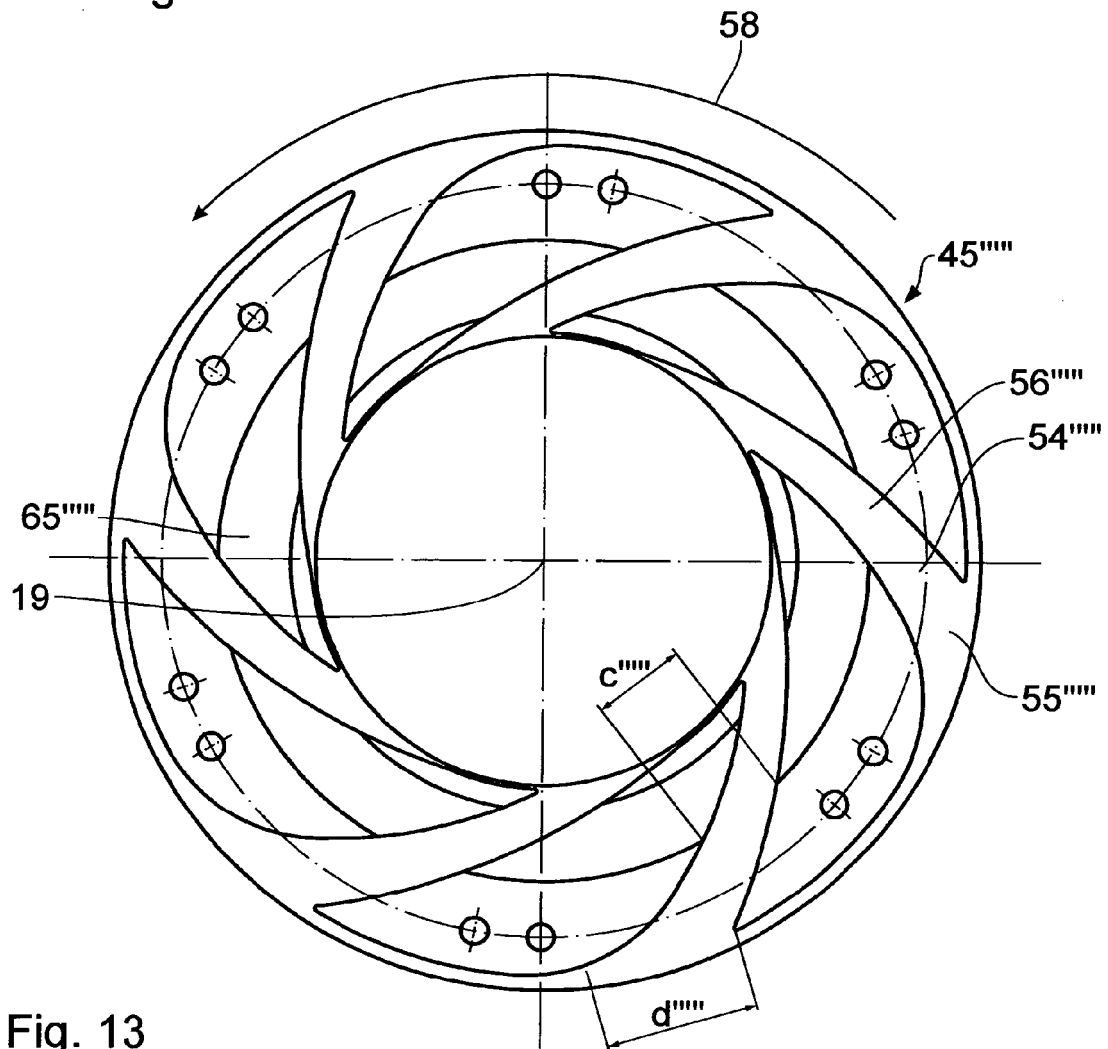


Fig. 13



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 01 0815

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
D,A	EP 0 824 964 A (DRAISWERKE GMBH) 25. Februar 1998 (1998-02-25) * das ganze Dokument *	1-18	B02C17/16
A	EP 0 439 826 A (DRAISWERKE GMBH) 7. August 1991 (1991-08-07) * Spalte 6, Zeile 16 - Spalte 8, Zeile 50; Abbildungen 2-9 *	4,5, 8-10, 12-18	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B02C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 5. September 2005	Prüfer Strodel, K-H
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 05 01 0815

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

05-09-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0824964	A	25-02-1998	DE	19632757 A1	19-02-1998
			CN	1176850 A ,C	25-03-1998
			DE	59706734 D1	02-05-2002
			EP	0824964 A1	25-02-1998
			ES	2175229 T3	16-11-2002
			JP	3335294 B2	15-10-2002
			JP	10076172 A	24-03-1998
			US	5950943 A	14-09-1999

EP 0439826	A	07-08-1991	DE	4002613 A1	01-08-1991
			AT	98525 T	15-01-1994
			BR	9100367 A	22-10-1991
			DE	59003892 D1	27-01-1994
			EP	0439826 A1	07-08-1991
			ES	2048951 T3	01-04-1994
			JP	1935575 C	26-05-1995
			JP	4215859 A	06-08-1992
			JP	6065386 B	24-08-1994
			US	5133508 A	28-07-1992

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0824964 A [0002]
- US 5950943 A [0002]