

①② **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift:
10.12.86

⑤① Int. Cl.⁴: **D 21 D 5/06, B 07 B 1/20**

②① Anmeldenummer: **81101042.0**

②② Anmeldetag: **14.02.81**

⑤④ **Rotationsortierer.**

③⑩ Priorität: **21.02.80 DE 3006482**

⑦③ Patentinhaber: **J.M. Voith GmbH, Postfach 1940 St.
Pöltener Strasse 43, D-7920 Heidenheim (DE)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.09.81 Patentblatt 81/35

⑦② Erfinder: **Schön, Werner, Heinrich Maierstrasse 19,
D-7920 Heidenheim (DE)**
Erfinder: **Meinecke, Albrecht, Dr.-Ing.,
Hans-Holbein-Strasse 39, D-7920 Heidenheim (DE)**
Erfinder: **Rienecker, Reimund, Kleiststrasse 9,
D-7920 Heidenheim 9 (DE)**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
10.12.86 Patentblatt 86/50

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:
DE - A - 2 712 715
DE - B - 2 850 385
DE - C - 495 284
DE - C - 579 606
FR - A - 2 410 081
GB - A - 2 051 600
US - A - 1 722 874
US - A - 4 165 841

DAS PAPIER; Band 31, Nr. 7, 1977, Seiten 263-275 W.
**MUSSELMANN et al.: "Die Sortierung von Holzstoff un
Zellstoff mit dem Voith-Drucksortierer Bauart H"**

EP 0 034 780 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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 einen Rotationsortierer für durch Spuckstoff verunreinigte Faserstoffsuspensionen entsprechend dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Ein solcher Rotationsortierer ist bekanntgeworden durch die DE-B 2 850 385. Bei diesem Rotationsortierer sind an einer umlaufenden Trommel gegen die Drehrichtung geneigte Sortierleisten angebracht, die mit engem Spalt gegenüber einem Siebkorb rotieren. Diese Leisten stehen im wesentlichen senkrecht auf der Trommeloberfläche und entwickeln Förderkomponenten in Richtung zum Spuckstoffaustritt hin. Jedoch erzielen diese Sortierleisten keinerlei sonstige Effekte, die wesentlich zu einer guten Sortierwirkung, d.h. Durchtritt brauchbarer Fasern durch die Perforation des Siebkorbes führen.

Bei dem Sortierer gemäss DE-B 2 712 715 wird auch mit der Effekt ausgenutzt, dass der an der in Strömungsrichtung hinten gelegenen Kante (Ablaufkante) der Vorsprünge entstehende Unterdruck dazu beiträgt, dass Faserstücke und ähnlich geformte Bestandteile der zu sortierenden Suspension durch die Löcher des Siebes hindurchtreten können, um dem Gutstoffauslauf zugeführt zu werden. Der an dieser Abreisskante entstehende Unterdruck ist jedoch nicht sehr gross. Ausserdem muss bei diesem Sortierer, da die Trommel bzw. die daran angebrachten Fortsätze kaum zur Förderung der Suspension durch den Sortierer in axialer Richtung hindurch beitragen, für eine gesonderte Druckerzeugung der Faserstoffsuspension mittels Pumpe oder ähnlichem gesorgt werden.

Aufgabe der Erfindung ist es nun, möglichst leistungsarm eine gute Abscheidewirkung eines Sortierers zu bewirken.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Durch diese Ausbildung der Sortierflügel, die am Siebspalt einen Überdruck oder relativ grossen Unterdruck erzeugen, erreicht man, dass bei dem Vorbeistreichen der Flügel am Siebkorb die dort eventuell anhaftende mit Spuckstoff angereicherte Faserstoffsuspension immer wieder vom Siebkorb gelöst wird, wobei dieser Effekt noch durch den am rückwärtigen Ende der Flügel entstehenden Wirbel jeweils verstärkt werden kann. Dadurch erhalten die auszusortierenden Teile, die Fasern in der Faserstoffsuspension, verstärkt die Gelegenheit, Löcher des Siebkorbes zu erreichen, durch diese hindurchzutreten und auf diese Weise aus der Suspension herausortiert zu werden.

Das Flügelprofil (Keilform) hat auch nur einen geringen Widerstandsbeiwert, so dass die Beschleunigung der Suspension insbesondere in Umfangsrichtung recht klein ist, so dass der Sortierer auch aus diesem Grunde verhältnismässig sehr leistungsarm arbeitet.

Man erhält auch durch diese Ausbildung eine einfache Bauweise bzw. Herstellmöglichkeit des Sortierers, indem durch einfaches Abdrehen der

Flügel auf einer Drehmaschine relativ leicht der zwischen der radial äusseren Kante der Flügel und dem Siebkorb einzuhaltende Siebspalt hergestellt werden kann. Anspinnungen an den Flügeln können auch leicht vermieden werden, indem die (in Drehrichtung) vorn liegende Kante der Flügel leicht nach hinten abgeschrägt wird.

Die erfindungsgemässe Ausbildung und Anordnung der Sortierflügel ist auch noch insofern günstig, als die nachteilige Wirkung von Pulsationen durch die verhältnismässig grosse Flügelzahl weitgehend aufgehoben wird, da sie eine nur geringe Amplitude haben.

Eine bevorzugte Weiterbildung des Erfindungsgedankens liegt in einer Verwindung der Keilflächen der Sortierflügel zur Erzeugung zusätzlicher Förderimpulsbestandteile der Faserstoffsuspension in Bezug auf den Siebkorb.

Bevorzugte weitere Ausführungsformen ergeben sich aus den Patentansprüchen 3 bis 5 und 7 bis 9 sowie 13.

Nachfolgend wird nun die Erfindung anhand einiger Ausführungsbeispiele derselben näher erläutert, die in den Figuren dargestellt sind; dabei zeigen:

Fig. 1 eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemässen Rotationsortierers in offener (druckloser) Bauweise im Axialschnitt;

Fig. 1a einen Teilaxialschnitt durch die Sortiertrommel in vergrössertem Massstab;

Fig. 2 und 3 gleiche Darstellungen weiterer Ausführungsformen wie in Fig. 1;

Fig. 4 einen Teil-Radialschnitt durch die Sortiertrommel in vergrössertem Massstab;

Fig. 5 einen Teil-Axialschnitt durch die Sortiertrommel in vergrössertem Massstab;

Fig. 6 einen ähnlichen Schnitt wie Fig. 5 mit einer anderen Ausführungsform der Sortierflügel;

Fig. 7a bis 7c eine wieder andere Flügelausführung;

Fig. 8 eine Sortiererbauart mit anderer Trommelausführung.

Gemäss Fig. 1 besteht ein erfindungsgemässer Rotationsortierer aus einem äusseren Gehäuse 20, einer darin gelagerten Trommel 1, welche innerhalb eines Siebkorbes 2 mit konstantem Spalt umläuft und an ihren axialen Enden Stirnwände 41 und 42 aufweist. Die Zuführung der Faserstoffsuspension erfolgt in diesem Ausführungsbeispiel von unten her durch den Stutzen 6 direkt in den zwischen der Trommel 1 und dem Siebkorb 2 bestehenden Siebraum 3, wo die Suspension von den umlaufenden Flügeln 4, die an der Trommel 1 an deren Mantel befestigt sind, erfasst und entlang dem Siebraum in axialer Richtung zum an dessen anderem Ende gelegenen Spuckstoffaustritt gefördert wird. Der Gutstoff tritt durch die Löcher des Siebkorbes 2 hindurch, wird bis zu einer gewissen Höhe aufgestaut und durch einen Gutstoffauslauf 17 radial abgezogen. Der Spuckstoff tritt durch eine Rinne 12 aus dem Sortierer am oberen Ende tangential aus.

Der Rotor, bestehend aus der mit den Flügeln 4 und 40 bestückten Trommel 1 und der diese tragenden Welle 39, ist fliegend im unteren Teil

des Sortierergehäuses 20 in nicht dargestellten Lagern gelagert. Der Antrieb erfolgt hier, wie dargestellt, mittels Riemen 38 über Antriebsscheiben 36 und 37, wobei die Scheibe 36 auf der Welle z. B. eines Elektromotors (hier nicht dargestellt) befestigt sein kann.

Man erkennt aus der Darstellung, dass die Sortierflügel 4 keilförmig ausgebildet sind, mit einer oberen Keilfläche 10 und einer unteren Keilfläche 9, zwischen denen sich bei Rotation der Trommel von der vorderen Kante 11 der Flügel ausgehend ein Unterdruck verstärkt zum ablaufenden Ende der Flügel hin aufbauen kann. Am Ende der Flügel, praktisch an deren Abreisskante, entstehen Wirbel, die genau wie der von den Flügeln erzeugte Unterdruck beim Vorbeistreichen der Flügel an dem Siebkorb die an diesem angelagerte Faserstoffmatte wieder von dem Sieb lösen und dadurch verhindern, dass sich dieses zusetzt. Es wird eine immer neue Durchmischung der Suspension erreicht.

Die Sortierflügel 4 wie die Flügel 40 sind dabei etwa wendelförmig angeordnet, die Sortierflügel 4 jedoch nur insoweit, als diese nicht direkt zu einer zu starken axialen Förderkomponente der Faserstoffsuspension entlang dem Siebraum 3 hin zum Spuckstoffauslauf 12 führen. Praktisch heisst das, dass die Flügel 4 gegenseitig in der Weise etwas versetzt zueinander angeordnet sind, dass auch die unteren Keilflächen 9 einen Teil der Suspension beim Umlauf der Flügel treffen. In diesem Ausführungsbeispiel ist angedeutet, dass die untere Keilfläche 9 der Flügel 4 verwunden, d. h. mit zunehmendem Abstand von der Vorderkante 11 der Flügel nach unten weggebogen angebracht ist, d. h. dass diese Fläche 9 der Flügel zu einer Bewegungskomponente der auf sie treffenden Teilchen führt, die in Richtung zum Sieb hin geht. Dadurch werden die von dem erzeugten Unterdruck zunächst vom Sieb entfernten Teilchen wieder hin gegen das Sieb gefördert, so dass die Möglichkeit besteht, dass Gutstoffteilchen durch die Sieblöcher sortiert werden können. Es besteht natürlich auch die Möglichkeit, auch die obere Keilfläche 10 der Flügel auf die gleiche Weise auszubilden (siehe Fig. 1a).

Auf diese Weise wechseln die beiden wesentlichen Vorgänge des Sortiervorganges in dieser Siebraumzone, nämlich die durch den Unterdruck hervorgerufene Ablösung der Faserstoffsuspension vom Sieb und die Heranbeförderung der Faserstoffteilchen zum Sieb, kontinuierlich miteinander ab, d. h. es entsteht eine pulsierende Bewegung der Faserstoffsuspension im Siebraum 3, und zwar in dessen unterer Zone, wo sich die Sortierflügel 4 an der Trommel 1 befinden.

Es ist auch noch dargestellt der sich in der obersten Zone des Siebraumes 3 bildende Schmutzring 15, der überwiegend aus Spuckstoff bestehen sollte.

Durch eine abweichende Ausbildung der unteren Keilflächen der Sortierflügel zumindest eines bestimmten Bereichs der Oberfläche der Rotortrommel wird nun insbesondere verhindert, dass direkt an der Oberfläche der Rotortrommel ein

schneller Durchlauf der Suspension, und zwar insbesondere der mit Spuckstoff angereicherten Suspension auftritt und direkt am Siebkorb eine Stagnation des Durchflusses und eventuell ein Zusetzen mit damit verbundener schlechterer Sortierwirkung hervorgerufen wird.

Man erkennt auf dem Mantel der Rotortrommel 1 die verschiedenen Bereiche, von denen hier praktisch drei vorhanden sind. Der erste Bereich ist der unterste und ist mit Sortierflügeln 4 besetzt. Daran anschliessend ist ein Bereich der Rotortrommel gebildet, in welchem auch Sortierflügel, hier mit 40 bezeichnet, angeordnet sind, welche aber im Verhältnis zu den übrigen, im unteren Trommelbereich vorhandenen Sortierflügeln 4 entweder eine derartige Neigung der unteren Keilfläche 9 aufweisen können, dass deren Förderwirkung entgegen der Durchlaufrichtung des Spuckstoffs zum Spuckstoffaustrag geringer ist als bei den übrigen Flügeln oder indem, wie aus Fig. 1 zu erkennen ist, diese untere Keilfläche 9 von der Trommeloberfläche ausgehend schmaler als die obere Keilfläche der Sortierflügel 4 oder 40 ausgebildet ist. Dadurch wird erreicht, dass direkt an der Trommeloberfläche eine stärkere Abbremsung des Stoffes bei dem Durchlauf desselben zum Spuckstoffaustritt hin erzeugt wird als an der Sieboberfläche, wodurch an dem Siebkorb 2 durch die bessere Förderwirkung sich dort kein Stau bilden kann oder andererseits eine bessere Förderwirkung in Richtung zum Spuckstoffaustritt 12 hin ergibt.

Ausserdem sind in dem Ausführungsbeispiel diese Sortierflügel 40 noch insofern anders als die übrigen ausgebildet, indem auch ihre untere Keilfläche 9, wie die obere (10), unverwunden ausgebildet ist.

Der dritte Bereich der Rotortrommel ist nun glatt, d. h. im wesentlichen ohne Sortierflügel 4 oder 40 ausgebildet und liegt zum überwiegenden Teil oberhalb der Siebzone, d. h. des Siebraumes 3. Dies ist eine notwendige Massnahme, um hier die nötige Eindickung des Spuckstoffs (bei 15 angedeutet) zu ermöglichen. Auf diese Weise erreicht man am Spuckstoffaustritt Spuckstoffkonsistenzen von 20 bis 25% und mehr. Zum besseren Austrag weist dazu die Rotortrommel an ihrem oberen Ende Räumflügel 45 auf.

Spritzbohrungen 8, die in der Nähe dieses glatten Trommelbereichs angeordnet sind, liegen praktisch noch unterhalb der höchsten Kante des letzten der Sortierflügel 40. Hierdurch wird eine zu grosse Verdünnung des Spuckstoffs vermieden und auch die Reibung des Spuckstoffs erhöht. Die übrigen Spritzbohrungen 8 für Verdünnungswasser liegen in einem mittleren Bereich der Rotortrommel, welchem gegenüberliegend der Siebkorb 2 ohne Sortierlöcher oder -schlitze ausgeführt ist. Hierdurch wird erreicht, dass mit relativ wenig Spritzwasser eine gute Siebfreihaltung durch Verdünnung der Suspension erzielt wird. Es ist auch empfehlenswert, den unterhalb dieser Spritzbohrungen liegenden Bereich des Siebkorbes 2 mit relativ grosser Sieblochung von z. B. 6 mm Durchmesser gegenüber dem oberen Be-

reich mit etwa 4 mm Durchmesser auszuführen. Die Zuführung des Spritzwassers erfolgt über den Anschlusskopf 14 in den Hohlraum 44 des zumindest teilweise vorgesehenen Doppelmantels der Rotortrommel hinein. Dort ist auch noch ein Lager 46 und eine Dichtung 47 vorgesehen.

Die Neigung der oberen Keilflächen 10 der Sortierflügel wird man mit etwa 10° ausführen, die Neigung der unteren Keilfläche 9 dagegen mit nur etwa 5° und mit noch schwächerer Neigung unter Umständen hinsichtlich der dem glatten Bereich 30 der Rotortrommel benachbarten Sortierflügel 40, falls man diese nicht schmaler ausführt. Die Breitendifferenz zwischen der oberen und der unteren Keilfläche der Sortierflügel 40 wird man dann maximal etwa zu der halben Breite des Siebraumes 3 wählen. Sie kann z. B. etwa 20 mm betragen, wenn der Siebraum etwa 50 mm breit ist.

Man erkennt aus der Darstellung noch, dass der untere Trommelbereich mit normalen Sortierflügeln etwa die Hälfte und dass der oberste, glatte Trommelbereich etwa $\frac{1}{3}$ der Siebkorbhöhe beträgt, man könnte diesen jedoch auch kleiner, etwa bis zu einem Viertel der Siebkorbhöhe ausführen.

Es hat sich auch als zweckmässig erwiesen, ein zu starkes Rotieren der Suspension im Siebraum 3 dadurch zu unterbinden, dass etwa parallel zur Trommeldrehachse verlaufende Stauleisten 28 innen am Siebkorb angebracht werden. Es sind dazu nur etwa vier Stück nötig. Hierdurch wird eine bessere Trennwirkung erreicht.

In Fig. 8 ist eine Bauart mit anderer Zonenaufteilung dargestellt. Der Rotor bzw. der Siebraum 3 ist bei diesem Ausführungsbeispiel mit drei Zonen ausgebildet. In der untersten Zone trägt die Trommel die Sortierflügel 4. In einer daran anschliessenden Zone trägt die Trommel Flügel 5, die überwiegend dem Spuckstofftransport gegen das Austrittsende des Sortierers zu dienen, und in der dritten Zone 30 ist der Rotor 1 glatt, also ohne Vorsprünge und ähnliches ausgebildet. In diesem Teil soll der Sortierrückstand gestaut werden, so dass ein zu schneller Durchtritt desselben durch den Rotor hindurch mit zu geringer Abscheidewirkung des Gutstoffs vermieden wird. Es ist noch eine Spritzwasserzuführung mit einem Spritzwasseranschlusskopf 14 in das Innere der Trommel 1 vorgesehen, so dass mittels Spritzwasser durch Spritzöffnungen 8, die überwiegend im mittleren Teil des Rotors angeordnet sind, die sich aber bis in die zweite Zone hinein, sogar bis an die dritte Zone heran erstrecken können, die Suspension wieder verdünnt werden kann, um das Abscheiden des Gutstoffs auch im oberen Bereich des Sortierers noch zu ermöglichen.

Diese vorbeschriebene offene (drucklose) Sortierbauart eignet sich insbesondere als Endstufensortierer für die in einem Papierwerk gesammelten verschiedenen Sortierrückstände einschliesslich Altpapier, wobei insbesondere mit der Ausführung nach Fig. 1 eine hohe Spuckstoffkonsistenz erzielbar ist.

In dem in Fig. 4 dargestellten Radialschnitt durch die Trommel erkennt man noch, dass die in

Umfangsrichtung vorn liegende Kante 11 der Flügel etwas nach hinten abgeschrägt ist, um Stoffansammlungen an den Flügeln zu vermeiden. Ferner erkennt man gestrichelt eine Wand 19, die sich zwischen der oberen und der unteren Fläche 9 erstreckt; und zwar ist sie so ausgebildet, dass der freie Zwischenraum 7 zwischen den genannten Flächen sich von der Spitze ausgehend zum rückwärtigen Ende der Flügel hin stetig vergrössert. Durch eine den Erfordernissen entsprechende Anordnung dieser Wand, d. h. des Winkels, in dem diese Wand im Verhältnis zur Tangente an den Trommelmantel verläuft, kann man die Erzeugung des Unterdrucks und damit die Wirkungsweise der Flügel steuern. Eine weitere Steuermöglichkeit hat man durch die Neigung der hinteren Kante der genannten Flächen 9 und 10 in bezug auf die Horizontale, d. h. durch deren Verwindung. Dies hängt natürlich davon ab, inwieweit man die spiralförmige Anordnung der Flügel in der Richtung vorgesehen hat, dass diese eine mehr oder weniger starke Förderkomponente in Richtung zum Spuckstoffauslass erzeugen.

Es ist natürlich bei einem in offener Bauweise entsprechend Fig. 1 ausgeführten, in der Fachwelt auch als drucklos bezeichneten Sortierer, die Förderkomponente der Sortierflügel in Richtung zum Spuckstoffauslauf wichtig und vorteilhaft, da diese ja auch zum Durchlauf des Gutstoffs dient.

Man kann die hier zu berücksichtigenden Parameter, die die Förderung einerseits der Faserstoffsuspension, insbesondere des Spuckstoffs in axialer Richtung entlang dem Siebraum zum Spuckstoffauslass hin, und andererseits die Bewegung der Faserstoffsuspension, die zu einer guten Aussortierleistung des Gutstoffs, d. h. der zu verwertenden Fasern führt, beeinflussen, gegenseitig aneinander anpassen. Es ist durch einfache Versuche möglich, die jeweils beste Anordnung für die vorhandene Stoffsuspension und Sortierbauart zu ermitteln.

Es sei auch noch erwähnt, dass die Zwischenwand 19 zwischen der oberen und unteren Fläche der Flügel 4 mit zur Versteifung der Flügel beiträgt, so dass man die Wandstärke derselben geringer wählen kann. Zweckmässig schliesst man den durch die Zwischenwand 19 gebildeten Innenraum der Flügel mittels einer Wandverlängerung 19a am Ende derselben ab.

Es sei auch noch darauf hingewiesen, dass man bei dem erfindungsgemässen Sortierer den Siebraum 3 relativ schmal ausbilden kann, so dass eine verhältnismässig geringe Förderleistung benötigt wird. Ein schmaler ringförmiger Siebraum 3 ist deswegen auch günstig, weil ja im wesentlichen die Sortierung nur in der unmittelbaren Nähe des Siebes erfolgt und daher ein unnötig grosser Siebraum, d. h. mit grosser radialer Erstreckung, nur nachteilig sein kann.

Es ist in dieser Figur nicht dargestellt, dass durch im wesentlichen senkrecht verlaufende, an der Siebinnenwandung befestigte Leisten eine Entstippung dadurch hervorgerufen werden kann, dass die dicht am Sieb (bzw. den Leisten) vorbeie-

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

streichenden Flügel die in der Faserstoffsuspension befindlichen Stippen zerfasern.

Die Flügel 4 wird man grundsätzlich, aber insbesondere bei den Sortierern in offener Bauweise, so anordnen, dass bei einem Umlauf der Trommel der gesamte Höhenbereich der ersten mit den Sortierflügeln 4 versehenen Zone des Siebraumes von den Flügeln überstrichen wird; man kann diese aber auch noch in dichter Besetzung der Trommel vorsehen.

In Fig. 5, in der ein Teil-Axialschnitt durch die Trommel mit einer anderen Ausführungsform der Flügel 4 dargestellt ist, erkennt man, dass in diesem Fall die obere Keilfläche 10 und die untere Keilfläche 9 der Flügel entgegengesetzt zu dem vorher beschriebenen Beispiel von der Flügelvorderkante 11 ausgehend zunehmend gegen die Horizontale, und zwar in radialer Richtung geneigt, d.h. verwunden sind derart, dass sie eine Förderkomponente der Faserstoffsuspension weg vom Sieb erzeugen. Bei dieser Flügelform wird natürlich in verstärkter Masse der Effekt bewirkt, der zur Ablösung der Faserstoffsuspension vom Sieb führt, so dass man diese Flügelgestaltung vorwiegend bei geschlossenen Bauarten des Sortierers, also Drucksortierern mit insbesondere von innen nach aussen, d.h. aus dem Siebraum 3 heraus erfolgender Sortierung des Gutstoffs und dementsprechender Zuführung der Faserstoffsuspension von aussen in den Siebraum 3 hinein vorsehen wird. Die Trommel wird man dann ohne Aufteilung in Zonen ausführen, d.h. ähnlich wie bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2. Die Förderleistung für den Stoff durch den Sortierer hindurch wird ja bei diesen sogenannten Drucksortierern überwiegend durch die Förderpumpe für die Faserstoffsuspension aufgebracht.

Es ist schliesslich auch noch die Kombination der beiden vorherbeschriebenen Neigungen der Flächen in der radialen Richtung möglich, wie es in Fig. 6 dargestellt ist. Hierbei wird in verstärkter Masse ein Wirbel an der hinteren Kante der Flügel 4 erzeugt, welcher dazu führt, dass sowohl die Faserstoffsuspension am Siebkorb gelockert wird als dass auch die zu sortierenden Teilchen insbesondere die Möglichkeit erhalten, durch die Löcher des Siebes hindurchzutreten.

Auch hier gilt bezüglich der Art der Zuführung der Faserstoffsuspension das in Fig. 5 Gesagte; auch hier kommt die Anwendung überwiegend für die geschlossene Bauweise in Frage mit der Trommelausführung entsprechend Fig. 2, ebenfalls ohne deren Aufteilung in Zonen.

Man erhält die geschlossene Bauweise aus der Ausführung nach Fig. 2, indem man bei dieser das Gehäuse durch eine Bodenplatte schliesst und für den Spuckstoffauslass einen dem für den Gutstoffauslass vorgesehenen Stützen 17 entsprechenden Stützen im unteren Teil des Gehäuses zusätzlich anordnet.

Baut man einen solchen Sortierer mit Durchlauf des Spuckstoffs, was dessen axiale Bewegungskomponente betrifft, von oben nach unten, so kann man vorteilhaft den unten sich im Siebraum 3 ansammelnden Sortierrückstand, der schon rela-

tiv stark eingedickt sein würde, durch aus Spritzbohrungen im Trommelmantel austretendes Spritzwasser verdünnen und somit eine weitere Aussortierung von Gutstoff erreichen. Das Spritzwasser wird dann in einen Innenraum der Trommel über einen gegen das feststehende Gehäuse des Sortierers, im allgemeinen einen Gehäusedeckel, abdichtenden Spritzwasseranschlusskopf und die hohl ausgeführte Trommelwelle oder einen wellenähnlichen Fortsatz der Trommel, ähnlich wie in Fig. 1 bis 3, zugeführt.

In der Fig. 2 ist ein in offener Bauweise ausgeführter Rotationsortierer beschrieben, bei welchem die Trommel 1 bzw. der Siebraum 3 ebenfalls nicht in Zonen unterteilt ist, sondern bei welchem die Trommel durchgehend die Sortierflügel 4 trägt. Es ist allerdings vorgesehen, durch Spritzwasserbohrungen Spritzwasser über einen Spritzkopf 14, wie bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 zuzuführen. Der Zulauf für die Faserstoffsuspension befindet sich in diesem Fall oben am Stützen 6 und der Gutstoffauslauf unten am Stützen 17, d.h. der Transport der Faserstoffsuspension, insbesondere des Spuckstoffs, durch den Sortierer erfolgt in axialer Richtung von oben nach unten, so dass die Schwerkraft den Durchlauf des schweren Spuckstoffs begünstigt. Um ein zu schnelles Hindurchtreten der Faserstoffsuspension in diesem Falle zu verhindern, kann man den Sortierer im Sinne von Fig. 3 mit einer Stauwand 23 ausbilden, die dadurch entsteht, dass der untere Teil 1a der Trommel mit grösserem Durchmesser ausgeführt ist als der obere Teil 1b der Trommel. Es ist ferner ein Überlauf vorgesehen für den oberen Trommelteil 1b, indem die gereinigte Suspension durch eine Stauwand 22 aufgestaut wird. Durch einen Stützen 18 tritt dann hinter der ersten Zone der Gutstoff aus. Es kann aber auch oder zusätzlich, wie schon zu Fig. 1 erläutert, ein gegenseitiger Versatz der Sortierflügel so getroffen werden, dass die oberen Keilflächen derselben in starkem Masse auf die Faserstoffsuspension treffen und so den Teilchen immer wieder eine Bewegungskomponente in Richtung zum Zulauf erteilen. Zu dem Zweck kann auch die Anstellung der oberen Keilflächen relativ steil, steiler als die der unteren gewählt werden, weil hier auch noch der Einfluss der Schwerkraft zur Förderung der Faserstoffsuspension durch den Sortierer beiträgt.

Es ist auch noch eine andere Ausführungsform als Drucksortierer (in geschlossener Bauweise), aber mit radial einwärts in den Siebraum 3 hinein erfolgender Sortierung des Gutstoffs (Fasern) und dementsprechender Zuführung der Faserstoffsuspension von aussen radial ausserhalb des Siebkorb an diesen heran, möglich.

Zu dem Zweck werden die Flügel nach Fig. 7a und 7b oder 7c so ausgeführt, dass die Wand 19, die sich zwischen der oberen 10 und unteren Keilfläche 9 erstreckt, so angeordnet ist, dass sich der freie Zwischenraum zwischen den genannten Flächen bis zum Siebspalt hin, von der Vorderkante 11 bis zum rückwärtigen Ende der Sortierflügel 4 stetig verkleinert, so dass sich vor den Flügeln oben und unten und insbesondere seitlich neben

den Flügeln ein Druck aufbaut und somit bei der gewählten Durchströmrichtung der Fasern (siehe Pfeile) durch den Siebkorb 2 hindurch pulsierend eine Ablösung der sich an diesen ansammelnden und anlagernden Feststoffteilchen und damit die Freihaltung des Siebkorb bewirkt wird. Für diese Sortiererbauart eignet sich insbesondere eine Verwindung der Keilflächen 9 und 10 der Sortierflügel entsprechend Fig. 5, wie in Fig. 7b dargestellt, da hierbei die verhältnismässig grösste, die Druckimpulse am Siebkorb erzeugende seitliche Fläche, d.h. Fläche der seitlichen Begrenzungswand 19, vorliegt, aber auch die Ausführungsform mit unverwundenen Keilflächen nach Fig. 7c kann gut angewendet werden. Auch die Verwindung entsprechend Fig. 1a ist hierbei möglich, aber sicher nicht so gut wie entsprechend Fig. 7b.

Da Drucksortierer mehr für die Feinsortierung verwendet werden und im allgemeinen direkt vor dem Stoffauflauf zur Papiermaschine angeordnet sind, strebt man einen möglichst engen Spalt am ablaufenden Ende der Sortierflügel «a» in Fig. 7a an, der etwa 0,5 mm maximal betragen sollte. Er ist aber abhängig von der Sieblochweite, mithin des «Feinheitsgrades» der Sortierstufe, d.h. andererseits auch der Faserstoffsuspension an sich.

Die Neigung der Begrenzungswand 19 gegenüber dem Siebkorbumfang wird man etwa zu 10° wählen.

Durch die beschriebenen erfindungsgemässen Ausführungsformen des Rotationssortierers wird eine äusserst günstige Wirkungsweise eines Sortierers erreicht, indem die Ausbildung und Festsetzung von Faserstoffmatten am Siebkorb durch die pulsierende Bewegung des Stoffes am Siebkorb verhindert wird. Es wird ebenfalls ein Zusetzen der Sieblöcher, beginnend von einem Ansatz von Stoffteilchen an einer Stelle, und zwar von der der Drehrichtung zugewandten Seite der Löcher aus immer weitergehend durch das Hinzukommen immer weiterer Teilchen, die sich dort festsetzen, dadurch verhindert, dass durch die pulsierende Bewegung die Anströmrichtung der Teilchen an die Löcher doch immer recht unterschiedlich ist. Dadurch ist es auch möglich, dass in verstärkter Masse sehr lange Fasern des Gutstoffs durch die Sieblöcher hindurchtreten können, da die sonst bestehende Neigung dieser Fasern, sich in Umfangsrichtung auszurichten, was ein Hindurchtreten durch die Sieblöcher weitgehend verhindern würde, hierbei vermieden wird. Durch den niedrigen Widerstandskoeffizienten der Sortierflügel und im Fall der offenen Bauweise die gute Förderwirkung in einem relativ schmalen Siebraum wird auch nur eine geringe Antriebsleistung für die Förderung der Faserstoffsuspension benötigt.

Patentansprüche

1. Rotationssortierer zum Entfernen von Spuckstoff aus einer Faserstoffsuspension, der einen Siebraum (4) aufweist, der durch eine innerhalb eines Siebkorb (2) mit konstantem Abstand gegenüber diesem um eine im wesentlichen senk-

rechte Achse koaxial zum Siebkorb (2) rotierende, an ihrem äusseren Umfang mit über denselben gestaffelten, flügelartigen Sortierleisten (4) versehene Trommel (1) gebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Sortierleisten keilförmig ausgebildet sind derart, dass sie in ihrer radialen Längsrichtung auf die Mantelfläche der Trommel (1) gesehen sich in Drehrichtung in Bezug auf alle Schnitte zu dieser Längsrichtung verjüngen.

2. Rotationssortierer nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Verwindung der (oberen 10 und/oder unteren (9)) Keilflächen der Sortierflügel (4) zur Erzeugung zusätzlicher Förderkomponenten der Faserstoffsuspension in Bezug auf den Siebkorb (2) (Fig. 1a).

3. Rotationssortierer nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch eine druckimpulssteuernde, in radialer Richtung äussere seitliche Begrenzungswand (19) der Sortierflügel (4), die sich jeweils zwischen deren oberer (10) und unterer Keilfläche (9) in im wesentlichen senkrechter Richtung erstreckt.

4. Rotationssortierer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Neigung der Keilflächen (9, 10) derart gewählt ist, dass sie Förderkomponenten sowohl zum Auslassende des Siebraumes (3) für den Spuckstoff als auch in entgegengesetzter Richtung erzeugen.

5. Rotationssortierer nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest die eine der Keilflächen der Sortierflügel (4) verwunden für eine mit in Drehrichtung wachsendem Abstand von der vorderen Flügelkante (11) stetig wachsende Bewegungskomponente der Faserstoffsuspension radial nach aussen gegen den Siebkorb (2) ausgebildet ist, wobei der Rotationssortierer in offener Bauweise arbeitet und die Zufuhr der Faserstoffsuspension von aussen in den Siebraum (3) hinein erfolgt.

6. Rotationssortierer nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest die dem Spuckstoffaustrag (12) benachbarten Sortierflügel (40) eine Neigung der unteren Keilfläche (9) mit im Verhältnis zu der entsprechenden Fläche der übrigen Sortierflügel (4) geringerer Förderkomponente entgegen der axialen Förderichtung der Suspension durch den Siebraum (3) zum Spuckstoffaustritt aufweisen, wobei der Sortierer in offener Bauart mit Spuckstoffdurchlauf vom unteren zum oberen Siebkorbende hin innerhalb des Siebraumes ausgebildet ist.

7. Rotationssortierer nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest die dem Spuckstoffaustrag (12) benachbarten Sortierflügel (40) jeweils eine schmalere einen grösseren Zwischenraum zum Siebkorb (2) als die andere Keilfläche (10) freilassende, untere Keilfläche (9) aufweisen, wobei der Sortierer in offener Bauart mit Spuckstoffdurchlauf vom unteren zum oberen Siebkorbende hin innerhalb des Siebraumes (3) ausgebildet ist.

8. Rotationssortierer nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Rotortrommel (1) mindestens in zwei Zonen unterteilt ist, von denen die eine mit Sortierflügeln (4) besetzt ist

und die andere (30), dem Spuckstoffabzug (12) zu gelegene mit von Sortierflügeln (4) freier, im wesentlichen glatter Oberfläche ausgebildet ist, wobei der glatte Oberflächenbereich (30) sich noch ein Stück innerhalb der Siebzone befindet und ansonsten darüberhinaus ragt.

9. Rotationsortierer nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens die dem glatten Bereich (30) der Rotortrommel (1) unmittelbar benachbarten Sortierflügel (40), die die gegenüber den übrigen Sortierflügeln unterschiedliche Form aufweisen, etwa 1 mal um den Trommelumfang umlaufen und in Form einer Wendel angeordnet sind.

10. Rotationsortierer nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass im mittleren Bereich der Rotortrommel über eine bestimmte Höhenausdehnung der Siebkorb (2) ohne Sortieröffnungen ausgebildet ist und in diesem Bereich die Rotortrommel (1) in ihrem Mantel Spritzbohrungen (8) aufweist.

11. Rotationsortierer nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass bei Stoffzulauf von unten und Spuckstoffdurchlauf von unten nach oben der Siebraum (3) in mindestens zwei Zonen unterteilt ist, indem in der unteren die Trommel (1) mit den Sortierflügeln (4) versehen und in der oberen mit überwiegend dem Spuckstofftransport dienenden Flügeln (5) in Form von wendelartigen Rippen versehen ist (Fig. 8).

12. Rotationsortierer nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Siebraum (3) in drei Zonen unterteilt ist, indem an dem dem Spuckstoffaustritt zugewandten Ende der Trommel (1) diese ohne Flügel oder sonstige Hindernisse ausgebildet ist.

13. Rotationsortierer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass bei Zufuhr der Faserstoffsuspension von aussen in den Siebraum (3) hinein und dementsprechender Sortierung des Gutstoffs radial nach aussen aus dem Siebraum (3) heraus die Keilflächen (9, 10) radial aussen jeweils einen konstanten Spalt zum Siebkorb (2) bilden und die Begrenzungswand (19) derart abweichend von der Umfangsrichtung der Trommel (1) angeordnet ist, dass zwischen ihr, dem Siebkorb (2) und der oberen (10) und unteren Keilfläche (9) ein Hohlraum gebildet ist, dessen radiale Erstreckung ebenfalls wie dessen axiale Erstreckung sich von der Vorderkante der Sortierflügel (4) bis zu deren hinterem, ablaufendem Ende vergrössert (Fig. 4).

Claims

1. A rotary screening machine for removing impurities from a pulp suspension from a fibre suspension, comprising a screening chamber (4) formed by a drum (1) rotating within a screen basket (2), at a constant distance therefrom and about a substantially vertical axis coaxial with the screen basket (2) the outer periphery of the drum being provided with vanelike sorting protrusions (4) in staggered formation characterised by that the sorting protrusions (4) are formed as wedges,

in a manner that in a view of their radial longitudinal direction with respect to the radial direction of the drum surface and all sections in that longitudinal direction the protrusions are tapering in the direction of rotation of the drum.

2. A rotary screening machine according claim 1, characterised by that the (upper 10 and/or lower 9), wedgelike tapering surfaces of the sorting protrusions are twisted for generating additional velocity components of the fibre suspension in relation to the screen basket (2) (Fig. 1a).

3. A rotary screening machine according claim 1 or 2, characterised by a pressure-pulse controlling, with respect to the radial direction outer boundary wall (19) on each sorting protrusion (4), extending between the upper (10) and lower (9) wedgelike tapering surface thereof in substantially vertical direction.

4. A rotary screening machine according claim 1 to 3, characterised by that the inclination of the wedgelike tapering surfaces (9, 10) is selected in a manner that the surfaces (9, 10) generate components of transport both towards the outlet end of the screening chamber (3) for the impurities and in the opposite direction.

5. A rotary screening machine according to one of the claims 2 to 4, characterised by that a least one of the wedgelike tapering surfaces is twisted to generate a component of transport in direction radially outward towards the screening basket (2) and increasing constantly by increasing distance from the front edge (11) of the screening protrusions (4), the screen operating as an open unit and the fibre suspension being introduced from the outside into the screening chamber (3).

6. A rotary screening machine according to one of the claims 2 to 5 characterised by that at least those vanes (40) positioned adjacent the outlet (12) for the impurities have an inclination of the lower wedge surface in circumferential direction with regard of the rest of the vanes (4) to generate a minor component of transport towards the outlet (12) for the impurities which is opposed to the direction of transport of the suspension through the screening chamber (3), wherein the apparatus is designed as an open construction having transport of the impurities from the lower to the upper end of the screen (2) through the screening space (3).

7. A rotary screening machine according to one of the claims 1 to 5 characterised by that at least those vanes (40) positioned adjacent the outlet (12) for the are provided with a lower wedge surface (9) which is narrower than the upper one (10) keeping clear a space with respect to the screen (2) which is broader there than in the region of the upper wedge surface (10).

8. A rotary screening machine according to claim 6 or 7 characterised by that the rotor drum (1) is provided with at least two zones the one of which is comprising sorting vanes (4) and the other (30), positioned adjacent the outlet (12) for the impurities is formed with a smooth surface, being free of vanes (4), wherein the section with

the smooth surface (30) is extending beyond the range of screening.

9. A rotary screening machine according to claim 8, characterised by that the vanes (40) positioned adjacent the smooth surface (30) of the drum (1) having different configuration with respect to the rest of the vanes are arranged in a thread line and extend at least once around the circumference of the drum (1).

10. A rotary screening machine according to claim 8 or 9, characterised by that in the middle region of the rotor drum (1) along a certain axial distance the screen (2) has a configuration void of sorting perforations and that in this region the rotor drum (1) is provided with slushing holes (8) at its circumferential surface.

11. A rotary screening machine according to claim 1 to 5, characterised by that, admittance of suspension from below and throughflow of the rejects fraction upwards provided, the screening chamber (3) is subdivided at least into two zones, the drum (1) in the lower one being provided with sorting vanes (4) and in the upper one with wings (5) in form of helical ribs for transport of the rejects fraction.

12. A rotary screening machine according to claim 11, characterised by that the screening chamber (3) is subdivided into three zones, the drum (1) at its end which is adjacent the rejects outlet (12) having a configuration void of vanes or other flow obstacles.

13. A rotary screening machine according to claim 3, characterised by that, admittance of suspension from the outside into the screening chamber (3) and corresponding screening of the accepts fraction radially outward from the screening space (3) provided, the wedge surfaces (9, 10) form a constant gap radially outward with respect to the screen (2) and the boundary wall (19) being arranged deviating from the circumferential direction of the drum (1) in a manner to form a cavity between itself, the screen (2) and the upper (10) and lower (9) wedge surface, whose radial and axial length is increasing from the front edge (11) of the sorting vanes (4) to their trailing edge (Fig. 4).

Revendications

1. Trieuse rotative pour l'élimination des débris d'une suspension fibreuse, possédant un compartiment de tamisage (4) formé par un tambour (1) tournant à l'intérieur d'un panier-tamis (2) à une distance constante de celui-ci autour d'un axe essentiellement vertical coaxialement au panier-tamis (2), pourvu sur son pourtour extérieur de baguettes de tri (4) en forme d'ailettes échelonnées sur celui-ci, caractérisé en ce que les baguettes de tri (4) ont une forme de coin de façon à ce que, vues dans leur sens longitudinal radial vers l'enveloppe du tambour (1), elles rétrécissent dans le sens de rotation par rapport à toutes les coupes sur ce sens longitudinal.

2. Trieuse rotative selon la revendication 1, caractérisée par une torsion des surfaces en coin

(supérieures (10) et/ou inférieures (9)) des ailettes de tri (4) afin de créer un effet de poussée supplémentaire de la suspension fibreuse par rapport au panier-tamis (2) (fig. 1a).

3. Trieuse rotative selon la revendication 1 ou 2, caractérisée par une paroi de limitation (19) latérale externe dans le sens radial des ailettes de tri (4), commandant les impulsions de pression et s'étendant entre la surface en coin supérieure (10) et inférieure (9) de chaque ailette essentiellement dans le sens vertical.

4. Trieuse rotative selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que l'inclinaison des surfaces en coin (9, 10) est choisie de façon à ce qu'elles produisent un effet de poussée aussi bien vers la sortie du compartiment de tamisage (3) pour les débris que dans le sens opposé.

5. Trieuse rotative selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisée en ce qu'au moins l'une des surfaces en coin des ailettes de tri (4) est tordue pour produire un effet de poussée de la suspension fibreuse radialement vers l'extérieur contre le panier-tamis (2) augmentant continuellement avec la distance du bord avant (11) de l'ailette, laquelle grandit dans le sens de la rotation, la trieuse rotative étant de conception ouverte et l'alimentation de la suspension fibreuse s'effectuant de l'extérieur vers l'intérieur du compartiment de tamisage (3).

6. Trieuse rotative selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce qu'au moins les ailettes de tri (40) avoisinant la sortie des débris (12) présentent une inclinaison de la surface en coin inférieure (9) dont l'effet de poussée contre le sens axial de transport de la suspension à travers le compartiment de tamisage (3) vers la sortie des débris est inférieur à celui des surfaces correspondantes des autres ailettes de tri (4), la trieuse étant de conception ouverte avec un passage des débris de l'extrémité inférieure à l'extrémité supérieure du panier-tamis à l'intérieur du compartiment de tamisage (3).

7. Trieuse rotative selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce qu'au moins les ailettes de tri (40) avoisinant la sortie des débris (12) possèdent une surface en coin inférieure (9) plus étroite, laissant un espace plus large vers le panier-tamis (2) que l'autre surface en coin (10), la trieuse étant de conception ouverte avec un passage des débris de l'extrémité inférieure à l'extrémité supérieure du panier-tamis à l'intérieur du compartiment de tamisage (3).

8. Trieuse rotative selon l'une des revendications 6 ou 7, caractérisée en ce que le tambour rotatif (1) est divisé en au moins deux zones dont l'une est dotée d'ailettes de tri (4) et l'autre tournée vers la sortie des débris (12), possède une surface essentiellement lisse sans ailettes de tri (4), un bout de cette zone à surface lisse (30) se situant encore à l'intérieur de la zone de tamisage, le reste le dépassant.

9. Trieuse rotative selon la revendication 8, caractérisée en ce qu'au moins les ailettes de tri (40) avoisinant immédiatement la zone lisse (30) du tambour rotatif (1), de forme différente des autres

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

ailettes de tri, font approximativement 1 fois le tour du tambour et sont disposées en forme d'hélice.

10. Trieuse rotative selon la revendication 8 ou 9, caractérisée en ce que dans la zone centrale du tambour rotatif, sur une certaine hauteur le panier-tamis (2) ne possède pas de trous de triage et en ce que dans cette zone, l'enveloppe du tambour rotatif possède des perçages d'injection (8).

11. Trieuse rotative selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce qu'avec une arrivée de pâte d'en bas et un passage des détritrus du bas vers le haut, le compartiment de tamisage (3) est divisé en au moins deux zones, le tambour (1) étant pourvu d'ailettes de tri (4) dans la zone inférieure et d'ailettes en forme de nervures hélicoïdales (5), servant essentiellement au transport des détritrus, dans la zone supérieure (fig. 8).

12. Trieuse rotative selon la revendication 11, caractérisée en ce que le compartiment de tamisage (3) est divisé en trois zones, la partie du tambour (1) tournée vers la sortie des détritrus étant dépourvue de toute ailette ou autre obstacle.

13. Trieuse rotative selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce qu'avec une arrivée de la suspension fibreuse de l'extérieur vers l'intérieur du compartiment de tamisage (3), et donc avec un tri radial de la pâte à papier finie du compartiment de tamisage (3) vers l'extérieur, les surfaces en coin (9, 10), du côté radialement externe, forment une fente constante par rapport au panier-tamis (2) et en ce que la paroi de limitation (19) s'écarte du sens du pourtour du tambour (1) de façon à ce qu'entre elle, le panier-tamis (2) et la surface en coin supérieure (10) et inférieure (9), se forme un espace vide dont l'extension radiale, tout comme son extension axiale, s'agrandit du bord avant des ailettes de tri (4) jusqu'à leur bord arrière d'écoulement (fig. 4).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

9

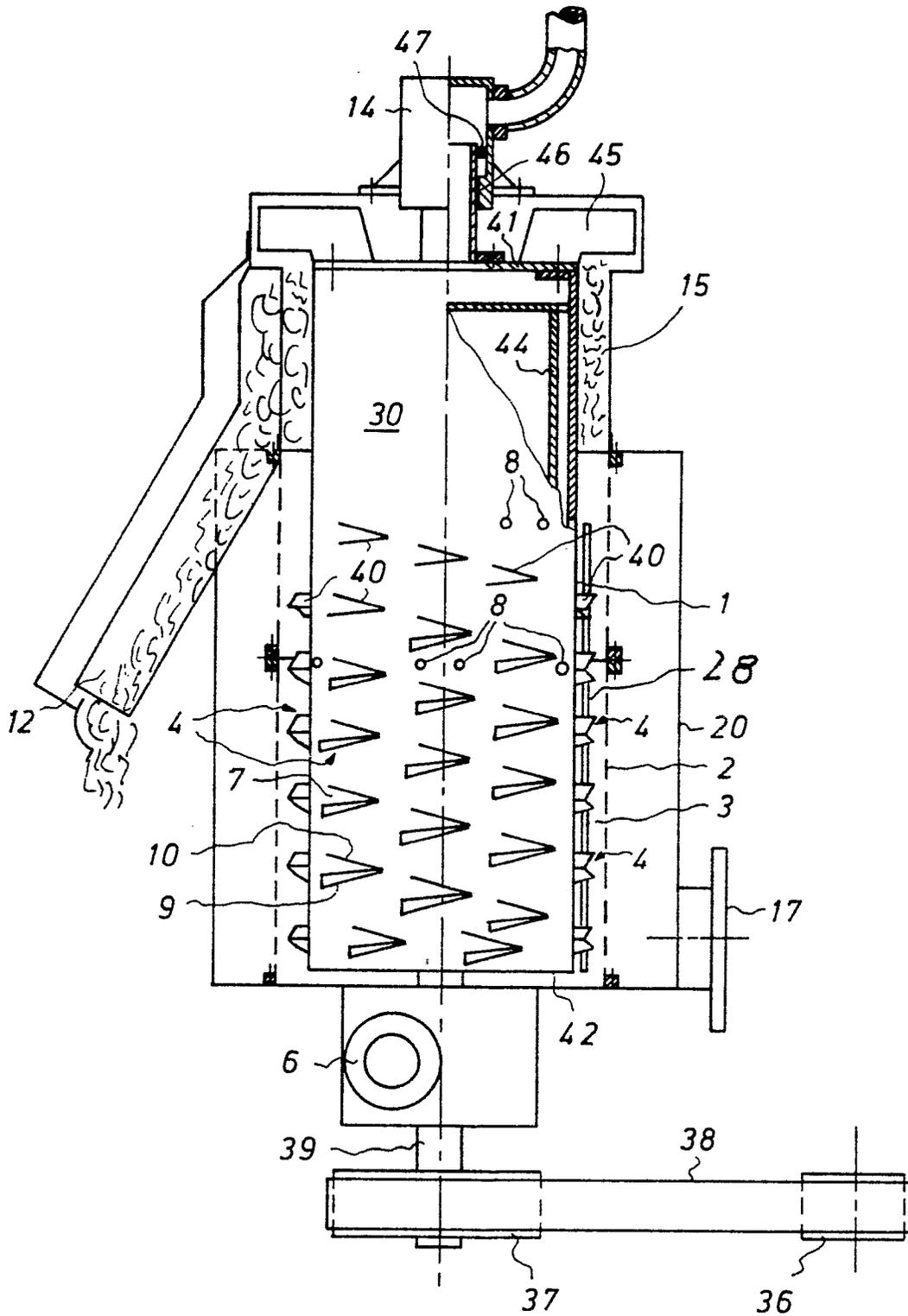


Fig. 1

Fig. 2

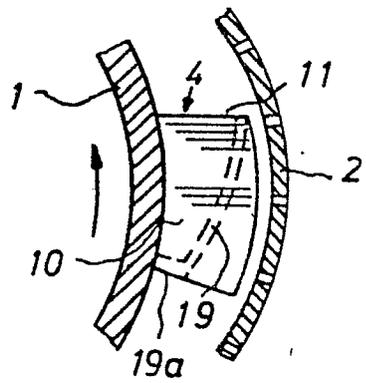
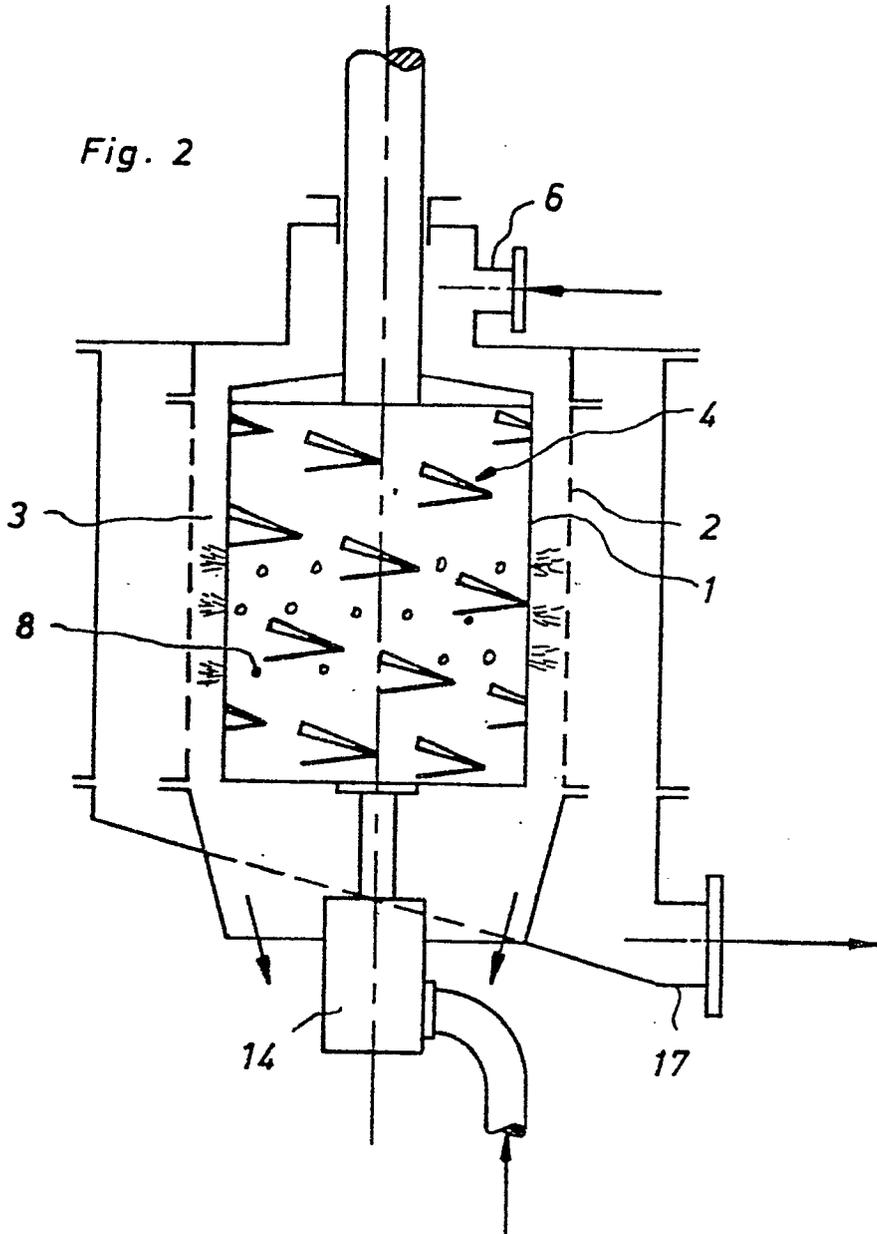


Fig. 4

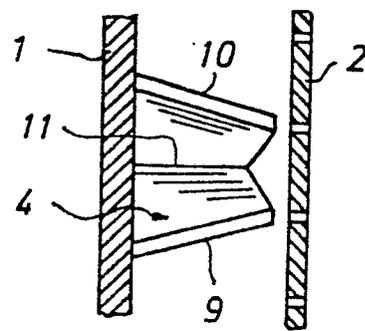


Fig. 1a

Fig. 3

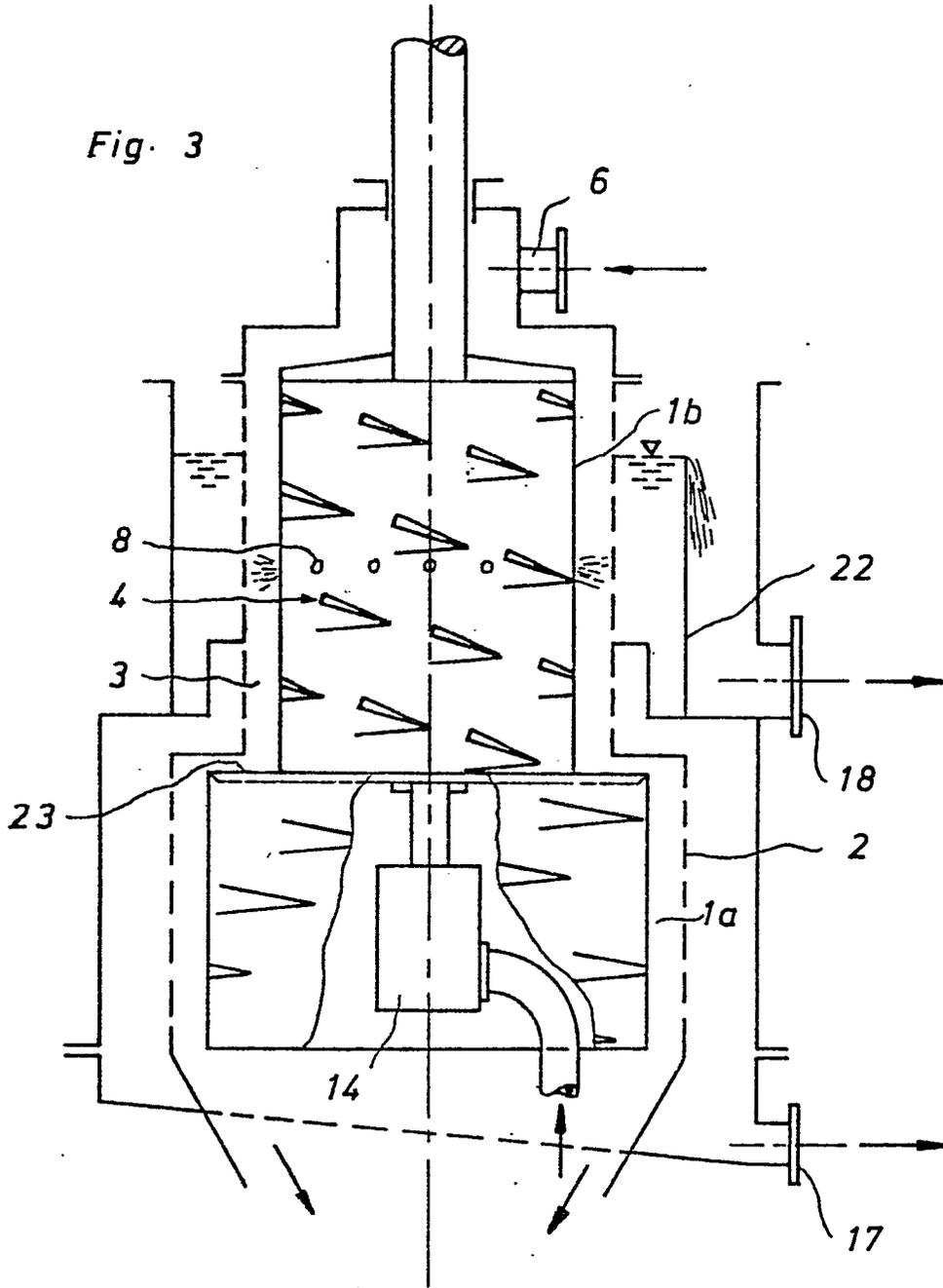


Fig. 5

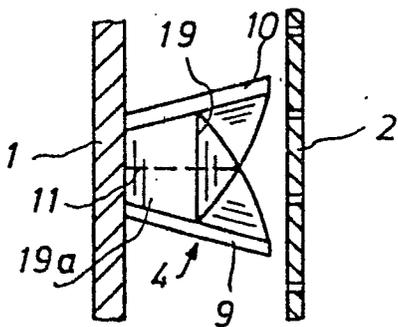
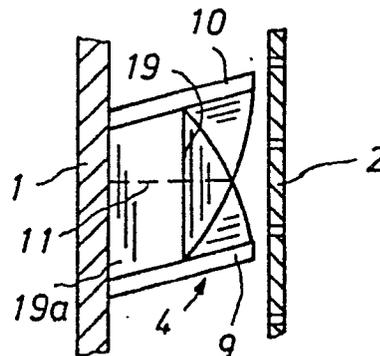


Fig. 6



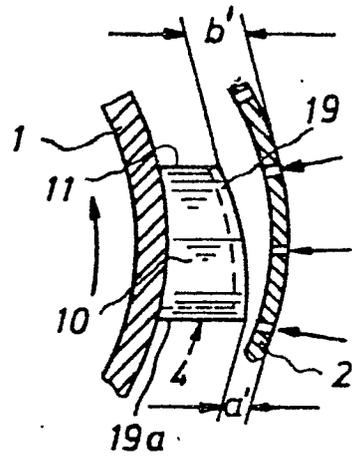


Fig. 7a

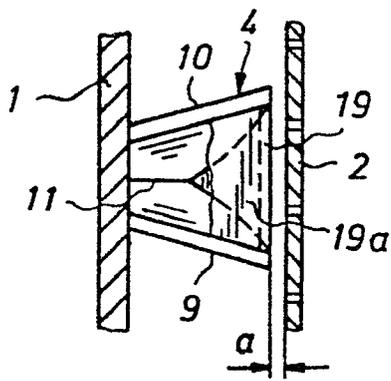


Fig. 7b

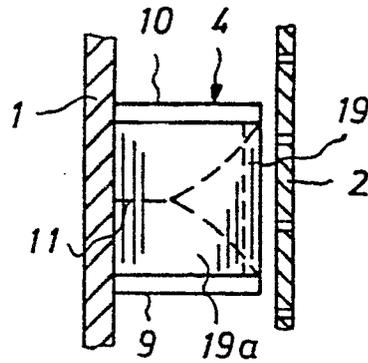


Fig. 7c

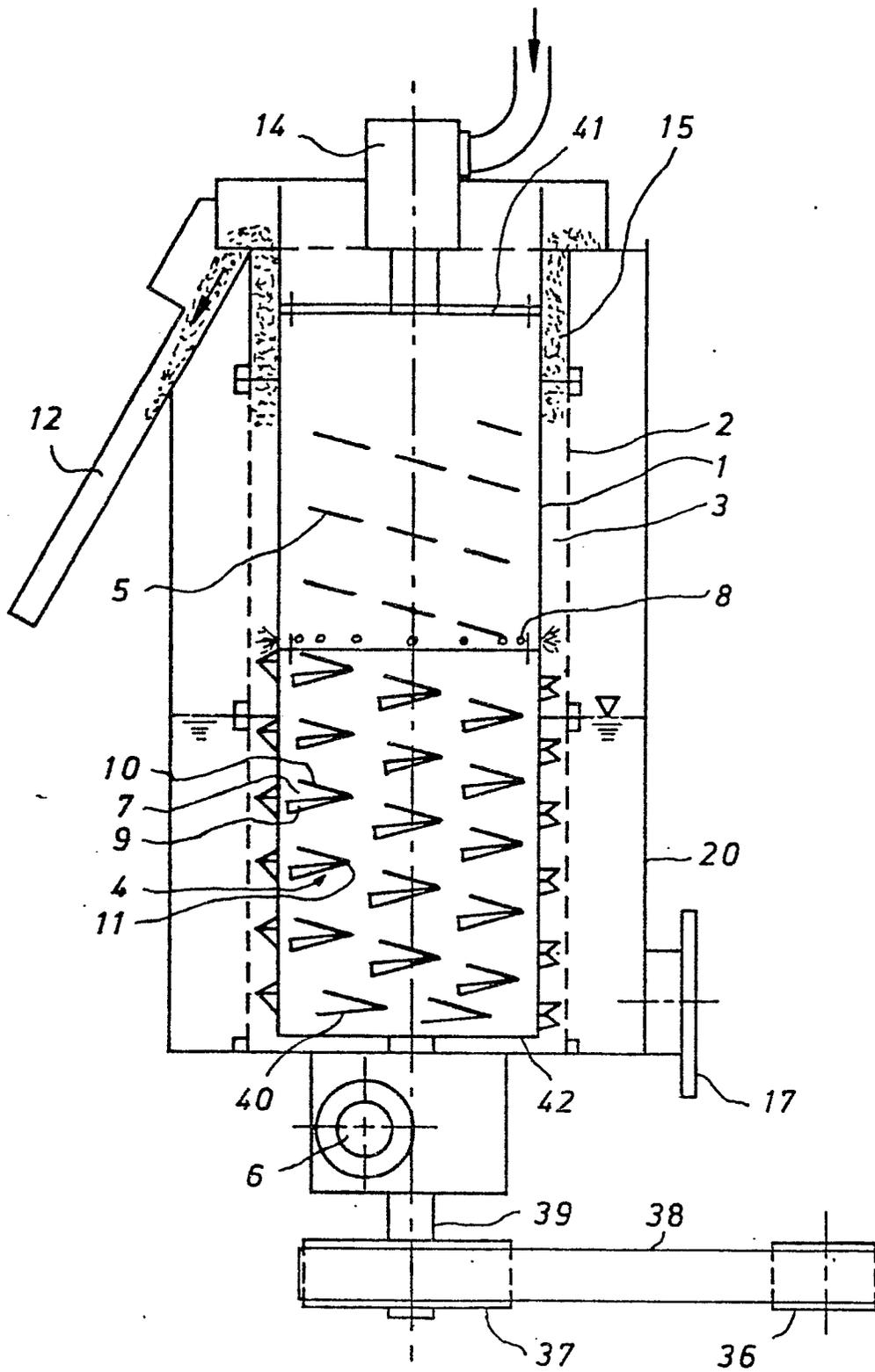


Fig. 8