



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 448 736 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

- 45 Veröffentlichungstag der Patentschrift: **18.01.95** 51 Int. Cl.⁸: **B04B 3/02**
21 Anmeldenummer: **90105623.4**
22 Anmeldetag: **24.03.90**

54 **Stülpfilterzentrifuge.**

- 43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.10.91 Patentblatt 91/40
- 45 Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
18.01.95 Patentblatt 95/03
- 84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE
- 56 Entgegenhaltungen:
DE-B- 2 709 894
DE-C- 458 908

**SOVIET INVENTIONS ILLUSTRATED, Woche
8519, 19. Juni 1985, Sektion J/A/E/P, Klasse
J01/A41/E19/P41, Nr. 85-114600/19, Derwent
Publications Ltd, London, GB;& SU-A-1 118
414 (MONOMERS RES.PLAN) 15-10-1984**

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 5, Nr.
132 (C-68)[804], 22. August 1981;& JP-A-56 65
646 (TAKASHI MUKAI) 03-06-1981**

- 73 Patentinhaber: **HEINKEL INDUSTRIEZENTRIFU-
GEN GMBH & CO.**
Gottlob-Grotz-Strasse 1
D-74321 Bietigheim-Bissingen (DE)
- 72 Erfinder: **Gerteis, Hans**
Ruländerweg 7
W-7120 Bietigheim-Bissingen (DE)
- 74 Vertreter: **Hoeger, Stellrecht & Partner**
Uhlandstrasse 14 c
D-70182 Stuttgart (DE)

EP 0 448 736 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 Stülpfilterzentrifuge mit einer in einem Gehäuse drehbar gelagerten, radiale Filtratdurchlässe aufweisenden Trommel, mit einem die Filtratdurchlässe abdeckenden, umstülpbaren Filtertuch, mit einem die eine Stirnseite der Trommel verschließenden Deckel, mit einer am Deckel vorgesehenen Einfüllöffnung für zu filtrierende Suspension und mit einem die Einfüllöffnung durchdringenden Füllrohr, wobei Trommel und Deckel mittels einer drehend angetriebenen Hohlwelle und einer darin hin- und her teleskopierenden Trägerwelle relativ zueinander axial verschieblich sind, um das Filtertuch umzustülpen.

Bei bekannten Stülpfilterzentrifugen dieser Art (DE-B2-27 09 894) wird die mit dem Deckel der Trommel fest verbundene Trägerwelle in der die Trommel tragenden Hohlwelle mit Hilfe eines hydraulischen Antriebs teleskopierend hin- und herverschoben, wenn die Trommel unter Umstülpung des Filtertuches geöffnet oder geschlossen werden soll. Da bei hydraulischen Antriebseinrichtungen Leckagen prinzipiell nicht ausgeschlossen werden können, und zwar sowohl im Bereich des eigentlichen Antriebszylinders wie auch in den zu diesem Zylinder hinführenden Leitungen und in diesen angeordneten Ventilen, kann es hierdurch grundsätzlich zu Störungen kommen, die insbesondere bei der Filtrierung sensibler Produkte, beispielsweise von Pharmazeutika, oder bei unter sterilen Bedingungen ablaufenden Prozessen außerordentlich schwerwiegend sind.

Die Erfindung geht daher von der Aufgabe aus, eine gattungsgemäße Stülpfilterzentrifuge so zu verbessern, daß der bisher dem Öffnen und Schließen der Trommel zugeordnete hydraulische Antrieb entfällt und somit störende Leckagen der Hydraulikflüssigkeit ausgeschlossen sind.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß an der Trägerwelle eine Schraubspindel angeordnet und eine mit dieser Schraubspindel in Eingriff stehende Mutter vorgesehen sind, und daß entweder die Schraubspindel oder die Mutter von einem Motor drehend antreibbar ist, so daß in Abhängigkeit von der Drehzahl der Schraubspindel bzw. Mutter relativ zur Drehzahl der Hohlwelle die Trägerwelle in der Hohlwelle hin- und her teleskopiert.

Aus SU-A-1118-414 ist eine Filterzentrifuge anderer Art bekannt, bei der innerhalb eines stationären Außengehäuses 1 ein inneres, die Filtertrommel 6 umschließendes Gehäuse zum Zwecke des Sedimentabwurfs vom Trommelboden koaxial zur Trommel auf- und abbeweglich, im übrigen aber unverdrehbar gehalten ist. Diese Auf- und Abbewegung erfolgt mittels eines Gewindeabschnitts 16 einer Antriebswelle 5, die über eine überlaufbare Kupplung 18 die Trommel antreibt. Wenn die mit

dem Gewindeabschnitt versehene Antriebswelle stillgesetzt wird, rotiert wegen der überlaufbaren Kupplung die Trommel aufgrund ihrer Trägheit relativ zur stillstehenden Antriebswelle weiter. Hierdurch wird eine Art Mutter, die drehfest mit der weiter rotierenden Trommel verbunden ist, relativ zur stillstehenden Antriebswelle auf- und abbewegt. Die sich auf- und abbewegende Mutter greift über entsprechende Drehlager an einem Deckel des inneren Gehäuses 2 an und nimmt dieses mit. Gleichzeitig wird durch die Mutteranordnung die Trommel 6 von ihrem Boden abgehoben, so daß auf diesem abgeschiedenes Sediment abgeschleudert werden kann. Im Gegensatz zur Erfindung ist bei dieser Filterzentrifuge kein zweiter Antriebsmotor für die Einleitung einer Relativbewegung zwischen der Mutteranordnung und dem zugehörigen Gewindeabschnitt vorgesehen.

Die Erfindung wird durch die Merkmale im Kennzeichnungsteil des Patentanspruchs 1 gelöst.

Die nachstehende Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung dient im Zusammenhang mit beiliegender Zeichnung der weiteren Erläuterung. Es zeigen:

- 25 Figur 1 eine schematische Schnittansicht einer Stülpfilterzentrifuge in der Arbeitsphase des Zentrifugierens;
- Figur 2 schematisch die Zentrifuge aus Figur 1 in der Arbeitsphase des Feststoffabwurfs;
- 30 Figur 3 schematisch eine vergrößerte Ansicht einer mechanischen Antriebseinrichtung zum Öffnen und Schließen der Trommel der Stülpfilterzentrifuge, und
- 35 Figur 4 schematisch eine gegenüber Figur 3 abgewandelte Ausführungsform.

Die auf der Zeichnung dargestellte Stülpfilterzentrifuge umfaßt ein schematisch angedeutetes, die gesamte Maschine dicht umschließendes Gehäuse 1, in dem auf einem stationären Maschinengestell 2 eine Hohlwelle 3 in Lagern 4, 5 drehbar gelagert ist. Mit dem über das Lager 5 hinausragenden Ende der Hohlwelle 3 ist ein Antriebsrad 6 drehfest verbunden, über welches die Hohlwelle 3 mittels eines Keilriemens von einem Elektro- oder anderen Motor 7 in raschen Umlauf versetzbar ist.

Die zwischen den Lagern 4, 5 starr durchgehende Hohlwelle 3 weist eine gestrichelt angedeutete, axial verlaufende Keilnut auf, in welcher ein Keilstück 8 axial verschieblich ist. Dieses Keilstück 8 ist starr mit einer im Inneren der Hohlwelle 3 verschiebbaren Trägerwelle 9 verbunden. Die Trägerwelle 9 läuft daher gemeinsam mit der Hohlwelle 3 um, ist jedoch in dieser axial verschieblich.

Auf dem in Figur 1 und 2 links gelegenen, über das Lager 4 hinausragenden Ende der Hohlwelle 3 ist drehfest der geschlossene Boden einer topfför-

migen Schleudertrommel 11 angeflanscht. An ihrem zylindrischen Mantel weist die Trommel 11 radial verlaufende Durchlaßöffnungen 12 auf. An ihrer dem Boden gegenüberliegenden Stirnseite ist die Trommel 11 offen. An dem diese offene Stirnseite umgebenden, flanschartigen Öffnungsrand 13 ist mittels eines Halteringes 14 der Rand eines im wesentlichen kreiszylindrisch ausgebildeten Filtertuchs 15 dicht eingespannt. Der andere Rand des Filtertuchs 15 ist in entsprechender Weise dicht mit einem Bodenstück 16 verbunden, welches starr mit der verschiebbaren, den Boden der Schleudertrommel 11 frei durchdringenden, verschiebbaren Trägerwelle 9 verbunden ist.

An dem Bodenstück 16 ist über Stehbolzen 17 unter Freilassung eines Zwischenraumes starr ein Schleuderraumdeckel 18 befestigt, der in Figur 1 den Schleuderraum der Trommel 11 durch Auflage an deren Öffnungsrand dicht verschließt und in Figur 2 gemeinsam mit dem Bodenstück 16 durch axiales Herausschieben der Trägerwelle 9 aus der Hohlwelle 3 frei von der Trommel 11 abgehoben ist.

An der in Figur 1 und 2 links gelegenen Vorderseite der StülpfILTERZENTRIFUGE ist ein Füllrohr 19 angeordnet, welches zum Zuführen einer in ihre Feststoff- und Flüssigkeitsbestandteile zu zerlegenden Suspension in den Schleuderraum der Trommel 11 dient (Figur 1) und in dem in Figur 2 dargestellten Betriebszustand in eine Bohrung 21 der verschiebbaren Trägerwelle 9 eindringt.

Die Antriebseinrichtung, welche die Verschiebung der Trägerwelle 9 in der Hohlwelle 3 und damit das Öffnen und Schließen der Schleudertrommel und damit den Übergang zwischen den beiden in Figur 1 und 2 dargestellten Betriebszuständen vermittelt, wird im einzelnen später beschrieben.

Im Betrieb nimmt die StülpfILTERZENTRIFUGE zunächst die in Figur 1 gezeichnete Stellung ein. Die verschiebbare Trägerwelle 9 ist in die Hohlwelle 3 zurückgezogen, wodurch das mit der Trägerwelle 9 verbundene Bodenstück 16 in der Nähe des Bodens der Schleudertrommel 11 liegt. Der Schleuderraumdeckel 16 hat sich dabei dicht auf den Öffnungsrand der Trommel 11 aufgelegt. Bei rotierender Trommel wird über das Füllrohr 19 zu filtrierende Suspension eingeführt. Die flüssigen Bestandteile der Suspension treten in Richtung der Pfeile 22 durch die Öffnungen 12 der Trommel hindurch und werden von einem Prallblech 23 in eine Abfuhrleitung 24 geleitet. Die Feststoffteilchen der Suspension werden vom Filtertuch 15 aufgehalten.

Bei weiterhin rotierender Schleudertrommel 11 wird nun entsprechend Figur 2 die Trägerwelle 9 (nach links) verschoben, wodurch sich das Filtertuch 15 nach außen umstülpt und die an ihm

haftenden Feststoffteilchen nach auswärts in Richtung der Pfeile 25 in das Gehäuse 1 abgeschleudert werden. Von da aus können sie leicht abgefördert werden. In der Stellung nach Figur 2 ist das Füllrohr 19 durch entsprechende Öffnungen im Deckel 18 und im Bodenstück 16 in die Bohrung 21 der Trägerwelle 9 eingedrungen.

Nach beendetem Abwurf der Feststoffteilchen unter dem Einfluß der Zentrifugalkraft wird die Filterzentrifuge durch Zurückschieben der Trägerwelle 9 wieder in die Betriebsstellung entsprechend Figur 1 gebracht, wobei sich das Filtertuch 15 in entgegengesetzter Richtung zurückstülpt. Auf diese Weise ist ein Betrieb der Zentrifuge mit ständig rotierender Schleudertrommel 11 möglich, wobei in der Arbeitsphase des Zentrifugierens gemäß Figur 1 die Schleudertrommel 11 vom Motor 7 mit erheblich größerer Drehzahl angetrieben wird als im Betriebszustand des Feststoffabwurfes gemäß Figur 2. In der letzteren Arbeitsphase rotiert die Schleudertrommel 11 erheblich langsamer.

Wie insbesondere aus Figur 3 hervorgeht, ist an das vom Lager 5 abgestützte Ende der Hohlwelle 3 starr und drehfest eine Buchse 31 nach rückwärts abstehend angeflanscht, die einen axial verlaufenden Schlitz 32 aufweist. Mit dem hinteren Ende der Trägerwelle 9 ist starr eine Mutter 33 mit radial abstehendem Keilstück 30 verbunden, welches in die Keilnut 32 eingreift, so daß das Keilstück 30 eine drehfeste Verbindung zwischen Mutter 33 und Trägerwelle 9 einerseits und Buchse 31 und Hohlwelle 3 andererseits vermittelt, wobei jedoch die Mutter 33 und damit die Trägerwelle 9 in der Buchse 31 axial verschieblich sind.

In das Innengewinde der Mutter 33 greift eine mit entsprechendem Außengewinde versehene Schraubspindel 34 ein, die über eine herkömmliche Paßfederverbindung 35 drehfest, jedoch axial geringfügig verschieblich mit einer Hülse 36 verbunden ist. Die Hülse 36 ist ihrerseits mit Hilfe von Lagern 37, 38 drehbar in einem an die Buchse 31 fest angeflanschten Endstück 45 gelagert. Auf dem rückwärtigen, über die Hülse 36 vorstehenden Ende der Schraubspindel 34 ist mittels einer Mutter 39 eine Scheibe 41 gehalten. Zwischen der hinteren Stirnseite der Hülse 36 und der Scheibe 41 ist eine Tellerfeder 42 oder dergleichen angeordnet, welche die Schraubspindel 34 relativ zur Hülse 36 (in Figur 3 nach rechts gerichtet) vorspannt, wobei die erwähnte Paßfederverbindung 35 zwischen Schraubspindel 34 und Hülse 36 eine geringfügige Axialbewegung zwischen Schraubspindel 34 und Hülse 36 ermöglicht.

Auf der Hülse 36 sitzt drehfest eine Riemenscheibe 43, die über Keilriemen mit einem weiteren Elektro- oder anderen Motor 44 (Fig. 1) verbunden ist, der somit die Hülse 36 und damit die mit ihr über die Paßfeder 35 drehfest verbundene

Schraubspindel 34 drehend antreibt.

Die Tellerfeder 42, welche die Schraubspindel 34 und damit über die Mutter 33 auch die Trägerwelle 9 (in Figur 3 nach rechts) vorspannt, hat den Zweck, bei der Arbeitsphase des Zentrifugierens (Figur 1) den Deckel 18 gegen im Trommelinneren auftretenden hydraulischen Druck in fester Anlage am Öffnungsrand der Schleudertrommel 11 zu halten. Bei einfacheren Ausführungsformen der Erfindung könnte die Schraubspindel 34 auch unmittelbar, also ohne Zwischenschaltung der Hülse 36, in den Lagern 37 und 38 drehend gelagert sein. In diesem Falle würde die Riemenscheibe 43 direkt auf der Schraubspindel 34 sitzen und die zu dem genannten Zweck eingesetzte Tellerfeder 42 würde entfallen.

Wie weiterhin dargestellt, ist die Buchse 31 mit Hilfe des an sie angeflanschten Endstückes 45 in einem eigenen Drehlager 46 drehend gelagert, welches seinerseits über einen Ständer 47 am Maschinengestell 2 abgestützt ist, so daß die von der Riemenscheibe 43 und dem Motor 44 ausgeübten Antriebskräfte in der Nähe des Lagers 46 aufgefangen werden können.

Wenn die Schraubspindel 34 über die Riemenscheibe 43 und den Motor 44 relativ zur Hohlwelle 3 und der mit ihr verbundenen Buchse 31, in welcher die Schraubspindel 34 drehend gelagert ist, in der einen oder anderen Richtung verdreht wird, verschiebt sich wegen des Eingriffes der Schraubspindel 34 in die Mutter 33 die mit dieser verbundene Trägerwelle 9 in der einen oder anderen Richtung, so daß der mit der Trägerwelle 9 verbundene Deckel 18 die gewünschte Öffnungs- oder Schließbewegung ausführt.

Im Betrieb der StülpfILTERZENTRIFUGE rotieren jedoch die Hohlwelle 3, welche die Schleudertrommel 11 trägt, und die mit ihr starr verbundene Buchse 31 sowie die in der Hohlwelle 3 axial teleskopierende, mit dem Deckel 18 verbundene Trägerwelle 9 ständig in einem bestimmten Drehsinn. Es kommt also beim Öffnen und Schließen des Deckels 18 auf die Relativgeschwindigkeit dieser Teile, also insbesondere der Trägerwelle 9, und der Schraubspindel 34 und vor allem darauf an, ob die Schraubspindel 34 mit kleinerer oder größerer Drehzahl als die Trägerwelle 9 angetrieben wird. Bei gleicher Drehzahl von Trägerwelle 9 und Schraubspindel 34 erfolgt keine Axialverschiebung der Trägerwelle 9 in der Hohlwelle 3. Erst wenn die Drehzahl der Schraubspindel 34 größer als die Drehzahl der Trägerwelle 9 ist, verschiebt diese sich in der Hohlwelle 3 im Sinne einer Öffnung des Deckels 18. Ist hingegen die Drehzahl der Schraubspindel 34 kleiner als die Drehzahl der Trägerwelle 9 oder wird die Schraubspindel 34 gegenläufig zur Trägerwelle 9 angetrieben, so verschiebt sich die Trägerwelle und mit ihr der Deckel 18 im entge-

gegengesetzten Sinne, so daß der Deckel 18 die Schleudertrommel 11 verschließt. Bei der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung rotieren Trägerwelle 9 und Schraubspindel 34 stets in gleichem Drehsinn.

Somit ist also der bisher für das Öffnen und Schließen der Schleuderraumtrommel erforderliche hydraulische Antrieb durch einen einfachen mechanischen Antrieb ersetzt, welcher die auf Leakage beruhenden Nachteile des hydraulischen Antriebs nicht mehr hat. Dies ist aber nicht der einzige Vorteil des beschriebenen mechanischen Schraubspindeltriebs. Im Gegensatz zum hydraulischen Antrieb, bei welchem die Trägerwelle 9 über einen am rückwärtigen Ende der Hohlwelle 3 angeflanschten Hydraulikzylinder verschoben wird, verlaufen die beim Öffnen und Schließen sowie beim Zuhalten der Trommel benötigten Kräfte nicht über die Hauptdrehlager 4, 5, sondern werden intern vom Schraubspindeltrieb aufgefangen.

Da sich Trägerwelle 9 und Schraubspindel 34 bei der dargestellten Ausführungsform gleichzeitig und gleichsinnig drehen und es bei Auslösen einer Axialverschiebung der Trägerwelle 9 in der Hohlwelle 3 lediglich auf die Differenzdrehzahl zwischen diesen Teilen 9 und 34 im positiven und negativen Sinne ankommt, wird auch bei relativ großer absoluter Drehzahl der Schraubspindel 34 nur ein relativ kleiner Axialhub der Trägerwelle 9 bewirkt. Die Schraubspindel 34 verhält sich also insoweit wie eine Schraube mit sehr geringer Steigung (Feingewinde), was wiederum bedeutet, daß für ihren Antrieb nur geringe Kräfte erforderlich sind, und also der die Schraubspindel 34 antreibende Motor 44 verhältnismäßig schwach ausgebildet werden kann, und zwar auch dann, wenn Trägerwelle 9 und Schraubspindel 34 gegenläufig angetrieben werden.

Am Ende der jeweiligen Hubbewegung "Öffnen" oder "Schließen" der Schleudertrommel, oder auch bei Schwergängigkeit der Hubbewegung verändert sich die Differenzdrehzahl zwischen Hohlwelle 3 und Trägerwelle 9 einerseits und Schraubspindel 34 andererseits gegen Null, so daß schließlich eine synchrone Drehung dieser Teile stattfindet. Dabei tritt automatisch eine Krafterhöhung auf, die insbesondere nach Erreichen des Schließzustandes der Schleudertrommel bewirkt, daß der Schleuderraumdeckel 18 fest gegen den Öffnungsrand der Schleudertrommel 11 gepreßt wird, auch wenn der die Schraubspindel 34 antreibende Motor 44 verhältnismäßig schwach ist.

Sobald die Schleudertrommel 11 und mit ihr die Trägerwelle 9 rascher als die Schraubspindel 34 zu rotieren versuchen, findet eine selbsttätige Zuhaltung des Schleuderraumdeckels 18 auf der Schleudertrommel 11 statt, und zwar auch bei größeren, im Schleuderraum wirksamen Hydraulikkräf-

ten. Die beschriebene Schraubspindel-Verschlußanordnung wirkt also wie eine (mit Feingewinde versehene) Schraubspindel mit Selbsthemmung, die eine zusätzliche Radialverriegelung nicht erfordert. Insbesondere ist im Gegensatz zu einer hydraulischen Verschlußanordnung bei der beschriebenen Schraubspindel-Verschlußanordnung keine zusätzliche Sicherheitseinrichtung, wie beispielsweise ein Fliehkraftregler oder dergleichen erforderlich, der dafür sorgt, daß ein Öffnen der Schleudertrommel nur unterhalb einer bestimmten Drehzahl der Trommel möglich ist, denn erfindungsgemäß wird der Schleuderraumdeckel 18 von dem beschriebenen Schraubspindeltrieb immer automatisch und fest auf den Öffnungsrand der Schleudertrommel 11 gepreßt, solange die Schraubspindel 34 langsamer als die Trägerwelle 9 und die mit ihr verbundenen Teile oder gegenläufig hierzu rotiert.

In Figur 3 ist der Öffnungszustand der Schleudertrommel entsprechend Figur 2 dargestellt, bei dem also die Trägerwelle 9 von der Schraubspindel 34 in Figur 3 ganz nach links verschoben ist. Wie dargestellt, weist die Trägerwelle 9 vor der mit ihr verbundenen Mutter 3 einen Hohlraum 48 auf, in den die Schraubspindel 34 eintritt, wenn die Trägerwelle (in Figur 3 nach rechts) im Verlauf der Schließbewegung der Schleudertrommel zurückgeholt wird, wobei sich die Mutter 33 in der eine rückwärtige Verlängerung der Hohlwelle 3 bildenden Buchse 31 entsprechend verschiebt.

Bei einer nicht dargestellten Ausführungsform der Erfindung kann die Schraubspindel eine Spindel ohne Selbsthemmung sein, was beispielsweise durch eine herkömmliche Kugelumlaufspindel realisiert werden kann. In diesem Fall wird die für das sichere Zuhalten der Schleudertrommel 11 erforderliche Zuhaltkraft durch den ständig eingeschalteten Motor 44 aufgebracht, der die Schraubspindel 34 mit kleinerer Drehzahl antreibt, als der Elektromotor 7 die Hohlwelle 3 und damit die Trägerwelle 9. Es ist auch möglich, auf den Motor 44 oder auf einen entsprechenden Abschnitt der Schraubspindel 34 eine separate, zuschaltbare Bremse einwirken zu lassen. So kann insbesondere dann, wenn der Motor 44 ein frequenz geregelter Elektromotor ist, dieser Motor selbst als Bremse dienen.

Normalerweise leitet der Motor 44 die Öffnungsbewegung der Schleudertrommel 11 erst dann ein, wenn er die Schraubspindel 34 mit größerer Drehzahl antreibt, als die Schleuderraumtrommel und mit ihr die Trägerwelle 9 umlaufen. Wenn also während der Arbeitsphase des Zentrifugierens (Figur 1) der Motor 44 mit konstanter Geschwindigkeit angetrieben wird, bewirkt er so lange eine feste Zuhaltung der Trommel, als deren Geschwindigkeit größer als die Umlaufgeschwindigkeit der Schraubspindel 34 ist. Erst wenn beim Übergang in die Arbeitsphase des Feststoffabwurfs (Fi-

gur 2) die Drehzahl der Schleudertrommel 11 unter die Drehzahl der Schraubspindel 34 sinkt, findet die Öffnungsbewegung der Schleudertrommel statt.

Es ist ferner auch möglich, den die Schraubspindel 34 antreibenden Motor 44 nach Erreichen des Schließ- oder Öffnungszustandes der Trommel jeweils ganz abzuschalten. Wegen der Selbsthemmung der Schraubspindel 34 in der Mutter 33 wird die Schraubspindel 34 und mit ihr der Motor 44 dann von der durch den Motor 7 angetriebenen Hohlwelle 3 im Leerlauf mitgenommen.

Die Figur 4 zeigt eine weiterhin abgewandelte Ausführungsform der Erfindung. In Figur 4 sind einander entsprechende Teile mit den gleichen Bezugszeichen wie in Figur 1 bis 3 bezeichnet. Während bei der Ausführungsform nach Figur 3 die Schraubspindel 34 über die Riemenscheibe 43 und den Motor 44 rotierend angetrieben wird, um die Trägerwelle 9 in der Hohlwelle 3 zu verschieben, ist bei der Ausführungsform nach Figur 4 die Schraubspindel 34 drehfest mit der Trägerwelle 9 verbunden, und die als Mutter ausgebildete Hülse 36 weist ein Innengewinde auf, das mit dem Außengewinde der Schraubspindel 34 in Eingriff ist. Die Hülse 36 ist axial unverschieblich im Endstück 45 gelagert und wird über die Riemenscheibe 43 und den Motor 44 in Umlauf versetzt, so daß die Schraubspindel 34 und mit ihr die Trägerwelle 9 axial hin- und herverschieben werden, wodurch sich der Schleuderraumdeckel 18 in der bereits beschriebenen Weise öffnet oder schließt.

Wie in Figur 4 dargestellt, ist die Schraubspindel 34 über eine Paßfeder 35 axial gleitverschieblich in einem Teil 33 gelagert, das seinerseits fest mit der Trägerwelle 9 verbunden ist. Auf diese Weise ist die Schraubspindel 34 drehfest mit der Trägerwelle 9 verbunden, kann sich jedoch relativ zu dieser über ein begrenztes Wegstück hinweg axial verschieben. Im Inneren der Trägerwelle 9 ist durch die Mutter 39 die Scheibe 41 gehalten, an der sich das eine Ende der Tellerfeder 42 abstützt. Das andere Ende der Tellerfeder 42 liegt im Hohlraum 48 der Trägerwelle 9 an einer Innenschulter 49 oder dergleichen an, so daß die Tellerfeder 42 ebenso wie bei der Ausführungsform nach Figur 3 bestrebt ist, die Trägerwelle 9 derart vorzuspannen, daß in der Arbeitsphase des Zentrifugierens (Figur 1) der Schleuderraumdeckel 18 in fester Anlage am Öffnungsrand der Schleudertrommel 11 gehalten ist.

Die Ausführungsform gemäß Figur 4 stellt gegenüber der Ausführungsform gemäß Figur 3 gewissermaßen eine "kinematische Umkehr" dar. Im Hinblick auf ihre Funktion und Vorteile entsprechen beide Ausführungen einander.

Bei einer weiteren (nicht dargestellten) Ausführungsform des erfindungsgemäßen "Schraubverschlusses" von Trommel 11 und Deckel 16 könnte

die in Figur 4 als rotierend angetriebene Mutter wirkende Hülse 36 auch zwischen dem stationären Maschinengestell 2 (vgl. Figur 1) und der Trommel 11 angeordnet sein, falls dort die aus der Hohlwelle 3 austretende Trägerwelle 9 mit einem entsprechenden Außengewinde versehen ist, das in Eingriff mit der als Mutter wirkenden Hülse steht. Auch in diesem Falle wäre die Hülse über eine Riemenscheibe 43 und einen entsprechend angeordneten Motor 44 antreibbar.

Patentansprüche

1. StülpfILTERZENTRIFUGE mit einer in einem Gehäuse (1) drehbar gelagerten, radiale Filtratdurchlässe (12) aufweisenden Trommel (11), mit einem die Filtratdurchlässe abdeckenden, umstülpbaren Filtertuch (15), mit einem die eine Stirnseite der Trommel verschließenden Deckel (18), mit einer am Deckel vorgesehenen Einfüllöffnung für zu filtrierende Suspension und mit einem die Einfüllöffnung durchdringenden Füllrohr (19), wobei Trommel und Deckel mittels einer drehend angetriebenen Hohlwelle (3) und einer darin hin- und herteleskopierenden Trägerwelle (9) relativ zueinander axial verschieblich sind, um das Filtertuch umzustülpen,
dadurch gekennzeichnet,
daß an der Trägerwelle (9) eine Schraubspindel (34) angeordnet und eine mit dieser Schraubspindel in Eingriff stehende Mutter (33, 36) vorgesehen sind, und daß entweder die Schraubspindel (34) oder die Mutter (36) von einem Motor (44) drehend antreibbar ist, so daß in Abhängigkeit von der Drehzahl der Schraubspindel (34) bzw. Mutter (36) relativ zur Drehzahl der Hohlwelle (3) die Trägerwelle (9) in der Hohlwelle (3) hin- und herteleskopiert.
2. StülpfILTERZENTRIFUGE nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mutter (33) an dem der Trommel (11) abgekehrten, hinteren Ende der Trägerwelle (9) fest angeordnet ist und die Schraubspindel (34) in die Mutter eingreift, daß die Schraubspindel (34) in einer von der Trommel (11) weggerichteten, hinteren Verlängerung (Buchse 31) der Hohlwelle (3) drehbar gelagert ist, und daß die Schraubspindel (34) über den Motor (44) drehend antreibbar ist.
3. StülpfILTERZENTRIFUGE nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schraubspindel (34) drehfest mit der Trägerwelle (9) verbunden ist und mit dem Außengewinde der Schraubspindel eine drehbar und axial unverschiebliche Mutter (36) in Eingriff steht, die über den Mo-

tor (44) drehend antreibbar ist.

4. StülpfILTERZENTRIFUGE nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerwelle (9) zwischen der Trommel (11) und der Mutter 33 einen Hohlraum (48) aufweist, in den ein freies Ende der Schraubspindel (34) bei entsprechender Verschiebung der Trägerwelle (9) relativ zur Hohlwelle (3) eindringt.
5. StülpfILTERZENTRIFUGE nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an einer hinteren Verlängerung (Buchse 31) der Hohlwelle (3) eine achsparallele Ausnehmung (32) vorgesehen ist, in die zur Verdrehungssicherung ein fest mit der Trägerwelle (9) verbundenes Keilstück (30) eingreift.
6. StülpfILTERZENTRIFUGE nach Anspruch 2 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Keilstück (30) an der Mutter (33) angeordnet ist.
7. StülpfILTERZENTRIFUGE nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die hintere Verlängerung (Buchse 31) der Hohlwelle (3) in wenigstens einem Drehlager (46, 47) abgestützt ist.
8. StülpfILTERZENTRIFUGE nach Anspruch 2 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Schraubspindel (34) in einer in der hinteren Verlängerung (Buchse 31) der Hohlwelle (3) drehbaren Hülse (36) drehfest und gleitverschieblich angeordnet, und die Hülse (36) über den Motor (44) antreibbar ist.
9. StülpfILTERZENTRIFUGE nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Schraubspindel (34) die Hülse (36) an derem der Trägerwelle (9) abgekehrten, hinteren Ende frei überragt und zwischen diesem hinteren Ende der Hülse (36) und dem freien Ende der Schraubspindel (34) eine Feder (42) angeordnet ist, welche die Schraubspindel (34) und damit die Trägerwelle (9) zur Hülse (36) hin vorspannt.
10. StülpfILTERZENTRIFUGE nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schraubspindel (34) von dem Motor (44) über eine Riemenscheibe (43) antreibbar ist.

Claims

1. A reversible-filter centrifuge having a drum (11) rotatably mounted in a housing (1) and having radial filtrate openings (12), having a reversible filter cloth (15) covering the filtrate openings, having a lid (18) closing the one end side of the drum, having a filling aperture pro-

- vided on the lid for suspension to be filtered and having a filling pipe (19) penetrating the filling aperture, with the drum and lid being axially displaceable in relation to one another by means of a rotationally driven hollow shaft (3) and a support shaft (9) telescoping to and fro therein in order to reverse the filter cloth, **characterised in that** a screw spindle (34) is disposed on the support shaft (9) and a nut (33, 36) engaged with this screw spindle is provided, **and in that** either the screw spindle (34) or the nut (36) can be rotationally driven by a motor (44), so that the support shaft (9) telescopes to and fro in the hollow shaft (3) in dependence on the rotary speed of the screw spindle (34) or respectively the nut (36) relative to the rotary speed of the hollow shaft (3).
2. A reversible-filter centrifuge according to Claim 1, **characterised in that** the nut (33) is securely disposed on the rear end of the support shaft (9) further from the drum (11) and the screw spindle (34) engages in the nut, **in that** the screw spindle (34) is pivoted in a rear extension (sleeve 31), directed away from the drum (11), of the hollow shaft (3), **and in that** the screw spindle (34) can be rotationally driven via the motor (44).
3. A reversible-filter centrifuge according to Claim 1, **characterised in that** the screw spindle (34) is connected in a rotationally secure manner with the support shaft (9) and a rotatably and axially indisplaceable nut (36), which can be rotationally driven via the motor (44), in engagement with the external thread of the screw spindle.
4. A reversible-filter centrifuge according to Claim 2, **characterised in that** the support shaft (9) between the drum (11) and the nut 33 has a cavity (48), into which a free end of the screw spindle (34) penetrates with a corresponding displacement of the support shaft (9) relative to the hollow shaft (3).
5. A reversible-filter centrifuge according to Claim 1, **characterised in that** an axially parallel recess (32), into which a wedge-shaped piece (30) securely connected to the support shaft (9) engages for prevention against twisting, is provided on a rear extension (sleeve 31) of the hollow shaft (3).
6. A reversible-filter centrifuge according to Claim 2 and 5, **characterised in that** the wedge-shaped piece (30) is disposed at the nut (33).
7. A reversible-filter centrifuge according to Claim 5, **characterised in that** the rear extension (sleeve 31) of the hollow shaft (3) is supported in at least one pivot bearing (46, 47).
8. A reversible-filter centrifuge according to Claim 2 and 5, **characterised in that** the screw spindle (34) is disposed in a rotationally secure and slidably displaceable manner in a bushing (36) rotatable in the rear extension (sleeve 31) of the hollow shaft (3), and the bushing (36) can be driven via the motor (44).
9. A reversible-filter centrifuge according to Claim 8, **characterised in that** the screw spindle (34) freely protrudes beyond the bushing (36) at its rear end further from the support shaft (9) and a spring (42), which pretensions the screw spindle (34) and thus the support shaft (9) to the bushing (36), is disposed between this rear end of the bushing (36) and the free end of the screw spindle (34).
10. A reversible-filter centrifuge according to Claim 1, **characterised in that** the screw spindle (34) can be driven by the motor (44) via a pulley (43).

Revendications

1. Centrifugeuse à filtre retournable, comportant un tambour (11) monté à rotation dans un carter (1) et présentant des passages radiaux (12) de filtrat, un tissu filtrant retournable (15) recouvrant les passages de filtrat, avec un couvercle (18) fermant un des côtés frontaux du tambour, une ouverture de remplissage prévue sur le couvercle pour la suspension à filtrer, et un tube de remplissage (19) passant à travers cette ouverture de remplissage, le tambour et le couvercle pouvant, afin de retourner le filtre, être axialement déplacés l'un par rapport à l'autre au moyen d'un arbre creux (3) entraîné en rotation et d'un arbre porteur (9) mobile télescopiquement en va-et-vient dans cet arbre creux, caractérisée en ce qu'une broche filetée (34) est montée sur l'arbre porteur (9) et il est prévu un écrou (33, 36) en prise avec cette broche filetée, et en ce

- que soit la broche filetée (34), soit l'écrou (36) peut être entraîné(e) en rotation par un moteur (44), de sorte que l'arbre porteur (9) se déplace télescopiquement en va-et-vient dans l'arbre creux (3) en fonction du régime de la broche filetée (34) ou de l'écrou (36) par rapport au régime de l'arbre creux (3).
2. Centrifugeuse à filtre retournable selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'écrou (33) est monté fixe à l'extrémité arrière de l'arbre porteur (9), opposée au tambour (11), et la broche filetée (34) s'engage dans l'écrou, en ce que la broche filetée (34) est montée à rotation dans un prolongement arrière (manchon 31), dirigé en éloignement du tambour (11), de l'arbre creux (3), et en ce que la broche filetée (34) peut être entraînée en rotation au moyen du moteur (44).
3. Centrifugeuse à filtre retournable selon la revendication 1, caractérisée en ce que la broche filetée (34) est reliée solidairement en rotation à l'arbre porteur (9), et un écrou (36) rotatif et bloqué en translation axiale, qui peut être entraîné en rotation au moyen du moteur (44), est en prise avec le filetage extérieur de la broche filetée.
4. Centrifugeuse à filtre retournable selon la revendication 2, caractérisée en ce que l'arbre porteur (9) présente, entre le tambour (11) et l'écrou (33), un espace creux (48) dans lequel pénètre une extrémité libre de la broche filetée (34) lors d'un déplacement correspondant de l'arbre porteur (9) par rapport à l'arbre creux (3).
5. Centrifugeuse à filtre retournable selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'il est prévu, sur un prolongement arrière (manchon 31) de l'arbre creux (3), un évidement (32) parallèle à l'axe de ce prolongement et dans lequel s'engage, pour le blocage en rotation, une clavette (30) fixement assemblée à l'arbre porteur (9).
6. Centrifugeuse à filtre retournable selon les revendications 2 et 5, caractérisée en ce que la clavette (30) est disposée sur l'écrou (33).
7. Centrifugeuse à filtre retournable selon la revendication 5, caractérisée en ce que le prolongement arrière (manchon 31) de l'arbre creux (3) est soutenu dans au moins un palier de rotation (46, 47).
8. Centrifugeuse à filtre retournable selon les revendications 2 et 5, caractérisée en ce que la broche filetée (34) est disposée en solidarité de rotation, et avec possibilité de translation, dans une douille (36) montée tournante dans le prolongement arrière (manchon 31) de l'arbre creux (3), et cette douille (36) peut être entraînée au moyen du moteur (44).
9. Centrifugeuse à filtre retournable selon la revendication 8, caractérisée en ce que la broche filetée (34) dépasse librement de la douille (36) à son extrémité arrière opposée à l'arbre porteur (9), et un ressort (42) est disposé entre cette extrémité arrière de la douille (36) et l'extrémité libre de la broche filetée (34), lequel ressort précontraint la broche filetée (34) et donc l'arbre porteur (9) en direction de la douille (36).
10. Centrifugeuse à filtre retournable selon la revendication 1, caractérisée en ce que la broche filetée (34) peut être entraînée par le moteur (44) par l'intermédiaire d'une poulie de courroie (43).

Fig.1

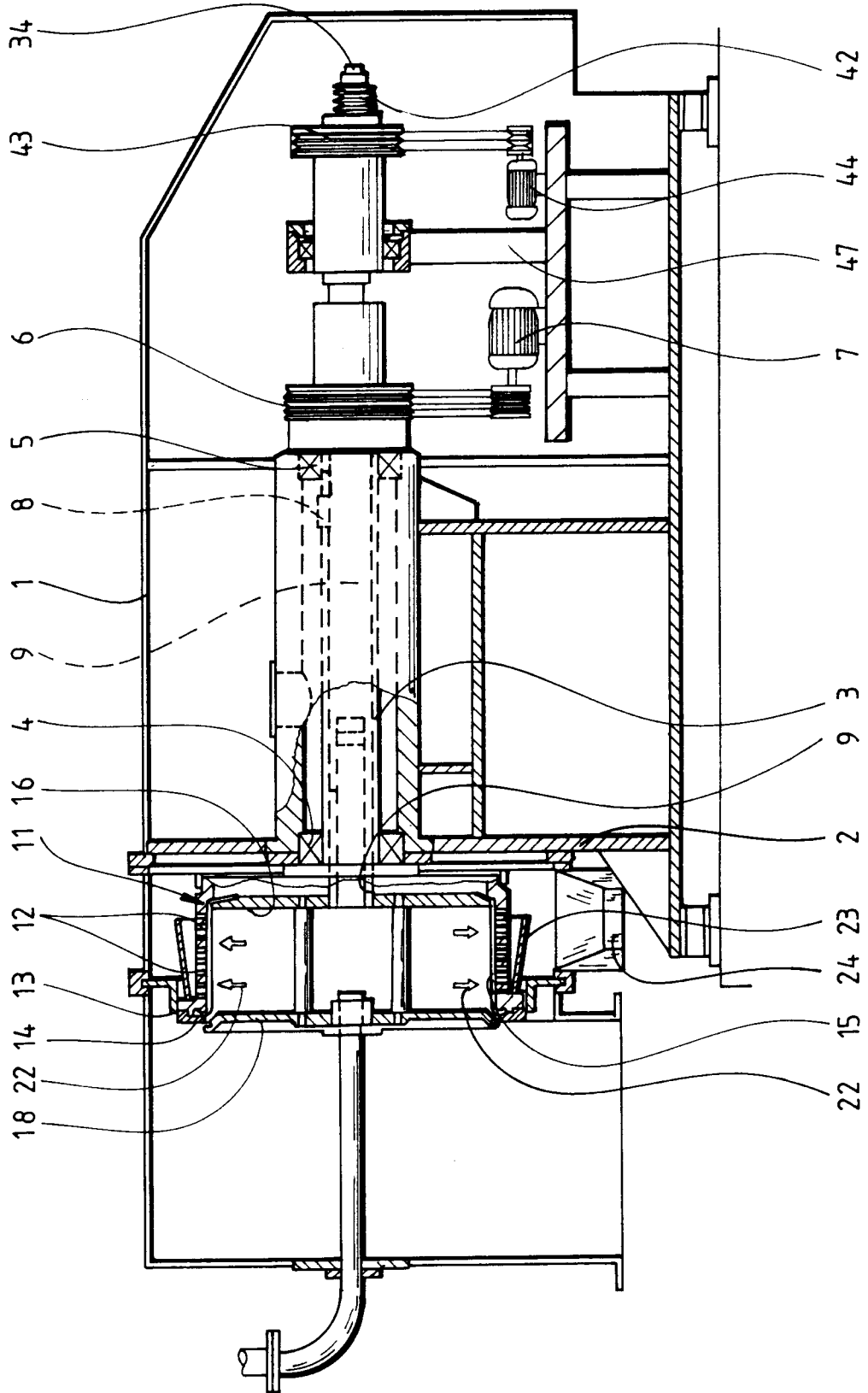


Fig. 2

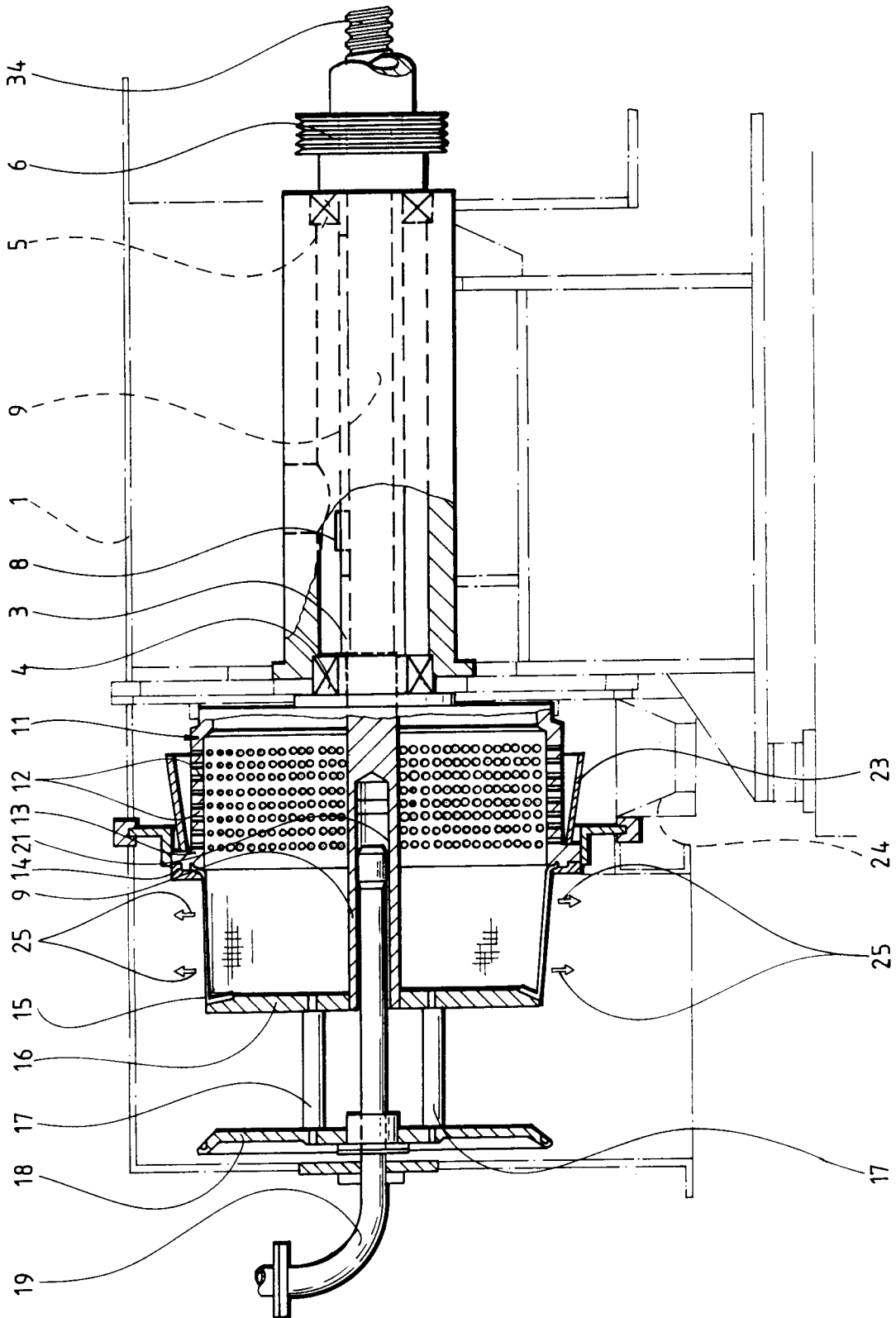


Fig.3

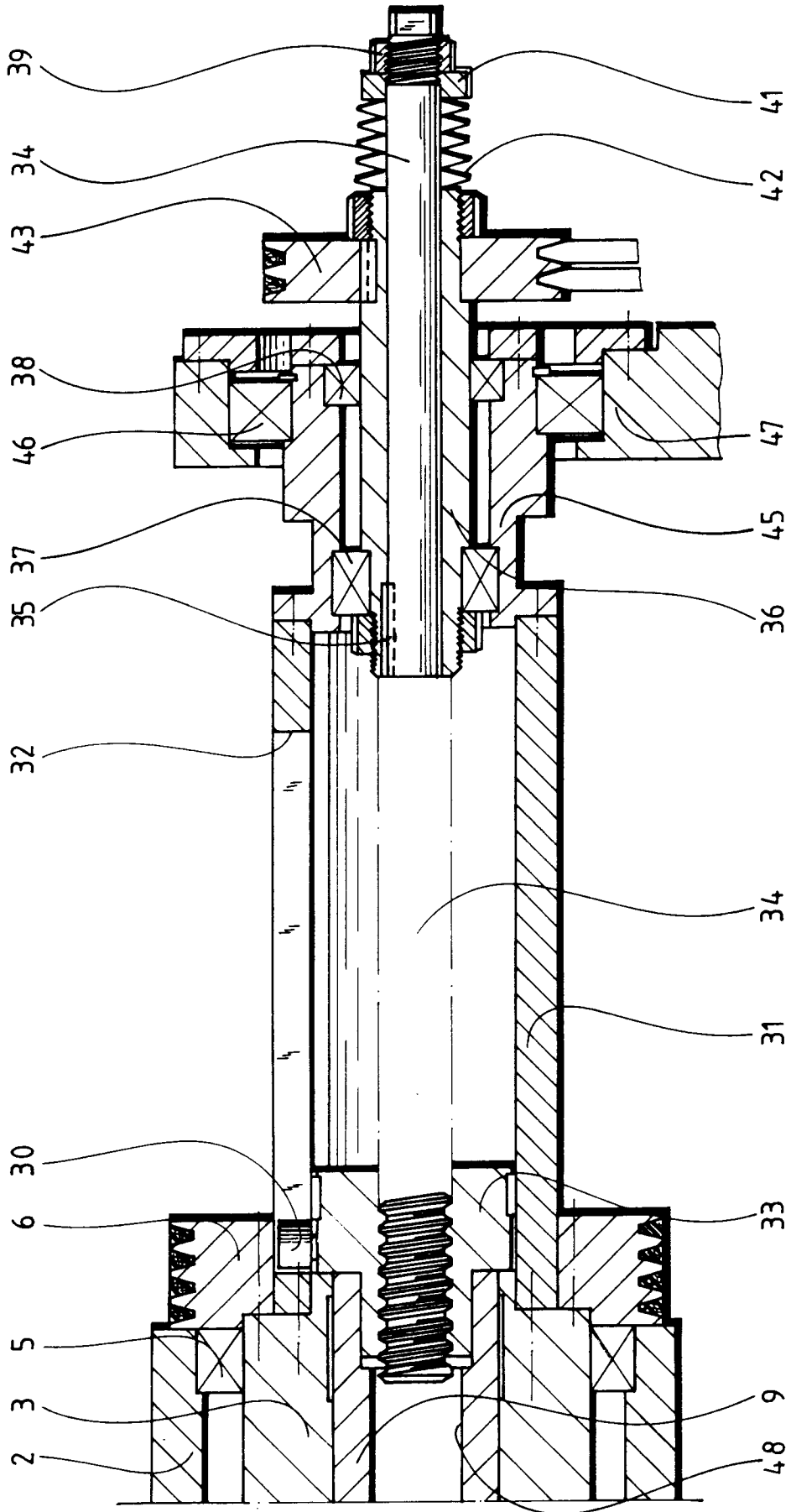


Fig. 4

