



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① CH 673 407 A5

⑤ Int. Cl.⁵: B 01 D 33/06

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑳ Gesuchsnummer: 2374/87

⑦ Inhaber:
Gebrüder Sulzer Aktiengesellschaft, Winterthur

㉒ Anmeldungsdatum: 24.06.1987

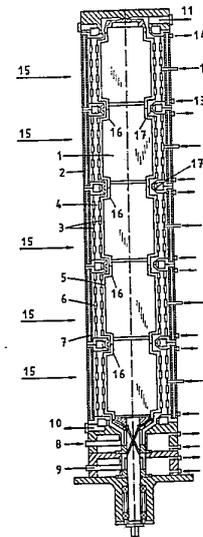
㉔ Patent erteilt: 15.03.1990

④ Patentschrift
veröffentlicht: 15.03.1990

⑦ Erfinder:
Ziegler, Heinrich, Dr., Rutschwil
De Fries, Jan Richard Peter, Wallisellen

⑤ Dynamischer Druckfilter.

⑤ In einem rohrförmigen Stator (2) ist ein walzenförmiger Rotor (1) rotierbar angeordnet. Beide tragen Filtrationsflächen (3) und Sammelräume (5 bzw. 6) für das Filtrat. Zwischen den Filtrationsflächen (3) ist eine ringspaltförmige Filtrationskammer (4) gebildet. Sie ist mit einer Suspension unter Druck beaufschlagbar, wobei das Konzentrat aus der Filtrationskammer (4) abführbar ist. Um eine Homogenisierung der Suspension in Strömungsrichtung zu verhindern, ist die Filtrationskammer (4) in Längsabschnitte (15) unterteilt, zwischen welchen jeweils eine Wirbelauflösungsstelle (16), z.B. in Form einer Einschnürung des Profils der Filtrationskammer (4), vorgesehen ist. Hier wird das in dem in Strömungsrichtung der Suspension vorhergehenden Längsabschnitt gebildete Strömungsmuster zerstört, so dass es sich in dem nachfolgenden Längsabschnitt (15) erneut aufbauen muss. Dies ist besonders von Bedeutung, wenn der Filtrationsprozess unter Bildung von Taylor'sche Wirbel aufweisenden Strömungsmustern durchgeführt wird.



PATENTANSPRÜCHE

1. Dynamischer Druckfilter mit einem rohrförmigen Stator (2) und einem in ihm koaxial angeordneten walzenförmigen Rotor (1), die Filtrationsflächen (3) und Sammelräume (5 und 6) für ein Filtrat aufweisen, wobei zwischen den Filtrationsflächen (3) eine ringspaltförmige Filtrationskammer (4) gebildet ist, die mit einer Suspension unter Druck beaufschlagbar ist, wobei ferner das Konzentrat (11) aus der Filtrationskammer (4) abführbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Filtrationskammer (4) in Längsschnitte (15) unterteilt ist, zwischen welchen jeweils eine Wirbelaufstellungsstelle (16) vorgesehen ist, um das in dem in Strömungsrichtung der Suspension stromaufwärts gelegenen Längsabschnitt (15) gebildete Strömungsmuster zu zerstören, so dass sich in dem nachfolgenden Längsabschnitt (15) jeweils ein neues Strömungsmuster bildet.

2. Druckfilter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Strömungsmuster in den einzelnen Längsabschnitten (15) Taylor-Wirbel sind, und dass ferner ringförmige Einschnürungen des Profils der Filtrationskammer (4) als Wirbelaufstellungsstellen (16) vorhanden sind.

3. Druckfilter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Längsabschnitte (15) aus Stator- (15¹) und Rotor-Sektoren (15²) gebildet sind, zwischen denen jeweils ein die Wirbelaufstellungsstelle (16) begrenzendes Element (17) angeordnet ist.

4. Druckfilter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Wirbelaufstellungsstelle (16) durch ein hydrodynamisches Lager (17) gebildet ist, welches in dem Suspensionsstrom angeordnet ist.

5. Druckfilter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das hydrodynamische Lager (17) ein radiales Mitchell-Lager ist, das zum Führen des Rotors (1) radial zum Stator (2) angeordnet ist (Fig. 6).

6. Druckfilter nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die den hydrodynamischen Keil (17¹) bildenden Segmente (17²) unter Druck nachgiebige, flügelartige Teile (17³) aufweisen.

7. Druckfilter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Längsabschnitte (15) der Filtrationskammer (4) eigene Einspeiseanschlüsse (12) aufweisen.

8. Druckfilter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Sammelraum (6) für das Filtrat im Stator (2) in voneinander getrennte Längsabschnitte unterteilt ist, die eigene Anschlüsse (10¹) zum Abführen des Filtrats aufweisen.

9. Druckfilter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Sammelraum (5) für das Filtrat im Rotor (1) in voneinander getrennte Längsabschnitte unterteilt ist, die jeweils einen eigenen Anschluss (9) zum Abführen des Filtrats aufweisen.

10. Druckfilter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass am Stator (2) ein Kühlmantel (7) vorgesehen ist, welcher den Sammelraum (6) für das Filtrat aussen umgibt.

11. Druckfilter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zum Beaufschlagen der Filtrationskammer (4) mit Suspension ein radial nach innen und schräg aufwärts führender Kanal (19) vorgesehen ist, welcher in einen im Rotor (1) radial auswärts und schräg aufwärts führenden, ringförmigen Kanal (20) zur Filtrationskammer (4) mündet, und dass ferner zum Abführen des Konzentrats ein aus der Filtrationskammer (4) durch den Rotor (1) radial nach innen und aufwärts führender, ringförmiger Kanal (21) vorgesehen ist, welcher in einen Kanal (22) zum Abführen des Konzentrats (11) mündet.

12. Druckfilter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Rotor-Sektoren (15¹) beim Betrieb durch den Axialdruck, der sich aus dem Differenzdruck zwi-

schen Suspensions- und Filtrat-Druck ergibt, zusammengehalten sind.

13. Druckfilter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Rotor-Sektoren (15¹) durch magnetische Elemente und/oder mechanische Verbindungselemente (1¹) zusammengehalten sind.

14. Druckfilter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Filtrationsflächen (3) der einzelnen Stator- und Rotor-Sektoren (15¹ bzw. 15²) jeweils an einem mit dem Stator- bzw. Rotor-Sektor verbundenen Ring (18 bzw. 29) befestigt sind, so dass sie zusammen mit ihrem Ring aus dem Sektor herausziehbar bzw. in ihn hineinsetzbar sind.

15. Druckfilter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Filtrationsflächen (3) jeweils eine die Filtrationskammer (4) begrenzende, für Mikro- bzw. Ultrafiltration geeignete Membran (23) aufweisen, die an einem Stützgewebe (24) abgestützt ist, welches seinerseits an einem grobmäschigen Gewebe (25) anliegt, das zwischen dem Stützgewebe (24) und einer Wand (26 bzw. 27) des Sektors (15¹ bzw. 15²) jeweils einen Sammelraum (5 bzw. 6) für das Filtrat freilässt.

16. Druckfilter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass den Rotor (1) zum Antrieb ein Magnet-Rotor-Paket (31) trägt, welches mittels eines rotierbaren Magnetfeldes rotierbar ist.

17. Druckfilter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuführung (19, 20) der Suspension einen Abfuhrweg (9) für das Filtrat konzentrisch umschließt, wobei zwischen beiden eine Gleitringdichtung (33) vorgesehen ist, die mittels einer im Strom des Filtrats angeordneten hydrodynamischen Lagerung (34¹) geführt ist.

18. Druckfilter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass er ein Gehäuse aufweist, an dem zum Aufsetzen auf eine Unterlage gummi-metallische Schwingungsdämpfungselemente (36) vorgesehen sind.

19. Druckfilter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotor eine einstellbare Auswucht-Vorrichtung (Fig. 5) aufweist.

20. Druckfilter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den einzelnen, axial aufeinander folgenden Rotor-Sektoren (15¹) in den Verbindungsebenen (37 und 38) Ringzonen vorgesehen sind, in denen Mitnahme- und Stützelemente (39) liegen und die durch Dichtungen (40) von den benachbarten Filtrationskammern (4) und von den angrenzenden Filtrat-Sammelräumen (5) getrennt sind.

21. Druckfilter nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Ringzonen zwischen den einzelnen Sektoren (15²) untereinander durch eine durchgehende Leitung (41) zum Sterilisieren und Entlüften verbunden sind.

22. Druckfilter nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass die durchgehende Leitung (41) mit einem gasdichten Anschluss am Rotor (1) verbunden ist, über welchen Anschluss der Druck in den Ringzonen über den in der Filtrationskammer (4) und in den Sammelräumen (5 und 6) herrschenden Drücken gehalten wird.

BESCHREIBUNG

Die Erfindung bezieht sich auf einen dynamischen Druckfilter mit einem rohrförmigen Stator und einem in ihm koaxial angeordneten walzenförmigen Rotor, die Filtrationsflächen und Sammelräume für ein Filtrat aufweisen, wobei zwischen den Filtrationsflächen eine ringspaltförmige Filtrationskammer gebildet ist, die mit einer Suspension unter Druck beaufschlagbar ist, wobei ferner das Konzentrat aus der Filtrationskammer abführbar ist.

Ein solcher dynamischer Druckfilter ist z. B. aus der US-PS 3 797 662 bekannt. Es ist üblich, die Filterkammer so

auszuführen und die Betriebsbedingungen so zu wählen, dass der durch die Filtrationskammer fließende Suspensionsstrom Taylor'sche Wirbel aufweist, so dass die an den Filtrationsflächen ansetzenden Teilchen ständig weggespült und der einzudickenden Suspension wieder zugeführt werden. Dabei tritt das Problem auf, dass die Taylor'schen Wirbel die Suspension auch in der Längsrichtung der Filtrationskammer homogenisieren, so dass die Viskosität der Suspension über die ganze Länge der Filtrationskammer gleich bleibt. Dies führt dazu, dass die Filtrationsleistung, die von der Viskosität abhängig ist, am Anfang die gleiche ist wie am Ende der Filtrationskammer. Dies ist besonders ein Problem bei Filtrationen wo es, wie z. B. bei einer Biomasse um Teilchen oder Festkörper im Bereich von 0,1 bis einigen Mikrometern (μ) (Mikrofiltrationen), bzw. im Bereich der Ultrafiltration um Molekülgrößen von 0,02 bis 0,1 Mikrometern geht. Da unterschiedliches biologisches Material bei unterschiedlichen Viskositäten mit maximaler Wirkung filtriert wird, könnte die Aufrechterhaltung von unterschiedlichen Viskositäten in Strömungsrichtung der Suspension auch zum Klassieren von biologischem Material dienen.

Aufgabe der Erfindung ist es, insbesondere im Bereich der Mikro- bis Ultra-Filtration, in der Filtrationskammer in Strömungsrichtung der Suspension unterschiedliche Viskositäten, entsprechend der fortschreitenden Konzentration der Suspension, zu erreichen, um auf diese Weise höhere Filtrationsleistungen zu erzielen und/oder auch durch die Filtration klassieren zu können.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass die Filtrationskammer in Längsabschnitte unterteilt ist, zwischen welchen jeweils eine Wirbelauflösungsstelle vorgesehen ist, um das in dem in Strömungsrichtung der Suspension stromaufwärts gelegenen Längsabschnitt gebildete Strömungsmuster zu zerstören, so dass sich in dem nachfolgenden Längsabschnitt jeweils ein neues Strömungsmuster bildet.

An den Wirbelauflösungsstellen werden die Taylor-Wirbel jeweils zerstört und die Strömung laminarisiert, so dass es zu keiner Homogenisierung der Suspension in Strömungsrichtung kommt. Die Suspension weist so in jedem Längsabschnitt eine Viskosität auf, die dem fortschreitenden Eindicken der Suspension entspricht. Dies führt zu einer Erhöhung der Gesamtleistung der Filtration. Des weiteren ist es möglich, aus den einzelnen Längsabschnitten Filtrate verschiedener Qualität zu entziehen, die z. B. der Grösse nach klassierte Festkörper enthalten.

Im weiteren werden der Erfindungsgegenstand und die damit erzielbaren Vorteile näher beschrieben und erklärt. Die Beschreibung bezieht sich auf Zeichnungen, in welchen

Fig. 1 einen erfindungsgemässen Druckfilter in einer schematischen Darstellung,

Fig. 2 eine Ausführungsform des Druckfilters im schematischen Teilschnitt,

Fig. 3 einen Längsschnitt mit einem Stator- und Rotorsektor im vergrösserten Massstab,

Fig. 4 ein Detail der unteren Partie des Druckfilters ebenfalls im Längsschnitt und in vergrössertem Massstab,

Fig. 5 ein Prinzipschema einer Auswuchtung für den Rotor und

Fig. 6 ein Detail aus einer als hydrodynamisches Lager ausgebildeten Wirbelauflösungsstelle in einem Schnitt zeigen.

Der dynamische Druckfilter hat einen rohrförmigen Stator 2, in welchem axial ein walzenförmiger Rotor 1 angeordnet ist. Beide tragen jeweils Filtrationsflächen 3, zwischen denen eine ringspaltförmige Filtrationskammer 4 gebildet ist, die mit einer Suspension über einen Anschluss 8 beaufschlagbar ist. Das Konzentrat wird am Ende des Filters über

einen Anschluss 11 abgeführt. Für ein Filtrat ist im Rotor 1 ein Sammelraum 5 und im Stator 2 ein Sammelraum 6 vorgesehen. Dieser ist von einem Kühlmantel 7 umgeben, der über Anschlüsse 13 und 14 an ein Kühlmedium angeschlossen ist. Für eine Waschflüssigkeit oder andere Flüssigkeiten sind in die Filtrationskammer 4 führende Leitungen 12 vorgesehen. Das Filtrat wird aus dem Sammelraum 5 im Rotor 1 durch eine Leitung 9 und aus dem Sammelraum 6 im Stator 2 durch eine Leitung 10 abgeführt.

Die Filtrationskammer 4 ist in Längsabschnitte 15 unterteilt, zwischen welchen jeweils eine Wirbelauflösungsstelle 16 vorgesehen ist. In der Wirbelauflösungsstelle 16 wird jeweils das im in Strömungsrichtung der Suspension vorhergehenden Längsabschnitt 15 entstandene Strömungsmuster zerstört, so dass sich in dem nachfolgenden Längsabschnitt das Strömungsmuster neu formieren muss. Auf diese Weise wird die Tendenz der Wirbelung, hauptsächlich im Falle von Taylor'schen Wirbeln, zur Homogenisierung der Suspension bzw. ihrer Viskosität in axialer Richtung unterdrückt. In jedem Längsabschnitt ist eine andere Viskosität der Suspension festzustellen, wie es dem Fortschritt der Konzentrierung der Suspension in Strömungsrichtung entspricht, d. h. am Anfang der Kammer ist eine niedrige Viskosität vorhanden, die eine hohe Filtrationsleistung zur Folge hat; stufenweise zum Ende treten jeweils höhere bis höchste Viskositäten auf, woraus jeweils niedrigere bis niedrigste Filtrationsleistungen resultieren. Die Mischrechnung der einzelnen Leistungen ergibt eine höhere Gesamtleistung als es bei einer durchlaufenden Filtrationskammer der Fall wäre.

Die Wirbelauflösungsstelle 16 ist durch eine Umlenkung und/oder Verengung im Strömungsweg in der Filtrationskammer gebildet, wodurch es zur Auflösung der vorhergehenden Taylor-Wirbel kommt. Die Auflösung gelingt durch Strömungswege längs der Rotorachse mit Elementen, die eine Rotation um eine Achse in Umfangsrichtung behindern.

Die einzelnen Längsabschnitte 15 sind, wie es in den Zeichnungen zu sehen ist, aus Stator- 15¹ und Rotor-Sektoren 15² einer vorgewählten Länge gebildet. Ein solcher Längsabschnitt ist besonders anschaulich in der Fig. 3 gezeigt. Dort ist auch ein die Wirbelauflösungsstelle begrenzendes Element 17 gezeigt, welches sich, wie auch die Wirbelauflösungsstelle 16 selbst zwischen den einzelnen, die Längsabschnitte 15 bildenden Sektoren 15¹ und 15² befindet.

Gemäss der gezeigten Ausführungsform nach Fig. 6 ist die Wirbelauflösungsstelle 16 durch ein hydrodynamisches Lager gebildet, das den Rotor 1 im Stator 2 radial führt. Es ist ein Mitschell-Lager, das für die empfindliche, zu verarbeitende Biomasse so ausgeführt ist, dass die den hydrodynamischen Keil 17¹ bildenden Segmente 17² in Umlaufrichtung auslaufende, flügelartige, nachgiebige Teile 17³ aufweisen, die bei wachsendem Druck im Keil 17¹ nachgeben, womit der die Biomasse schädigende Überdruck automatisch herabgesetzt wird. Diese Position des Teiles 17³ ist in Fig. 6 mit 17⁴ bezeichnet.

Es ist vorteilhaft, die aufeinander reibenden Flächen dieser Lagerung mit einer Schutzschicht, z. B. mit einer Teflonschicht, zu beschichten.

Wegen der auch thermischen Empfindlichkeit der zu behandelnden Biomasse ist es notwendig, die Scherleistung an den Filtrationsflächen zu begrenzen und damit eine Überhitzung und Vernichtung der Suspension zu verhindern; diese Filtrationsflächen 3 werden daher gekühlt. Die Kühlung erfolgt über den äusseren Kühlmantel 7 durch die Suspension bzw. das Filtrat hindurch.

Wie in Fig. 2 ersichtlich ist, haben die einzelnen Längsabschnitte 15 eigene Anschlüsse 12 zum Beaufschlagen der Filtrationskammer 4. Auch die im Stator-Sektor vorhandenen Sammelräume 6 für das Filtrat haben eigene Anschlüsse 10¹

zum Abführen des Filtrats. So kann aus jedem Längsabschnitt 15 das Filtrat getrennt abgeführt werden. Es ist auch möglich, den Sammelraum 5 im Rotor 1 zu unterteilen und z. B. einen Teil des Filtrats nach unten und einen anderen Teil nach oben abzuführen. Diese Trennung der Filtratsabführung aus Rotor- und Stator-Sammelräumen 5 bzw. 6 hat z. B. den Vorteil, dass eine Trübungsüberwachung der einzelnen Abläufe möglich ist, so dass erst nach einer Überprüfung des einzelnen Filtratsstromes ein Mischen der einzelnen Abläufe vorgenommen wird. Damit kann z. B. eine Filterflächenverletzung, z. B. der Membran, lokalisiert werden. Dies ermöglicht auch eine getrennte Abführung der einzelnen Filtrationsfraktionen, wenn der Druckfilter zur Klassierung benutzt wird. Vorteilhaft und ausführbar wäre es, für die Filtratsabläufe Abfüllautomaten vorzusehen, in welchen das Filtrat in kleinen Mengen vollkommen steril abfüllbar wäre, z. B. unter Luftabschluss.

Zum Lokalisieren einer Trübungsursache ist es von Vorteil, wenn jeweils in einem einzelnen Längsabschnitt 15 eine Filtratrückhaltezone vorgesehen ist. Eine solche ist in Fig. 3 gezeigt und mit 18 bezeichnet. Es ist eine Mulde, in der nach der Demontage des Filters in die einzelnen Längsabschnitte ein wenig Filtrat verbleibt, das man als Probe untersuchen kann, um so die Schadstelle zu lokalisieren.

Wie es besonders in Fig. 2 zu sehen ist, führt ein Kanal 19 zum Beaufschlagen mit der Suspension radial nach innen und schräg aufwärts und mündet in einen radial nach aussen und schräg aufwärts führenden, ringförmigen Kanal 20, der in der Filtrationskammer 4 endet. Diese Kanalführung gewährleistet eine schonende Beschleunigung einer empfindlichen Suspension auf die Umfangsgeschwindigkeit des Rotors 1 im Betrieb. Die hierbei in die Suspension eingespeiste Energie wird am Ende der Filtrationskammer wieder zurückgewonnen, wo die Suspension schonend abgebremst wird, wofür ein das Konzentrat aufnehmender, ringförmiger, nach oben und radial nach innen führender Kanal 21 vorgesehen ist, welcher in einen nach aussen und schräg aufwärts führenden Kanal 22 zum Abführen des Konzentrats 11 mündet.

Zusammengefügt werden die einzelnen Rotor-Sektoren 15¹ der Längsabschnitte 15 durch den Axialdruck, der sich aus dem Differenzdruck zwischen dem Druck in der Filtrationskammer und demjenigen in den Sammelräumen für das Filtrat ergibt. Es ist auch möglich, die Zusammenfügung mittels magnetischen und/oder mechanischen Verbindungselementen sicherzustellen. Dies ist in Fig. 2 in einer Schraubverbindung 1¹ der Rotor-Achse gezeigt.

Die Filtrationsflächen in den einzelnen Längsabschnitten weisen für die Mikro- bis Ultra-Filtration geeignete Filtrationsmembranen 23 auf, die die Filtrationskammer 4 begrenzen und auf ihrer Rückseite an Stützgeweben 24 abgestützt sind. Diese liegen an einem grobmaschigen metallischen Gewebe 25 an, das an einer Wand 26 des Rotor-Sektors 15¹ bzw. an einer Wand 27 des Stator-Sektors 15² abgestützt ist. Dieses Gewebe 25 lässt zwischen den Lagen von Stützgewebe 24 und der Wand 26 bzw. 27 jeweils den Sammelraum 5 bzw. 6 für das Filtrat frei.

Wegen der Empfindlichkeit der Filtrationsmembranen 23 ist es wichtig, besondere Vorkehrungen zum Ausbau und Einbau der «Wände» der Filtrationskammer 3 zu treffen. So sind jeweils die in dem einzelnen Stator- und Rotor-Sektor 15² bzw. 15¹ vorhandenen, aus einer Membran 23, Stützgewebe 24 und grobmaschigem Gewebe 25 bestehenden Elemente an einem Flansch oder Ring 28 bzw. 29 befestigt, mit

welchem sich das ganze Element aus Stator- bzw. Rotor-Sektor herausziehen bzw. in ihn einsetzen lässt. Diese Operationen müssen bei einer Kontrolle oder Reparatur, insbesondere der feinen Membran, vorgenommen werden.

Zum Sterilisieren des Druckfilters ist eine Sterilisation mittels Dampf vorzunehmen. Um den Dampf-Aufstieg durch den Apparat zu erleichtern, weisen sämtliche Kanal- und Ring-Strukturen eine Steigung grösser 15° auf, wie z. B. die Führung des Kanals 30 zum Abführen des Filtrats aus dem Rotor-Sammelraum 5 in Fig. 3 zeigt. Um den Zutritt des Dampfes auch in schlecht zugängliche Volumina sicherzustellen, werden z. B. vor Sacklöchern Staustellen für den Dampf vorgesehen, die das Eindringen des Dampfes unterstützen. Um das Abdichten der sterilen Räume des Filters zu erleichtern, ist zum Antrieb an dem Rotor 1 ein Magnet-Rotor-Paket 31 vorgesehen, welches mittels eines aussen um den Stator herum rotierenden Magnetfeldes 32 angetrieben ist.

Wie es besonders der Fig. 4 zu entnehmen ist, sind zum Einspeisen der Suspension durch den Anschluss 8 bzw. zum Abziehen des Filtrats aus dem Rotor durch den Anschluss 9 zwei koaxiale, ineinander geschachtelte Ringräume vorhanden. Der koaxial zur Achse des Rotors angeordnete Ringraum 9 für das Filtrat ist mittels einer Gleitringdichtung 33, einer Hülse 34 und eines Balges 35 gegen den Ringraum 19, 20 für die Suspension abgedichtet. Ein hydrodynamisches Radiallager 34¹ für den Gleitdichtring 33 ist im Filtratstrom angeordnet. Die ganze Anordnung ist, wie in Fig. 4 gezeigt, — wie auch die Teile des Stators und die Riemenscheibe des Magnetfeldes 32 — demontierbar und so bei einem Reparaturfall schnell zugänglich. Dies ist besonders bei einer empfindlichen Biomasse wichtig.

Vorteilhafterweise ist der vertikal aufgebaute Druckfilter auf gummi-metallischen Schwingungsdämpfungselementen 36 aufgestellt. In diesem Fall ist es auch von Vorteil, wenn der Rotor ausgewuchtet ist. Dazu ist auf dem Rotor 1 eine einstellbare Auswuchtungsvorrichtung vorgesehen, die eine mit dem Rotor 1 koaxiale Kreisnut 42 aufweist, in welcher Auswuchtungsgewichte 43 einstellbar untergebracht sind, wie in Fig. 5 gezeigt ist.

Wie es in Fig. 3 gezeigt ist, sind an den einzelnen Rotor-Sektoren 15¹ in den Verbindungs- oder Trennebenen, die in Fig. 3 an der Oberseite eines Sektors mit 37 und an dessen Unterseite mit 38 bezeichnet sind, Ringzonen vorgesehen, in denen Mitnahme- und Stützelemente, z. B. Bolzenschrauben 39, liegen. Sie sind von den angrenzenden Bereichen der Filtrationskammer 4, wie auch von den angrenzenden Bereichen des Filtratsabzuges, z. B. vom Kanal 30, durch Dichtungen, z. B. den Dichtungsringen 40 in Fig. 3, getrennt. Diese gegenüber der zu filtrierenden Suspension und dem Filtrat abgedichteten Ringzonen der einzelnen Sektoren sind untereinander mittels einer durchgehenden Leitung 41 verbunden, durch die diese Zonen sterilisiert und entlüftet werden können.

Durch einen gasdichten Anschluss für ein Druckmedium am Rotor 1, bevorzugt an dessen höchster Stelle, wird der Druck in den Ringzonen über den in der Filtrationskammer 4 und in den Filtraträumen 5 und 6 herrschenden Drücken gehalten. Dadurch werden die Dichtungsringe in ihren Nuten in die Richtungen der Kammer 4 und der Räume 5 und 6 gepresst, so dass, vor allem in den Nuten der Dichtungen, keine Tot- oder Schadräume für Suspension oder für Filtrat entstehen, bei denen beispielsweise eine Reinigung nicht oder nur schwer möglich ist.

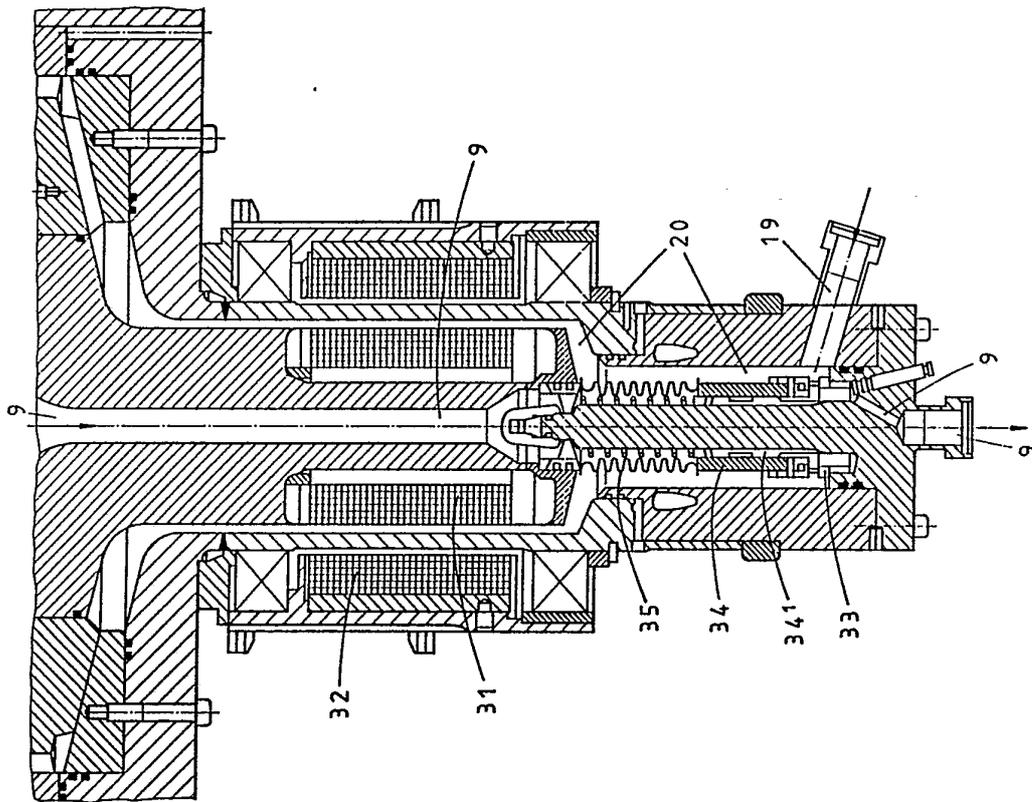


FIG. 4

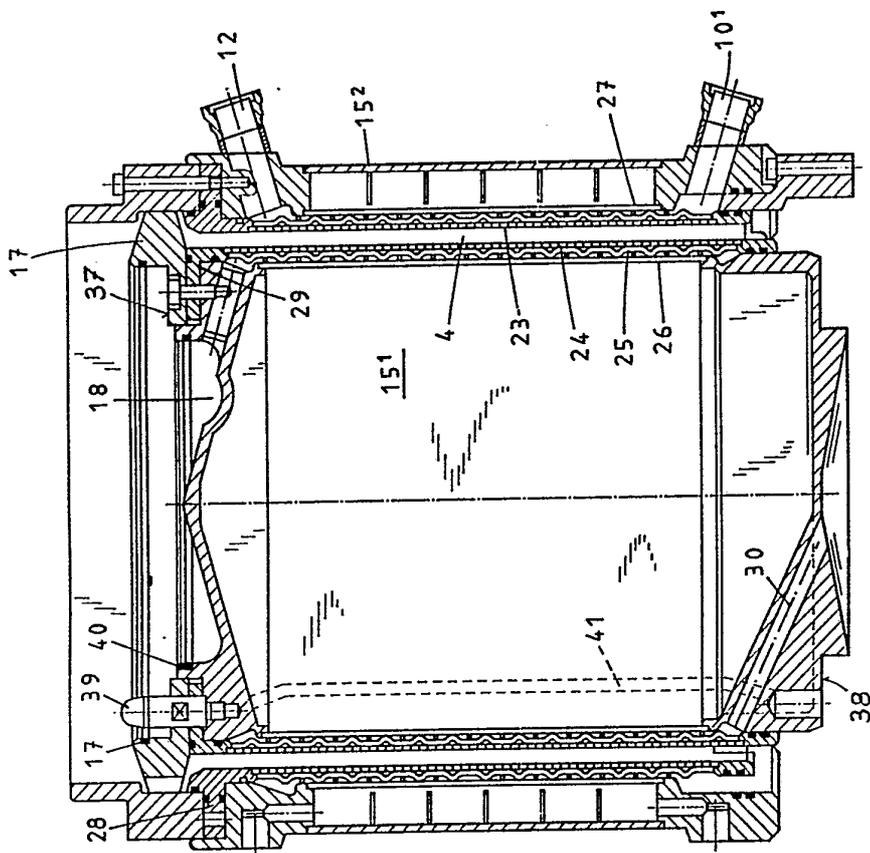


FIG. 3

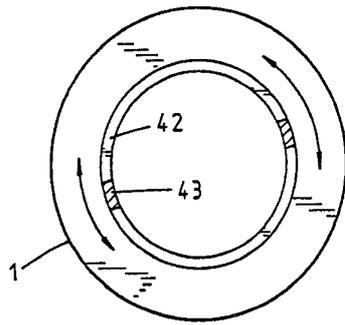


FIG. 5

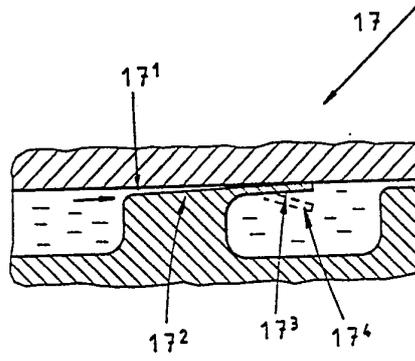


FIG. 6