



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 036 879 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
14.07.2004 Patentblatt 2004/29

(51) Int Cl.7: **D21D 5/02**

(21) Anmeldenummer: **00103209.3**

(22) Anmeldetag: **17.02.2000**

(54) **Drucksortierer zum Sieben einer Papierfaserstoffsuspension und Siebräumer für einen solchen**

Pressure screen for fibre suspensions and a cleaning rotor for such a screen

Tamis sous pression pour suspensions fibreuses et un rotor de nettoyage pour un tel tamis

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FR GB IT

(30) Priorität: **17.03.1999 DE 19911884**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.09.2000 Patentblatt 2000/38

(73) Patentinhaber: **Voith Paper Patent GmbH**
89522 Heidenheim (DE)

(72) Erfinder:
• **Friedrich, Hans**
89520 Heidenheim (DE)
• **Veh, Gerhard**
89420 Höchstädt (DE)
• **Bruckner, Josef**
89522 Heidenheim (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 289 020 **EP-A- 0 629 738**
WO-A-93/22494 **FR-A- 2 006 311**

EP 1 036 879 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Drucksortierer gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Drucksortierer werden bei der Aufbereitung von Papierfaserstoffsuspensionen eingesetzt, und zwar um die Faserstoffsuspension in einer Nasssiebung zu bearbeiten. Dazu enthält ein solcher Drucksortierer ein Siebelement, das mit einer Vielzahl von Öffnungen versehen ist. Die in der Suspension enthaltenen Fasern sollen durch die Öffnungen hindurchtreten, während die nicht gewünschten festen Bestandteile daran abgewiesen und aus dem Sortierer wieder herausgeleitet werden. Denkbar ist auch der Einsatz zur Trennung unterschiedlicher Faserbestandteile, also der kürzeren von den längeren Fasern. Als Sortieröffnungen werden in der Regel runde Löcher verwendet oder Schlitzte. In den meisten Fällen werden Drucksortierer der hier betrachteten Art mit Siebräumern versehen, die an dem Sieb vorbeibewegte Räumflächen aufweisen. Dadurch wird in an sich bekannter Weise das Zusetzen der Sieböffnungen verhindert.

[0003] Aus der WO 98/53135 ist ein Siebräumer bekannt geworden, der mit Flügelementen für die Räumung des Siebes versehen ist. Diese Flügelemente haben ein hydrodynamisches Profil, das sich über die ganze Länge des Siebelementes, eines Siebkorbtes, erstreckt. Durch die Relativbewegung zur umgebenden Suspension gibt das Flügelement vorne einen Druck- und dahinter einen Saugimpuls auf das zu räumende Sieb ab. Dadurch wird ein Teil der Suspension, die am Sieb abgewiesen wurde oder bereits das Sieb als Gutstoff passiert hat, zurückgesaugt, wodurch die Sieböffnungen freigehalten bzw. freigemacht werden. Um den an sich bekannten unterschiedlichen Feststoffgehalten ("Konsistenz") der Faserstoffsuspension an verschiedenen Zonen des Siebelementes Rechnung zu tragen, ist der Querschnitt der Flügelemente unterschiedlich gestaltet. Die Einflussmöglichkeit dieser Maßnahme ist jedoch sehr beschränkt.

[0004] Die US 3,586,172 zeigt einen Drucksortierer, dessen Rotor in vier verschiedene Zonen unterteilt ist. Nach einer ersten Zone, die nur der Beschleunigung des Stoffes dient, gelangt die Suspension in eine Sortierzone, bei der der Rotor mit Erhebungen ausgestattet ist, die die Fasersuspension fluidisieren und die Bildung von Faserflocken ("clusters") verhindern sollen. Die nachfolgende Sortierzone weist ähnlich der ersten Zone Vertiefungen im Rotor auf, die für die Erhaltung der Geschwindigkeit sorgen und dadurch Verstopfungen ("plugging") verhindern sollen. Der Räumeffekt solcher Vertiefungen ist jedoch bei dem hier vorliegenden Stoff gering.

[0005] Auch die WO 93/22494 A zeigt einen Drucksortierer, dessen Rotor in verschiedene Zonen unterteilt ist. Dadurch weist ein trommelförmiger Rotor eine Anzahl von Vorsprüngen auf, die mit Flächen versehen sind, um den Axialtransport der Suspension zwi-

schen Rotor und Siebkorb zu beeinflussen. Dabei wird der Axialtransport mit vom Zulauf zum Sieb bis zum Rejektauslauf abnehmender Wirkung gefördert und in der letzten Zone verlangsamt.

[0006] In der EP 0 289 020 wird vorgeschlagen, die zu schnelle Eindickung des Rückstandes durch einen Rotor zu verhindern oder zu reduzieren, der den Axialtransport längs des Siebkorbtes beschleunigt. Hierzu weist der Rotor eine Vielzahl von Vorsprüngen ("bulges") auf mit schrägen Flächen zur Erzeugung von Axialkomponenten. Dabei werden die Axialimpulse in unterschiedlicher Stärke je nach Axialposition des betrachteten Vorsprungs erzeugt.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, einen Drucksortierer zu schaffen, der mit einem speziellen Siebräumer am gesamten Siebelement einen guten Sortiereffekt begünstigt und besonders robust ist, d.h. dabei einen großen Durchsatz ermöglicht und außerdem auch für Suspensionen geeignet ist, deren Stoffdichte über 2 % liegt.

[0008] Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 genannten Merkmale vollständig gelöst.

[0009] Der Erfindungsgegenstand entfaltet seine besonders vorteilhafte Wirkung dadurch, dass der darin eingesetzte Siebräumer mit einer Anzahl von Räumelementen versehen ist, welche je nach ihrer Position Unterschiede aufweisen. Zwar ist die Form der verwendeten Räumelemente an sich aus dem Stand der Technik bekannt. Es ergeben sich jedoch aus ihrer Kombination in der angegebenen Weise beträchtliche Vorteile. Neu ist, dass im Verlauf der Transportströmung, also auf dem Wege, den die eingeströmte Faserstoffsuspension am Siebelement entlang ausführt, bis die nicht durch das Siebelement hindurchgelangten Anteile im Rejektauslass den Apparat wieder verlassen, die Siebräumung mit ansteigender Räumwirkung durchgeführt wird, und zwar durch unterschiedlich ausgestaltete Räumelemente. Für die Sortierwirkung sind nämlich nicht nur Größe und Form der Sortieröffnungen im Siebelement wichtig, sondern auch die Form der Räumelemente, die die Freihaltung des Siebelementes bewerkstelligen. Räumelemente erzeugen an den Sieböffnungen Druck- und Saugimpulse, wobei die Saugimpulse der Räumung, also Siebfreihaltung dienen. Bei den Räumelementen kann man mehrere Arten unterscheiden, welche einen grundsätzlich unterschiedlichen Aufbau haben. So können z.B. hydrodynamisch wirksame umströmte Flügel in dem Zwischenraum zwischen Rotor und Siebelement relativ zur Suspension bewegt werden, wodurch gezielt solche Druck- und Saugerscheinungen auftreten, die den Durchsatz begünstigen. Eine andere Möglichkeit ist das Aufsetzen von im wesentlichen kugelabschnittsförmigen Erhebungen, sogenannten "bumps", auf einen Rotorgrundkörper oder das Aufsetzen von Erhebungen, welche eine mehr oder weniger ausgeprägte Keilform aufweisen. Es besteht auch die Möglichkeit, den Rotorgrundkörper nicht mit rundem

Querschnitt auszuführen, sondern oval oder in Form eines abgerundeten Polygons, z.B. Dreiecks, ihn also mit einer Außenkontur zu versehen, welche einen unterschiedlichen Abstand zur Mitte des Rotors aufweist ("Lobed Rotor"). Der Einfluss, den die verschiedenen Räumelemente auf Sortiercharakteristik und Durchsatz haben, beschreibt z.B. der Fachaufsatz R. Rienecker: "Sortierung - ein Werkzeug zur Sticky-Entfernung: Maschinen" (Wochenblatt für Papierfabrikation, Heft 17 und 18, 1997, Seiten 787 bis 793, 855 bis 859). Diese hier an Hand von geräumten Siebkörben beschriebenen Ausgestaltungsmöglichkeiten bestehen natürlich auch bei Siebräumern, welche ebene Siebe frei halten sollen.

[0010] Beim Rotor des erfindungsgemäßen Drucksortierers sind die verschiedenen Räumelemente so angeordnet, dass die Siebräumwirkung in den verschiedenen Räumzonen im Verlauf der Transportströmung gesteigert wird. Die Papierfasersuspension ist unmittelbar nach dem Einlauf in den Drucksortierer relativ dünn und hat einen hohen Gehalt an Fein- und Füllstoffen. Daher sind die Anforderungen an die Siebräumung geringer als im späteren Verlauf. Eine geringere Räumwirkung dient in der Regel der Sortierqualität, also der Trennschärfe. Mehr Fasern gelangen in den Gutstoff. Würden dagegen in dieser ersten Zone zuviel von diesen Fein- und Füllstoffen durch das Sieb abfließen, so fehlten diese als Schmier- und Trägermaterial in den nachfolgenden Sortierzonen. Durch die Erfindung wird der Sortiereffekt also dahingehend vergleichmäßig, dass in größeren Bereichen des Sortierers eine günstige Mischung aus Fasern und Feinstoffen vorhanden ist. Wichtig ist das für die "Rettung" der Langfasern, die sonst zu leicht dauerhaft abgewiesen, also in den Rejekt des Drucksortierers gelangen würden.

[0011] Mit der Erfindung kann auch die Durchdrücktenz in Transportrichtung gesteigert werden. Damit ist folgendes gemeint: Die Trenngrenze zwischen den abgewiesenen und durchgelassenen Anteilen an einem Siebelement wird bei zunehmender Räumwirkung derart verschoben, dass Anteile, die bei schwächerer Durchdrücktenz im Rückstand verbleiben, bei stärkerer Tendenz in den Durchgang gelangen. In diesem Zusammenhang ist es günstig, dass die Räumelemente, die eine hohe Durchdrücktenz haben, z.B. solche mit keilförmigen Erhebungen oder einer Dreieckskontur, nur in einem kleinen Bereich des Siebkorbes angewendet werden, also dort, wo die erzielbaren Vorteile größer sind als die Nachteile. Außerdem sind sie selbst besonders robust und rufen ihrerseits an dieser besonders gefährdeten Stelle des Siebelementes nur eine geringe Belastung durch Biegewechselspannungen hervor. Es kann auch sinnvoll sein, die ansteigende Räumwirkung mit abfallender Durchdrücktenz zu verbinden, z.B. wenn in den stromabwärtigen Räumzonen eine zu starke Schmutzanreicherung auftritt.

[0012] Der Siebräumer kann mit Vorteil modular aufgebaut sein. Er besteht dann aus mehreren miteinander

lösbar verbundenen Teilen, welcher jeweils z.B. eine Räumzone bildet. So lassen sich Räumzonen sinnvoll kombinieren und auf den Anwendungsfall abstimmen, z.B. indem die Reihenfolge von Räumzonen geändert wird. Verschlossene Teile können leicht ausgewechselt werden.

[0013] Es ist auch möglich, die bisher beschriebene erfindungsgemäße Ausgestaltung des Siebräumers zu kombinieren mit einer speziellen Charakteristik des Siebelementes. Wie z.B. in der DE 44 32 842 beschrieben ist, kann ein Siebelement mit Sieböffnungen versehen sein, welche in Richtung der Transportrichtung stetig oder absatzweise verkleinert werden. Dadurch wird der beim Durchlauf durch den Sortierer größer werdenden Schmutzfracht Rechnung getragen. Es lassen sich auf diese Weise beste Sortiergüte, hoher Durchsatz und Betriebssicherheit miteinander kombinieren.

[0014] Die Erfindung und ihre Vorteile werden erläutert an Hand von Zeichnungen. Dabei zeigen:

- Fig. 1 den Erfindungsgegenstand in schematischer, perspektivischer Darstellung;
 Fig. 2 bis 5 jeweils Varianten eines im Erfindungsgegenstand verwendbaren Siebräumers;
 Fig. 6 und 7 jeweils eine andere Form eines geeigneten Siebräumers.

[0015] In Fig. 1 erkennt man einen erfindungsgemäßen Drucksortierer mit einem Siebelement 2, hier in Form eines zylindrischen Siebkorbes, welches den Innenraum des Drucksortierers in einen Zulaufraum 3 und einen Gutstoffraum 4 aufteilt. In den Zulaufraum 3 kann über einen Suspensionszulauf 5 die Faserstoffsuspension S zugeführt werden. Bei dem hier verwendeten Drucksortierer erhält sie einen Drehimpuls, der sie in eine Umfangsbewegung versetzt. Zusätzlich hierzu wird in Folge des anliegenden Druckgefälles zwischen dem oben gezeichneten Suspensionszulauf 5 und dem unten liegenden Rejektlauslauf 7 eine Transportströmung T, durch einen senkrecht nach unten gerichteten Pfeil symbolisiert, erzeugt. Auf dem Weg der Transportströmung T wird ein großer Teil der Faserstoffsuspension S bestimmungsgemäß durch das Siebelement 2 in den Gutstoffraum 4 abgeleitet. Dabei tritt auch zumindest ein großer Teil der in der Faserstoffsuspension S enthaltenen Papierfasern in den Gutstoffraum 4 über. Um zu verhindern, dass die Öffnungen des Siebelementes 2 verstopft werden, ist ein an sich bekannter Siebräumer 8 eingesetzt, der sich relativ zum Siebelement 2 bewegen lässt. Erfindungsgemäß sind die am Siebräumer 8 verwendeten Räumelemente so gestaltet, dass sich, in Richtung der Transportströmung T gesehen, mehrere Räumzonen 9, 10, 11 und 12 ausbilden, welche jeweils unterschiedliche Räumelemente aufweisen. Der Siebräumer 8 der hier dargestellten Ausführungsform enthält insgesamt vier verschiedene Räumzonen, wobei die erste Räumzone 9 mit Kugelabschnitten 13, die

zweite Räumzone 10 mit hydrodynamischen Strömungsprofilen 14, die dritte Räumzone 11 mit keilförmigen Erhebungen 15 und die letzte Räumzone 12 mit einem umlaufenden Polygon 16 versehen ist. Diese hier dargestellte Reihenfolge ist zwar in vielen Fällen besonders vorteilhaft, aber in der Form nicht die einzige Möglichkeit, die Erfindung zu realisieren. Außerdem kann z. B. auch die Anzahl der Räumzonen variiert werden. Wichtig ist, dass die Räumwirkung, welche die Räumelemente ausüben, von Stufe zu Stufe gesteigert wird. Dann ist ein relativ hoher Durchsatz durch den Drucksortierer möglich, da die auf dem Wege der Transportströmung T zunehmenden Widerstände beim Fördern der Suspension durch das Siebelement mit entsprechend stärkerer Wirksamkeit der Räumelemente ausgeglichen werden.

[0016] Fig. 2 zeigt in schematischer Darstellung aus Ansicht von oben eine Räumzone, in der Kugelabschnitte 13 direkt auf einem Grundkörper 8' aufgesetzt sind. Anzumerken ist, dass diese Kugelabschnitte hier mit geringerer Umfangsgeschwindigkeit betrieben werden als üblich, da sie auf demselben Rotor sind wie die übrigen Räumelemente. Durch diese nochmalige Verringerung der Räumwirkung unterstützen sie die Lösung der gestellten Aufgabe.

[0017] Eine weitere Version zeigt Fig. 3 mit keilförmigen Erhebungen 15, welche ebenfalls ohne Abstand auf dem Grundkörper 8' befestigt sind. Gemäß Fig. 4 sind hydrodynamische Strömungsprofile 14 verwendbar, die in radialem Abstand am Grundkörper 8' des Siebräumers 8 befestigt sind. Dabei ist nur eine bestimmte Form eines solchen hydrodynamischen Strömungsprofils gezeigt; bekanntlich gibt es hier auch andere Möglichkeiten, z. B. mit einer größeren Länge in Umfangsrichtung. Fig. 5 zeigt als weitere Variante einen sogenannten "Lobbed Rotor", bei dem ein abgerundetes Polygon 16 verwendet wird, welches z. B. - wie hier dargestellt - aus zwei Zylindersegmenten gebildet wird, die jeweils einen Ellipsenabschnitt als Grundfläche haben. Dabei ist die Übergangsstelle benachbarter Zylindersegmente an der Außenkontur unstetig.

[0018] Der in Fig. 1 gezeigte Drucksortierer ist eine relativ aufwendige Ausführungsform der vorgelegten Erfindung. Er weist nämlich vier verschiedene Räumzonen 9, 10, 11 und 12 auf. Nicht immer ist es erforderlich, so weit zu gehen. Die Fig. 6 zeigt ein Beispiel mit lediglich drei verschiedenen Räumzonen 9, 10 und 11. Auch so ist eine in Richtung der Transportströmung T ansteigende Räumwirkung erzielbar.

[0019] Es ist auch denkbar, dass die in Fig. 7 gezeigte Ausführungsform den gestellten technischen Anforderungen bereits vollständig genügt. Bei dieser weist der Siebräumer 8 in der ersten Räumzone 9 hydrodynamische Strömungsprofile 14 auf und in der zweiten Räumzone 10 keilförmige Erhebungen 15. In vielen Anwendungsfällen handelt es sich bei dieser Ausführung um ein technisch-ökonomisches Optimum der Erfindung.

Patentansprüche

1. Drucksortierer zum Sieben einer Faserstoffsuspension (S) mit mindestens einem Siebelement (2), welches den Drucksortierer in einen Zulaufraum (3) und einen Gutstoffraum (4) aufteilt, wobei der Zulaufraum (3) an einem Ende mit einem Suspensionszulauf (5) und an einem anderen Ende mit einem Rejektauslauf (7) zur Erzeugung einer Transportströmung (T) in Verbindung steht, während der Gutstoffraum (4) mit einem Gutstoffrohr (6) verbunden ist, wobei der Drucksortierer ferner einen Siebräumer (8) aufweist, der zur Siebfreihaltung relativ zum Siebelement (2) bewegbar und im Laufe der Transportströmung (T) mit mehreren Räumelementen versehen ist, wobei die Räumelemente in Abhängigkeit ihrer Position bezüglich der Transportströmung (T) unterschiedlich ausgestaltet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Räumzonen (9, 10, 11, 12) entstehen, in denen die Räumelemente jeweils unterschiedliche, in Transportrichtung (T) ansteigende Räumwirkung erzielen und dass sich die Räumelemente nicht nur in ihrer geometrischen Ausgestaltung, sondern auch in ihrer Art voneinander unterscheiden.
2. Drucksortierer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Räumelemente einer Räumzone (9, 10) Kugelabschnitte (13) sind, welche direkt auf dem Grundkörper (8') des Siebräumers (8) befestigt sind.
3. Drucksortierer nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Räumelemente einer Räumzone (9, 10, 11, 12) hydrodynamische Strömungsprofile (14) sind, die mit radialem Abstand am Grundkörper (8') des Siebräumers (8) befestigt sind.
4. Drucksortierer nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Räumelemente einer Räumzone (10, 11, 12) keilförmige Erhebungen (15) sind, die direkt auf dem Grundkörper (8') des Siebräumers (8) befestigt sind.
5. Drucksortierer nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Siebelement (2) zylindrisch ist und dass die Räumelemente einer Räumzone (11, 12) durch mindestens ein umlaufendes, abgerundetes Poly-

- gon (16) gebildet werden, dessen Außenkontur in Abhängigkeit vom Umfang unterschiedliche Abstände zur Mitte des Siebräumers (8) aufweist.
6. Drucksortierer nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das abgerundete Polygon (16) aus mehreren Zylindersegmenten besteht, die so zueinander angeordnet sind, dass ihre Außenkontur un stetig verläuft.
7. Drucksortierer nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchdrück tendenz der Räumzonen (9, 10, 11, 12) in Richtung der Transportströmung (T) zunimmt.
8. Drucksortierer nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** Kugelabschnitte (13) die dem Suspensionszulauf (5) am nächsten liegende erste Räumzone (9) bilden.
9. Drucksortierer nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die hydrodynamischen Strömungsprofile (14) die in Richtung der Transportströmung (T) zweite Räumzone (10) bilden.
10. Drucksortierer nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die keilförmigen Erhebungen (15) die in Richtung der Transportströmung (T) dritte Räumzone (11) bilden.
11. Drucksortierer nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Polygon (16) die in Richtung der Transportströmung (T) letzte Räumzone (12) bildet.
12. Drucksortierer nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Siebelement (2) mit Öffnungen versehen ist, welche stromabwärts, bezüglich der Transportströmung (T), kleiner sind als stromaufwärts.
13. Drucksortierer nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Siebelement (2) Schlitze aufweist, deren Weite stromabwärts enger ist.
14. Drucksortierer nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Siebelement (2) runde Löcher aufweist, deren kleinster Durchmesser stromabwärts kleiner ist.
15. Drucksortierer nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Siebräumer (8) aus mehreren lösbar miteinander verbundenen Modulen besteht, welche jeweils mindestens eine Räumzone (9, 10, 11, 12) enthalten.
16. Drucksortierer nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die verschiedenen Module in ihrer Anordnung miteinander austauschbar sind.

15 Claims

- Pressure screen for filtering a fibre suspension (S), having at least one filter element (2), which divides the pressure screen into an intake chamber (3) and an accepted stock chamber (4), wherein the intake chamber (3) communicates at one end with a suspension intake (5) and at the other end with a reject outlet (7), generating a conveying stream (T), whilst the accepted stock chamber (4) is connected to an accepted stock tube (6), wherein the pressure screen further has a filter scraper (8) which in order to keep the filter clear is movable relative to the filter element (2) and is provided in the course of the conveying stream (T) with plural scraping elements, the scraping elements being differently formed according to their position in the conveying stream (T), **characterised in that** plural scraping zones (9, 10, 11, 12) are formed in which the scraping elements achieve an individually different scraping effect increasing in the conveying direction, and **in that** the scraping elements differ from one another not only in their geometric configuration but also in their type.
- Pressure screen according to claim 1, **characterised in that** the scraping elements of one scraping zone (9, 10) are spherical sections (13), which are fixed direct to the base body (8') of the filter scraper (8).
- Pressure screen according to one of the preceding claims, **characterised in that** the scraping elements of one scraping zone (9, 10, 11, 12) are hydrodynamic flow profiles (14), which are fixed with radial clearance to the base body (8') of the filter scraper (8).
- Pressure screen according to one of the preceding claims, **characterised in that** the scraping elements of one scraping zone (10, 11, 12) are wedge-shaped projections (15), which are fixed direct to the base body (8') of the filter scraper (8).

5. Pressure screen according to one of the preceding claims, **characterised in that** the filter element (2) is cylindrical and the scraping elements of one scraping zone (11, 12) are formed by at least one revolving, rounded polygon (16), whose outer contour has a distance from the centre of the filter scraper (8) which varies according to the circumference.
6. Pressure screen according to claim 5, **characterised in that** the rounded polygon (16) consists of plural cylinder segments, which are so arranged relative to one another that their outer contour is discontinuous.
7. Pressure screen according to one of the preceding claims, **characterised in that** the push-through tendency of the scraping zones (9, 10, 11, 12) increases in the direction of the conveying stream (T).
8. Pressure screen according to claim 2, **characterised in that** the spherical sections (13) form the first scraping zone (9) lying closest to the suspension intake (5).
9. Pressure screen according to claim 3, **characterised in that** the hydrodynamic flow profiles (14) form the second scraping zone (10) in the direction of the conveying stream (T).
10. Pressure screen according to claim 4, **characterised in that** the wedge-shaped projections (15) form the third scraping zone (11) in the direction of the conveying stream (T).
11. Pressure screen according to claim 5 or 6, **characterised in that** the polygon (16) forms the last scraping zone (12) in the direction of the conveying stream (T).
12. Pressure screen according to one of the preceding claims, **characterised in that** the filter element (2) is provided with apertures, which are smaller in the downstream direction of the conveying stream (T) than in the upstream direction.
13. Pressure screen according to claim 12, **characterised in that** the filter element (2) has slots, whose width is narrower in the downstream direction.
14. Pressure screen according to claim 12, **characterised in that** the filter element (2) has round holes, whose smallest diameter is smaller in the downstream direction.
15. Pressure screen according to one of the preceding claims, **characterised in that** the filter scraper (8) consists of plural units connected detachably to-

gether, each unit comprising at least one scraping zone (9, 10, 11, 12).

16. Pressure screen according to claim 15, **characterised in that** the various units are interchangeable in their arrangement.

Revendications

1. Tamis sous pression pour suspensions fibreuses (S) équipé d'au moins un élément de tamisage (2), qui subdivise le tamis sous pression en un espace d'arrivée (3) et un espace de pâte à papier finie (4), l'espace d'arrivée (3) étant en liaison sur une extrémité avec une arrivée de suspension (5) et sur l'autre extrémité avec une sortie de rejet (7) pour la production d'un écoulement de transport (T), alors que l'espace de pâte à papier finie (4) est relié à un tuyau pour pâte à papier finie (6),
le tamis sous pression présentant également un rotor de nettoyage (8), qui peut être déplacé par rapport à l'élément de tamisage (2) pour la libération du tamis et est pourvu de plusieurs éléments de nettoyage au cours de l'écoulement de transport (T),
les éléments de nettoyage étant conçus différemment en fonction de leur position par rapport à l'écoulement de transport (T),
caractérisé en ce que
plusieurs zones de nettoyage (9, 10, 11, 12) se forment, dans lesquelles les éléments de nettoyage réalisent respectivement des effets de nettoyage différents croissants dans le sens de transport (T) et **en ce que** les éléments de nettoyage se différencient les uns des autres, non seulement dans leur conception géométrique, mais également dans leur nature.
2. Tamis sous pression selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**,
les éléments de nettoyage d'une zone de nettoyage (9, 10) sont des parties sphériques, qui sont fixées directement sur le corps de base (8') du rotor de nettoyage (8).
3. Tamis sous pression selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**,
les éléments de nettoyage d'une zone de nettoyage (9, 10, 11, 12) sont des profilés d'écoulement (14) hydrodynamiques qui sont fixés à distance radiale au corps de base (8') du rotor de nettoyage (8).
4. Tamis sous pression selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**,
les éléments de nettoyage d'une zone de net-

- toyage (10, 11, 12) sont des élévations (15) cunéiformes, qui sont fixées directement sur le corps de base (8') du rotor de nettoyage (8).
5. Tamis sous pression selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, l'élément de tamisage (2) est cylindrique et **en ce que** les éléments de nettoyage d'une zone de nettoyage (11, 12) sont formés par au moins un polygone (16) périphérique et arrondi, dont le contour extérieur présente en fonction du pourtour différentes distances au centre du rotor de nettoyage (8). 5
6. Tamis sous pression selon la revendication 5, **caractérisé en ce que**, le polygone (16) arrondi se compose de plusieurs segments cylindriques, qui sont disposés les uns par rapport aux autres de telle sorte que leur contour extérieur est discontinu. 10
7. Tamis sous pression selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la tendance à l'enfoncement des zones de nettoyage (9, 10, 11, 12) augmente dans le sens de l'écoulement de transport (T). 15
8. Tamis sous pression selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** des parties sphériques (13) forment la première zone de nettoyage (9) située la plus près de l'arrivée de suspension (5). 20
9. Tamis sous pression selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les profilés d'écoulement (14) hydrodynamiques forment la seconde zone de nettoyage (10) dans le sens de l'écoulement de transport (T). 25
10. Tamis sous pression selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les élévations (15) cunéiformes forment la troisième zone de nettoyage (11) dans le sens de l'écoulement de transport (T). 30
11. Tamis sous pression selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce que** le polygone (16) forme la dernière zone de nettoyage (12) dans le sens de l'écoulement de transport (T). 35
12. Tamis sous pression selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément de tamisage (2) est pourvu d'ouvertures qui sont plus petites en aval, par rapport au sens d'écoulement (T), qu'en amont. 40
13. Tamis sous pression selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** l'élément de tamisage (2) présente des fentes dont la largeur est plus étroite en aval. 45
14. Tamis sous pression selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** l'élément de tamisage (2) présente des trous ronds dont le diamètre minimum est plus petit en aval. 50
15. Tamis sous pression selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le rotor de nettoyage (8) se compose de plusieurs modules reliés entre eux de façon amovible, qui contiennent chacun au moins une zone de nettoyage (9, 10, 11, 12). 55
16. Tamis sous pression selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** les différents modules sont interchangeables entre eux dans leur disposition.

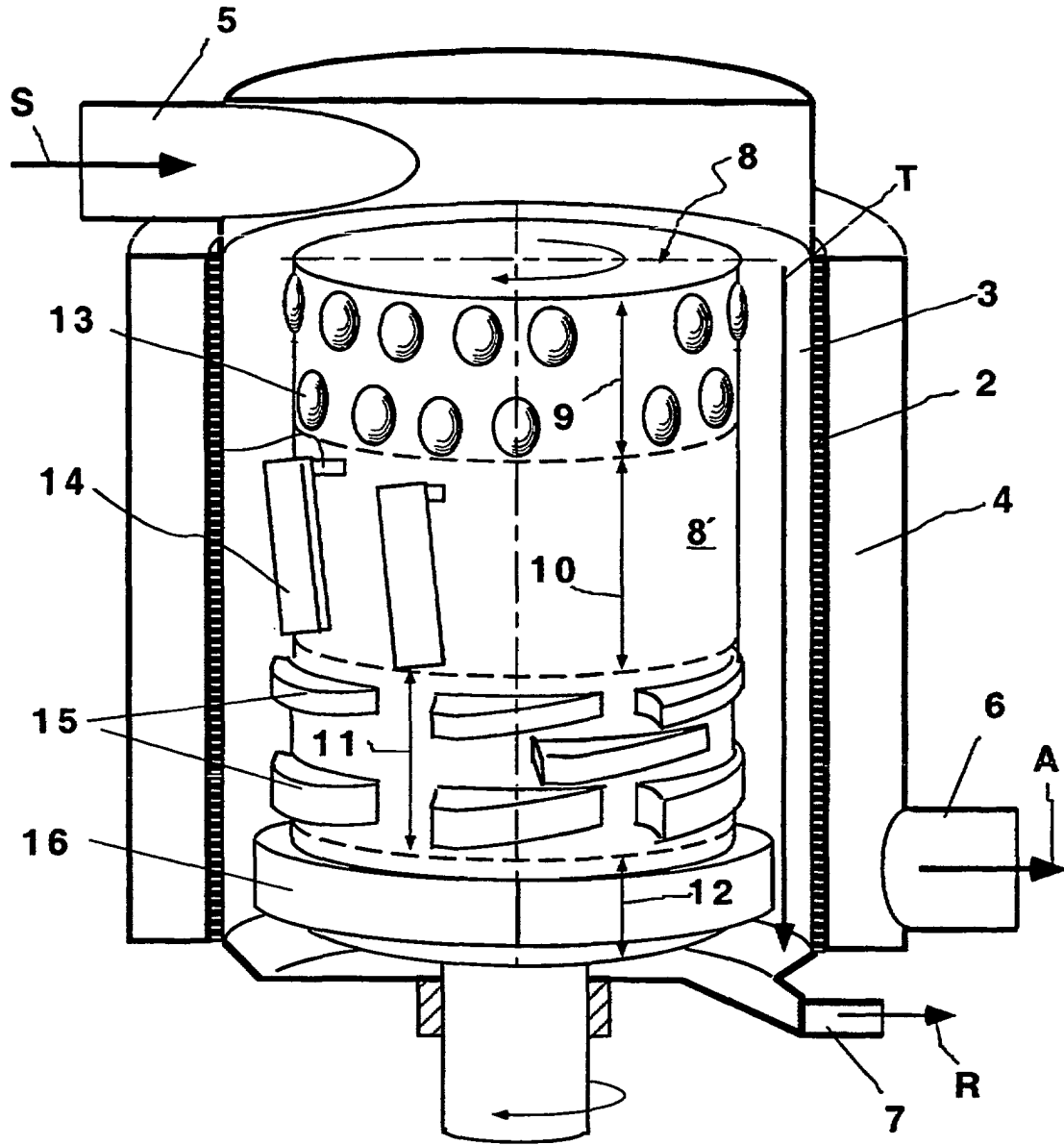


Fig. 1

