



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) EP 0 831 174 A1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
25.03.1998 Patentblatt 1998/13

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: D21F 1/66, D21D 1/40

(21) Anmeldenummer: 97112834.3

(22) Anmeldetag: 25.07.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SE  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV RO SI

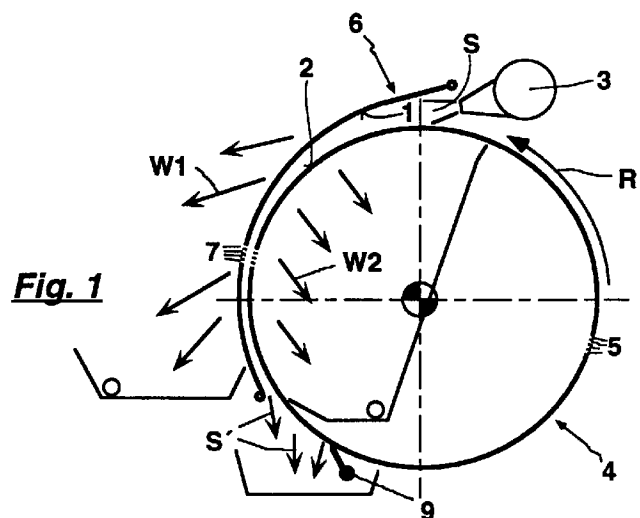
(72) Erfinder:  
• Gommel, Axel  
88212 Ravensburg (DE)  
• Schneid, Josef  
88267 Vogt (DE)  
• Holik, Herbert  
88213 Ravensburg (DE)

(30) Priorität: 30.08.1996 DE 19635202

(71) Anmelder:  
Voith Sulzer Stoffaufbereitung GmbH  
88191 Ravensburg (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtungen zum Entwässern einer Faserstoffsuspension**

(57) Das Verfahren dient dem Entwässern von Faserstoffsuspensionen, welche z.B. in der Papier- und Zellstoffindustrie verarbeitet werden. Bei diesem Verfahren werden zwei konvergierende gekrümmte Flächen verwendet, zwischen die die Faserstoffsuspension z.B. mit einem Stoffauflauf eingespritzt wird und die sich zueinander relativ bewegen. Beide gekrümmten Flächen sind durchlässig, so daß beidseitig entwässert werden kann. Es werden ferner mehrere Entwässerungsvorrichtungen zur Durchführung des Verfahrens beschrieben.



EP 0 831 174 A1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Entwässern einer Faserstoffsuspension gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie Entwässerungsvorrichtungen gemäß den Oberbegriffen der Ansprüche 12, 24 und 25.

WO 96/08660 beschreibt eine Vorrichtung, mit der ein Verfahren dieser Art durchführbar ist. Diese Vorrichtung enthält eine antreibbare Saugwalze mit durchlässiger Oberfläche, welche von einem undurchlässigen Kunststoffband auf einem Teil ihres Umfangs umgeben ist. Die Suspension wird zwischen diese beiden Flächen eingegeben und entwässert.

Bei Verfahren dieser Art wird normalerweise angestrebt, eine möglichst gute Entwässerung bei möglichst hohem Durchsatz zu erreichen. Diesem Ziel steht beim genannten Stand der Technik die Tatsache im Wege, daß das undurchlässige Band im wichtigen ersten Teil der Entwässerungszone lediglich die Entwässerung nach einer Seite hin gestattet, wobei hier noch infolge der Zentrifugalkräfte ein recht beträchtlicher Unterdruck an der Saugwalze erforderlich ist.

Ein weiterer Nachteil dieser Vorrichtung besteht darin, daß sich an der stillstehenden und undurchlässigen Siebfläche beim Betrieb Feststoffe anstauen können, die sehr schnell zu Klumpen führen und die den Betrieb der ganzen Vorrichtung empfindlich stören. Eine Reinigung ist während des Betriebes nicht möglich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen und derart zu gestalten, daß eine gute Entwässerungsleistung bei hoher Betriebssicherheit erzielt wird.

Diese Aufgabe wird durch die Kennzeichen des Anspruchs 1 erfüllt.

Mit Hilfe dieser Maßnahmen kann bereits in der initialen Entwässerungsstrecke, also dort, wo die Suspension zwischen die konvergierenden Flächen eingeführt wird, eine sehr wirksame Entwässerung erreicht werden. Diese wird weiter unterstützt dadurch, daß - wie an sich bekannt - die beiden konvergierenden Flächen relativ zueinander bewegt werden, wodurch sich ein Scherfeld in der Suspensionsschicht bildet. Zudem ist durch Wahl der Geschwindigkeiten sowohl der genannten Flächen als auch der eintreffenden Suspension die Steuerung des Entwässerungseffektes in der gewünschten Weise möglich.

Der aus der Faserstoffsuspension gewonnene, mehr oder minder trockene Stoff liegt in Bahnform vor, gegebenenfalls auch in Form von Faserstoffröllchen, deren Achse beim Entstehen quer zur Bewegungsrichtung der Flächen verläuft und die einen Durchmesser zwischen unter einem Millimeter und mehreren Millimetern haben können.

Bei der Erfindung wird ein weiterer Vorteil erzielt, nämlich so gut wie keine Reinigungsprobleme in dem Bereich der konvergierenden Flächen entstehen. Diese sind im wesentlichen durchlässig ausgebildet und können bei Betrieb laufend frei gespült werden. Eine dieser Flächen kann völlig still stehen, d.h. überhaupt keine translatorische Bewegung ausführen, sie kann aber auch mit einer variablen Geschwindigkeit, z.B. Kriechgeschwindigkeit bewegt werden, um z.B. den Verschleiß zu vergleichmäßigen oder in Extremfällen doch eine Reinigung vornehmen zu können.

Bei der konkreten Ausführung des Verfahrens ergibt sich eine Mehrzahl von Variationsmöglichkeiten. Im folgenden wird zunächst erklärt, wie die Relativgeschwindigkeit zwischen den beiden konvergierenden Flächen erzeugt werden kann und welche Wirkungen damit verbunden sind. Bekanntlich wird die Suspension mit einer Strömungsgeschwindigkeit in eine solche Entwässerungsvorrichtung eingeführt, wobei die Strömungsgeschwindigkeit u.a. die Suspensionsmenge bestimmt, die auf der Maschine in einer bestimmten Zeit entwässert werden kann. In der Praxis gibt man für mindestens eine der diese Suspension berührenden Flächen eine Geschwindigkeit in Stromrichtung (stromabwärts) vor, die mit einer gewissen Abweichung der Strömungsgeschwindigkeit der Suspension am Einlauf entspricht. Bei Wahl dieser Differenzgeschwindigkeit ergeben sich bereits Einflußmöglichkeiten auf den Entwässerungseffekt der Maschine. Dabei sollen sich die beiden konvergierenden Flächen mit Relativgeschwindigkeit aneinander vorbeibewegen. Eine einfache Realisierung ist die, eine Fläche still zu halten. Vorteile können sich aber ergeben, wenn auch die zweite Fläche absolut gesehen mit einer geringen Geschwindigkeit (Kriechgeschwindigkeit) bewegt wird, was etwa verschleißtechnisch günstiger ist und auch die Möglichkeit bietet, während des Betriebes beide Flächen zu reinigen. Bei hoher Maschinengeschwindigkeit bewegt sich die zweite Fläche noch schneller, je nachdem wie es die gewünschte Relativgeschwindigkeit erfordert.

Ferner hat auch die Oberfläche, mit der die Suspension in Berührung kommt, Einfluß auf die Wirkung des Verfahrens. Infolge der Relativbewegung der beiden Kontaktflächen neigt die sich dazwischen befindende Suspension zur Röllchenbildung, was in vielen Fällen auch gewünscht wird. Durch Auswahl dieser Oberflächen kann die Röllchenbildung ohne weiteres auch gesteuert werden, damit sie z.B. stark genug ist, um die Entwässerung zu begünstigen, aber nicht so stark, um z.B. unerwünschte Verklumpungen oder Verschleiß zu erzeugen.

- 50 Fig. 1 Entwässerungsvorrichtung zur Durchführung des Verfahrens, schematisch in Seitenansicht;
- Fig. 2 Variante des in Fig. 1 gezeigten Gegenstandes;
- 55 Fig. 3 Variante des in Fig. 2 gezeigten Gegenstandes;
- Fig. 4 Entwässerungsvorrichtung mit gekrümmtem Schuh;

- Fig. 5 Entwässerungsvorrichtung mit Saugzylinder;  
 Fig. 6 Entwässerungsvorrichtung mit geteiltem Außensieb;  
 Fig. 7 Detail: Siebvariante;  
 Fig. 8 Detail: spezielle Anpreßvorrichtung;  
 Fig. 9 Detail: ebene Entwässerungsfläche;  
 Fig. 10 Detail: Entwässerungsfläche mit Druckkleisten;  
 Fig. 11 Entwässerungsvorrichtung mit unten liegendem Außensieb.

Fig. 1 zeigt anhand einer schematisch dargestellten Entwässerungsvorrichtung die Vorgehensweise bei der Ausführung des Verfahrens. Bei der dargestellten Entwässerungsvorrichtung ist eine der konvergierenden Flächen durch eine innere gekrümmte Fläche 2 gebildet, die zu einem Zylinder 4 gehört. Dieser Zylinder 4 rotiert in Umfangsrichtung (Pfeil R), und zwar mit einer Geschwindigkeit, die mit einer gewissen Abweichung der Geschwindigkeit entspricht, mit der die Suspension S aus dem Stoffauflauf 3 austritt. Die zweite konvergierende Fläche ist die äußere gekrümmte Fläche 2, hier durch ein Sieb 6 gebildet, das an beiden Enden eingespannt ist, sich also in Umfangsrichtung praktisch nicht bewegt. Beide gekrümmten Flächen 1 und 2 sind mit Öffnungen 5 bzw. 7 versehen, welche hier nur exemplarisch angedeutet sind. Die Suspension S wird zwischen die beiden gekrümmten Flächen 1 und 2 eingeführt und entwässert, wobei sich diese in der bereits erwähnten Weise relativ zueinander bewegen. Die Suspension wird nach beiden Seiten entwässert, was durch Pfeile W1 und W2 angedeutet ist. Die entwässerte Suspension S' fällt in einen Auffangbehälter. Falls erforderlich, kann sie auch mit einem Schaber 9 von dem Zylinder 4 abgenommen werden.

Der wesentliche Unterschied der Vorrichtung in Fig. 2 und in Fig. 1 liegt darin, daß das Sieb 6 als Endloschleife ausgebildet ist. Dadurch ergibt sich die Möglichkeit, dieses Sieb entweder mit einer Kriechgeschwindigkeit laufen zu lassen, um - wie bereits erwähnt - es zu reinigen (z.B. mit Sprührohr 8) oder seinen Verschleiß zu vergleichmäßigen oder es ist auch möglich, die Geschwindigkeit dieses Siebes so zu wählen, daß sie in etwa der Geschwindigkeit der einströmenden Suspension S entspricht. In diesem Fall kann der Zylinder 4 still stehen oder seinerseits mit einer angepaßten Geschwindigkeit bewegt werden. Wenn der Zylinder 4 bewegt wird, erhält er auch einen hier nicht gezeichneten Antrieb. Dann kann er vorteilhaft durch ein Sprührohr 8' gereinigt werden.

Eine Variante der in Fig. 2 gezeigten Vorrichtung stellt Fig. 3 dar, und zwar wird das Sieb 6 zusätzlich zwischen zwei Preßwalzen 10 geführt, um den Entwässerungseffekt zu steigern. Eine dieser Preßwalzen kann zur Abnahme des eingedickten Stoffes dienen. Bezüglich der Relativbewegung gilt das zu Fig. 2 bereits Gesagte.

Fig. 4 erläutert eine Variante des Verfahrens anhand einer weiteren Entwässerungsvorrichtung, bei der zwar beide konvergierenden Flächen gekrümmt sind, aber die innere gekrümmte Fläche 2 durch einen gekrümmten Schuh 11 gebildet wird. Dieser Schuh 11 steht im Raume still, und die Relativbewegung wird durch ein umlaufendes Sieb 6, ähnlich wie bereits erläutert, ermöglicht. Natürlich kann dieser Schuh 11 auch unter Unterdruck stehen. Vorteilhaft, aber nicht unbedingt erforderlich, ist eine zusätzliche Anpressung durch die Preßwalze 12. Diese wird mit einer Kraft (Pfeil) gegen das Sieb 6 in Richtung Schuh 11 angeedrückt und erhöht dadurch die Entwässerungsleistung der Vorrichtung. Die Preßwalze 12 kann glatt, befilzt oder auch mit Öffnungen versehen sein. An ihrer Stelle kann auch ein Preßschuh verwendet werden.

Auch bei der Verwendung von einem Zylinder kann es von Vorteil sein, einen Unterdruck in der Entwässerungszone zu verwenden, was in Fig. 5 dargestellt ist. In diesem Falle sind innerhalb des Zylinders 4 zwei mit unterschiedlichem Druck beaufschlagbare Saugkammern 12 und 12' gezeigt. Die Anzahl dieser Kammern ist von den Anforderungen abhängig und ihre Auswahl dem Fachmann überlassen. Diese Fig. 5 zeigt weiterhin eine Möglichkeit, den Austrag der entwässerten Suspension S' zu verbessern, nämlich indem von innen Überdruck durch einen entsprechenden Blaskasten 13 angelegt wird. Der Vollständigkeit halber sei angemerkt, daß die bisher erwähnten Variationsmöglichkeiten bezüglich der äußeren gekrümmten Fläche auch bei der in den Fig. 3 und 4 gezeigten Ausführungsform bestehen.

Es kann durchaus von Vorteil sein, die Entwässerungszone in mindestens zwei Abschnitte zu unterteilen, in denen eine der gekrümmten Flächen unterschiedliche Krümmungen und/oder Winkel hat. Eine solche Maßnahme ist in der Fig. 6 angedeutet am Beispiel eines steifen, die äußere gekrümmte Fläche bildenden Siebes, welches aus zwei Teilen 6' und 6'' besteht, die mit einem Gelenk 14 miteinander verbunden sind. Dieses Gelenk kann in speziellen Fällen auch verschiebbar gestaltet werden, so daß sich die Grenze der beiden Bereiche, die zu den jeweiligen Teilen 6', 6'' des Siebes gehören, ändern läßt. Die Unterteilung kann auch so vorgenommen werden, daß mehr als zwei Bereiche entstehen. Werden anstelle der hier gezeigten steifen Siebe biegeschlaffe Siebe verwendet, so ist das ohne weiteres möglich, da sie jeweils an einem Ende gespannt werden können, wobei die Siebspannung mit Vorteil unterschiedlich sein kann. Die Siebe werden dann an einer fixierbaren Linie, die z.B. durch eine Befestigungsstange gebildet sein kann, verbunden. Auch die Befestigungsstange könnte wiederum verschiebbar sein.

Fig. 7 zeigt den Teil eines Siebes, das bei der Durchführung des Verfahrens Verwendung finden kann an einer Fläche, die im Raume nicht bewegt wird. In einem solchen Falle können Zonen mit verschiedener

Siebmaschenweite vorgesehen sein, wobei in der Regel die Siebmaschenweite oder Webart, in Stromrichtung der Suspension gesehen, gröber wird. Die Struktur der Siebe ist übertrieben gezeichnet, um sie zu verdeutlichen.

Der Entwässerungseffekt kann noch weiter gesteigert werden, wenn eine spezielle Anpreßvorrichtung 20, wie in Fig. 8 dargestellt, verwendet wird. Diese enthält ein Druckelement 21, z.B. einen Luftschlauch, welcher Leisten 22 gegen z.B. ein stehendes, flexibles Sieb 6 drückt. Die Anpreßvorrichtung 20 ist so ausgeführt, daß sich zwischen den Leisten Kammern verschiedenen Druckes bilden, wobei die wechselseitige Beaufschlagung - erst Überdruck mit Luftdruck, dann Unterdruck zum Absaugen des Wassers, dann wieder Überdruck etc. - die Entwässerung fördert. In besonderen Fällen kann zum Überdruck Waschwasser verwendet werden, wenn ein besonderer Wascheffekt gewünscht wird. Dabei würde die Entwässerungsleistung allerdings etwas zurückgehen. Das Druckelement kann auch Druckstöße erzeugen und dadurch die Entwässerung weiter verbessern.

Grundsätzlich läßt sich das Verfahren durchführen, wenn wenigstens eine der konvergierenden Flächen gewölbt ist. Wie Fig. 9 zeigt, kann eine gewölbte Fläche, die dann in der Regel die bewegte Fläche ist, zusammenwirken mit einer ebenen Fläche. Auch so ist eine beidseitige Entwässerung möglich.

Ähnlich wie in Fig. 8, ist in Fig. 10 ein weiterer mit Druckleisten 24 versehener Entwässerungsbereich gezeichnet. Die Druckleisten können z.B., wie hier dargestellt, mit Federn gegen eine durchlässige Fläche angeedrückt werden, so daß eine verstärkte Entwässerung stattfindet. Aus Verschleißgründen wird man mit Vorteil die Druckleisten an das nicht oder höchstens im Kriechgang laufende Sieb andrücken. Anstelle von oder zusätzlich zu Druckleisten mit konstanter Andruckkraft können auch Pulsationsvorrichtungen 23 eingesetzt werden, die nicht nur die Entwässerungsleistung erhöhen, sondern auch das Ankleben des Stoffes verhindern helfen.

Fig. 11 zeigt eine ähnliche Vorrichtung wie Fig. 2, allerdings im wesentlichen um 90° gedreht, so daß der Entwässerungsbereich im wesentlichen unterhalb des Zylinders liegt.

In vielen Fällen kann es von Vorteil sein, wenn auf beiden Seiten die konvergierenden Flächen durch flexible Siebe gebildet werden. An sich ist das bei Doppelsiebformern in der Papiermaschine bekannt, wobei diese zueinander allerdings keine nennenswerte Relativgeschwindigkeit haben. Durch diesen zusätzlichen Aufwand wird z.B. die Abnahme der eingedickten Suspension beträchtlich erleichtert.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Entwässern einer Faserstoffsuspension, bei dem die zu entwässernde Suspension als

Schicht zwischen zwei konvergierenden Flächen (1, 2) eingeführt wird, wobei sich die beiden Flächen (1, 2) mit einer Relativgeschwindigkeit zueinander bewegen,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Entwässerung nach beiden Seiten durchgeführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Faserstoffsuspension in einem Breitstrahl zwischen die beiden konvergierenden Flächen (1, 2) gelangt und dabei eine Geschwindigkeit hat, die der einer dieser Flächen (1, 2) mit einer Abweichung entspricht.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß in der Suspension zwischen den konvergierenden Flächen ein Druck von mindestens 0,01 bar herrscht, der durch die Siebspannung aufgebracht wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Relativgeschwindigkeit mindestens 18 m/min. beträgt.

5. Verfahren nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Relativgeschwindigkeit mindestens 50 m/min. beträgt.

6. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß eine der konvergierenden Flächen (1, 2), in Laufrichtung der anderen konvergierenden Fläche (2, 1) gesehen, still steht.

7. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß eine der konvergierenden Flächen (1, 2) glatt ist und die andere eine reibkrafterhöhende Oberfläche aufweist.

8. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die beiden konvergierenden Flächen (1, 2) zumindest auf einem Teil des suspensionführenden Bereiches relativ zueinander oszillieren.

9. Verfahren nach Anspruch 8,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die beiden konvergierenden Flächen (1, 2) an mehreren Stellen des suspensionführenden Berei-

ches relativ zueinander oszillieren.

10. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die eine der zwei konvergierenden Flächen (1, 2) eine äußere gekrümmte Fläche (1') ist und die andere eine innere gekrümmte Fläche (2'). 5
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine der zwei konvergierenden Flächen (1, 2) gekrümmt und die andere eben ist. 10
12. Entwässerungsvorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 10 mit einem rotierend antreibbaren Zylinder (4), dessen Mantel die innere gekrümmte Fläche (2') bildet und der Öffnungen (5) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Entwässerungsvorrichtung mit einem auf einem Teil des Umfanges um diesen Zylinder (4) herumgeführten Sieb (6) versehen ist, das die äußere gekrümmte Fläche (1') bildet. 15 20
13. Entwässerungsvorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Öffnungen (5) in das Innere des Zylinders (4) führen. 25
14. Entwässerungsvorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Öffnungen (5) nicht in das Innere des Zylinders führen sondern blind sind. 30
15. Entwässerungsvorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Sieb (6) biegeschlaff ist. 35
16. Entwässerungsvorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Sieb (6) biegesteif ist. 40
17. Entwässerungsvorrichtung nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Sieb (6), in Laufrichtung des Zylinders gesehen, fest steht. 45
18. Entwässerungsvorrichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Sieb geteilt ist, indem es, in Laufrichtung betrachtet, aus mindestens zwei Bereichen besteht und daß diese Bereiche unterschiedliche Krümmungen und/oder unterschiedliche Siebspannungen aufweisen können. 50 55
19. Entwässerungsvorrichtung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Teilungslinie, die die beiden Bereiche trennt, verschiebbar ist.
20. Entwässerungsvorrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Sieb (6) in der Entwässerungsvorrichtung durch ein Gelenk (14) schwenkbar zum Zylinder (4) hin befestigt ist.
21. Entwässerungsvorrichtung nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Sieb (6) mit einstellbarer Kraft gegen den Zylinder (4) gedrückt wird.
22. Entwässerungsvorrichtung nach Anspruch 15, 20 oder 21, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Sieb (6) aus mindestens zwei durch Gelenke miteinander verbundenen Teilen besteht.
23. Entwässerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Sieb (6) Öffnungen (7) hat, die in unterschiedlichen Zonen des Siebes, in Laufrichtung des Zylinders gesehen, unterschiedlich sind.
24. Entwässerungsvorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 10 mit einem nicht-rotierbaren Zylinder (4), dessen Mantel die innere gekrümmte Fläche (2') bildet und der Öffnungen (5) in das Innere des Zylinders (4) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Entwässerungsvorrichtung mit einem auf einem Teil des Umfangs um diesen Zylinder (4) herumgeführten biegeschlaffen Endlossieb versehen ist, das die äußere gekrümmte Fläche (1') bildet und in Umfangsrichtung des Zylinders bewegbar ist.
25. Entwässerungsvorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die innere gekrümmte Fläche (2) von einem stillstehenden gekrümmten Schuh (11) gebildet wird und die äußere gekrümmte Fläche (1') durch ein umlaufend antreibbares Endlossieb.
26. Entwässerungsvorrichtung nach Anspruch 24 oder 25, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine der konvergierenden gekrümmten Flächen mit Hilfe einer Preßwalze (12) oder eines Preßschuhes gegen die andere konvergierende Fläche gedrückt wird.

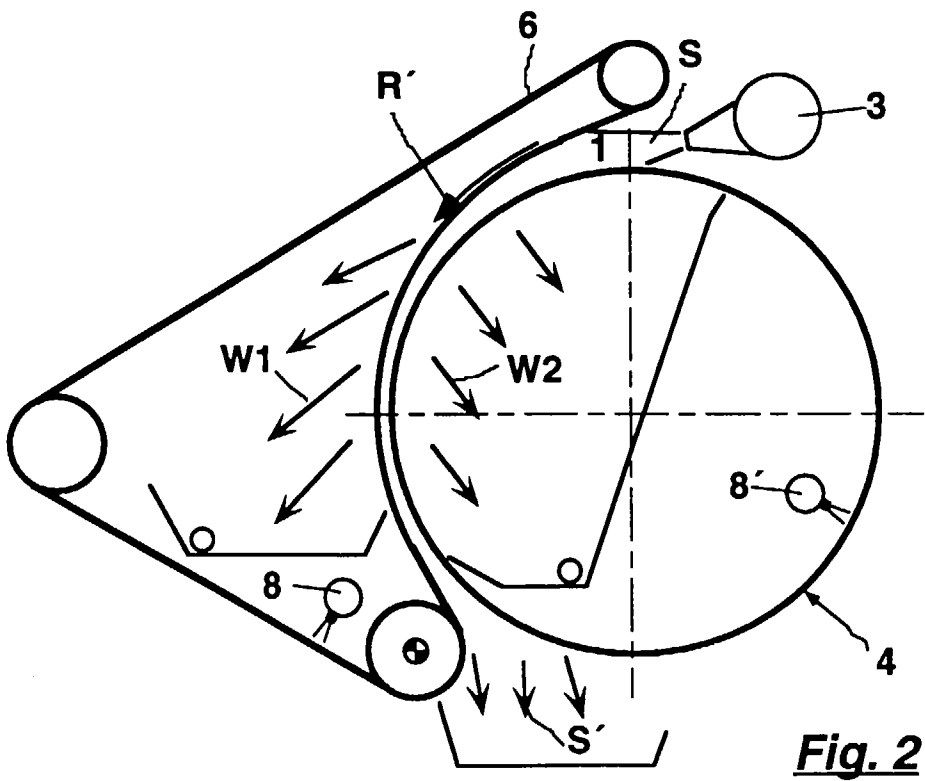
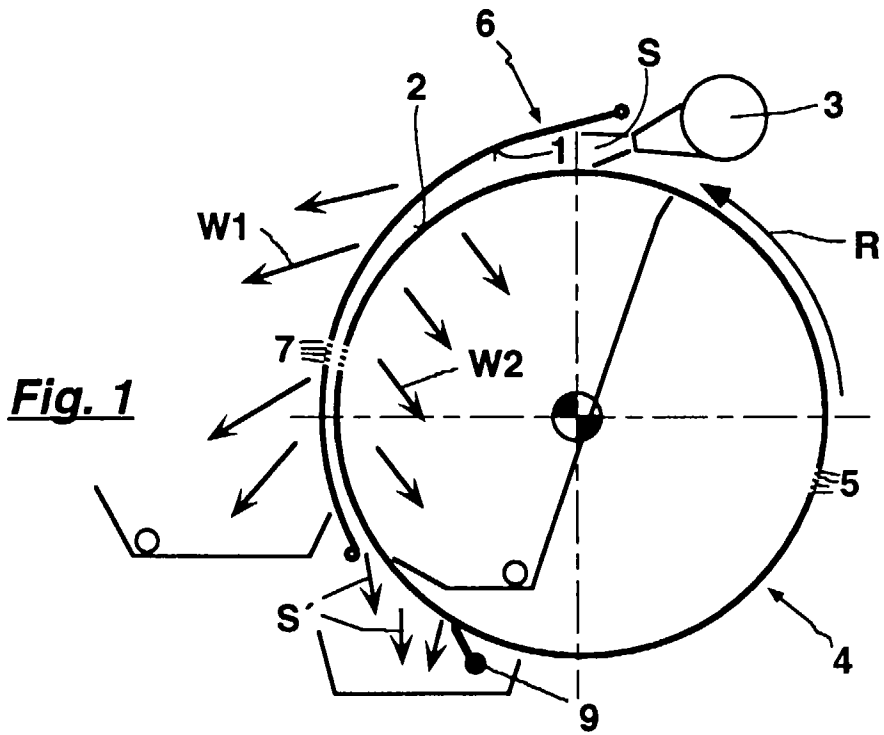
27. Entwässerungsvorrichtung nach Anspruch 26,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
 daß die Preßwalze (12) eine Filzoberfläche hat.
28. Entwässerungsvorrichtung nach Anspruch 26 oder 27, 5  
**dadurch gekennzeichnet,**  
 daß die Preßwalze (12) an der Berührungsfläche mit der konvergierenden Fläche (1, 2) eine Umfangsgeschwindigkeit hat, die relativ zu der sie berührenden konvergierenden Fläche gegen deren Bewegung gerichtet ist. 10
29. Entwässerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 28, 15  
**dadurch gekennzeichnet,**  
 daß die zu entwässernde Suspension (S) mit Hilfe eines Stoffauflaufes (3) in den Bereich der gekrümmten Flächen (1', 2') in Form eines Breitstrahles eingespritzt wird. 20
30. Entwässerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 28,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
 daß die zu entwässernde Suspension (S) über ein vorgeschaltetes Bogensieb vorentwässert wird und anschließend in den zwischen den konvergierenden Flächen gebildeten Spalt gelangt. 25
31. Entwässerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 30, 30  
**dadurch gekennzeichnet,**  
 daß mindestens eine Pulsationsvorrichtung (23) vorhanden ist, die an mindestens einer der konvergierenden Flächen oszillierende Druckstöße erzeugt. 35

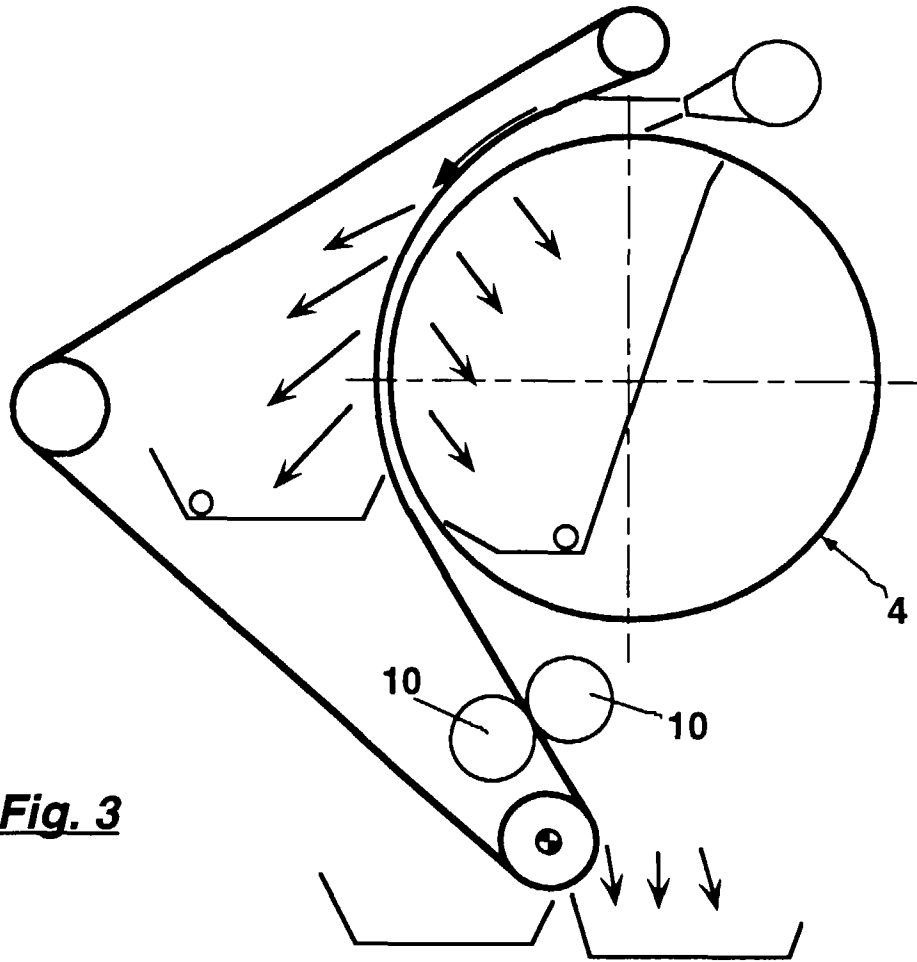
40

45

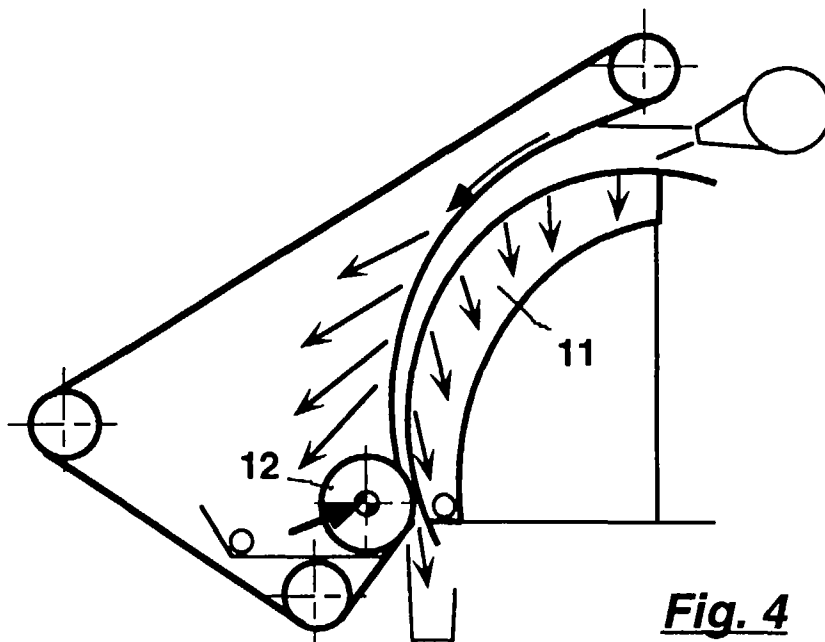
50

55

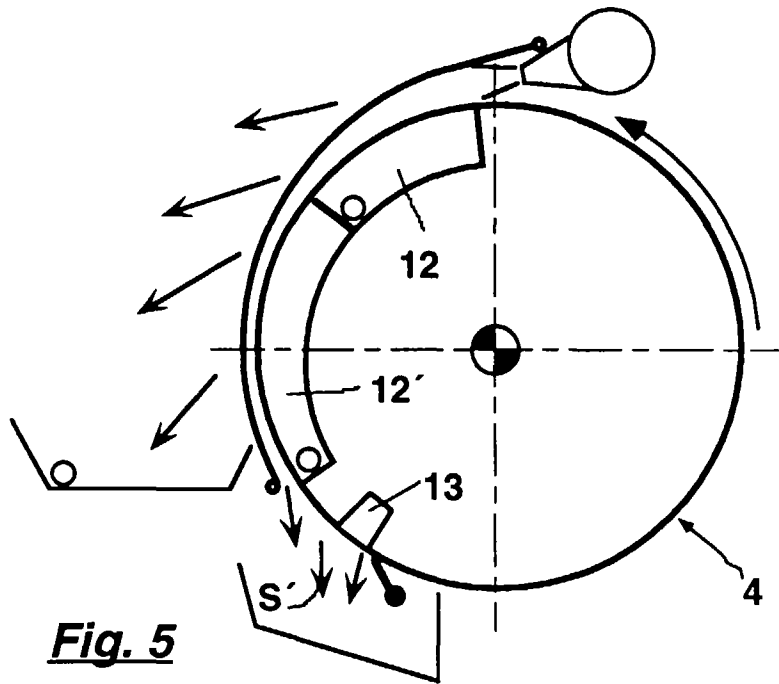




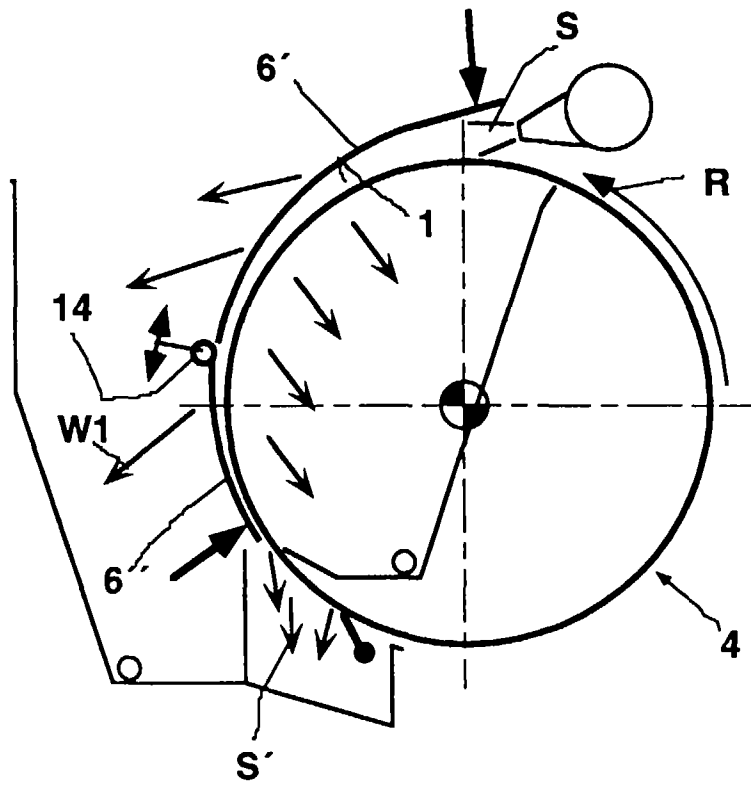
***Fig. 3***



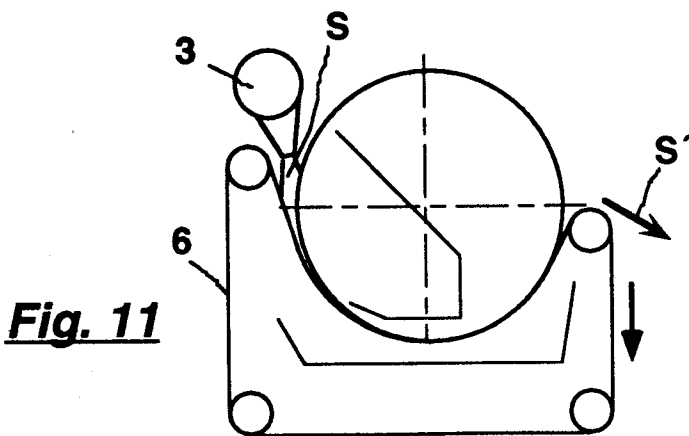
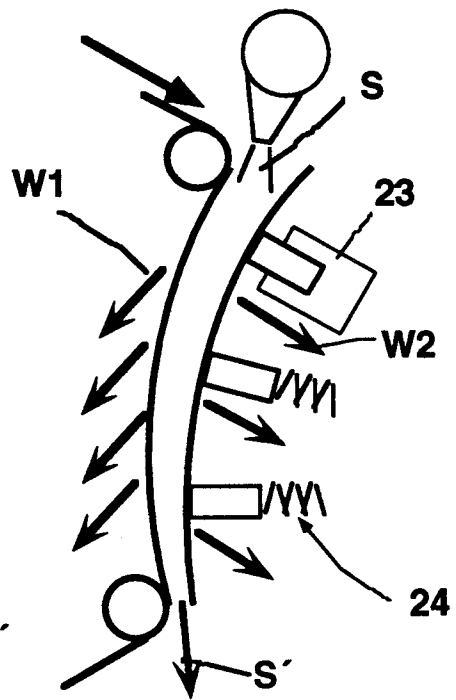
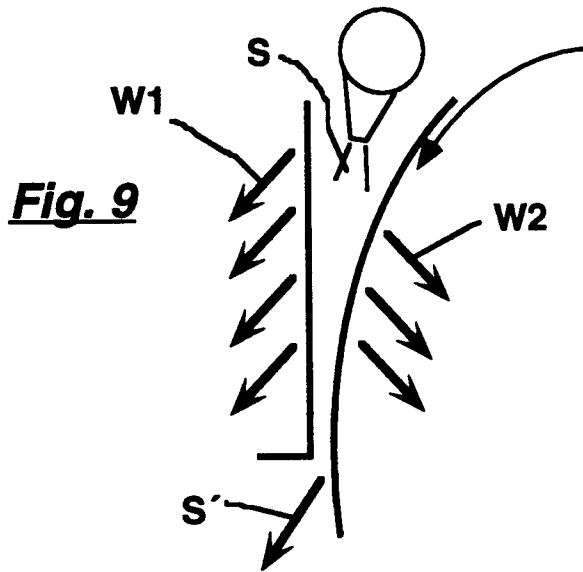
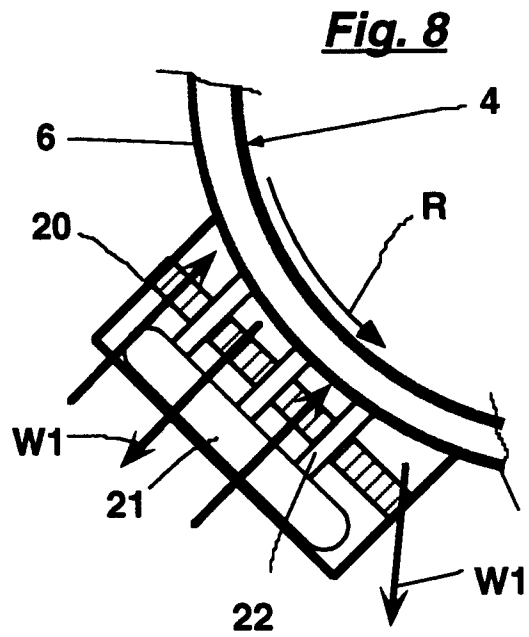
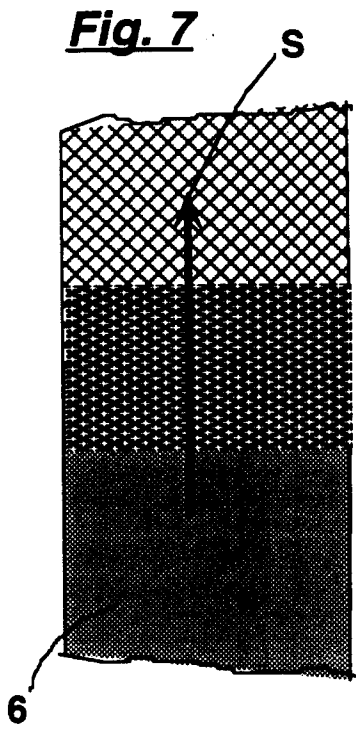
***Fig. 4***



**Fig. 5**



**Fig. 6**





Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 97 11 2834

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	FR 1 252 408 A (EKSTRÖMS MASKINAFFÄR) * das ganze Dokument * ---	1, 2, 10	D21F1/66 D21D1/40
A	WO 96 08600 A (KVAERNER HYMAC AS)  * das ganze Dokument * ---	1, 2, 6, 7, 10, 12, 13, 15, 17, 29	
A	FR 2 384 061 A (INGERSOLL-RAND COMPANY)  * das ganze Dokument * ---	1, 2, 6, 10, 13, 18, 20, 22, 29	
A	US 4 750 340 A (ANDERSON)  * das ganze Dokument * -----	1, 2, 6, 10, 13, 18-20, 29	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			D21F D21D D21C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	19. Dezember 1997	De Rijck, F	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P44C03)