

(19)



(11)

EP 3 036 371 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
19.04.2017 Patentblatt 2017/16

(51) Int Cl.:
D21D 5/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14750229.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2014/067209

(22) Anmeldetag: **12.08.2014**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2015/024812 (26.02.2015 Gazette 2015/08)

(54) **DRUCKSORTIERER**

PRESSURE SCREEN

CLASSEUR SOUS PRESSION

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **20.08.2013 DE 102013216433**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.06.2016 Patentblatt 2016/26

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

(72) Erfinder: **KOKUBUN, Kiyoshi**
Koriyama-shi
Fukushima 963-8071 (JP)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 602 386 FR-A- 1 448 814
GB-A- 2 222 967

EP 3 036 371 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Drucksortierer zum Reinigen einer Faserstoffsuspension mit einem um eine Siebachse rotationssymmetrisch ausgebildeten, zylindrischen Siebelement, welches den Drucksortierer in einen Zulaufraum und einen Gutstoffraum aufteilt, wobei der im Siebelement liegende Zulaufraum an einem axialen Ende mit einem Suspensionszulauf sowie am gegenüberliegenden axialen Ende mit einem Rejektauslauf und der Gutstoffraum mit einem Gutstoffablauf in Verbindung steht und sich im Zulaufraum ein Rotor mit Rotorflügeln befindet, dessen Rotationsachse der Siebachse entspricht und der relativ zum Siebelement rotiert, wobei die Rotorflügel über mehrere senkrecht zur Rotationsachse verlaufenden Umfangsebenen des Rotors verteilt angeordnet sind, und wobei die Ausdehnung der Rotorflügel vom Suspensionszulauf zum Rejektauslauf abnimmt.

[0002] Ein derartiger Drucksortierer ist aus der FR 1448814 A bekannt. 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 als Gutstoff durch die Öffnungen hindurchtreten, während die nicht gewünschten festen Bestandteile daran abgewiesen und als Rejekt aus dem Sortierer wieder herausgeleitet werden.

[0003] Denkbar ist auch der Einsatz zur Trennung unterschiedlicher Faserbestandteile, also der kürzeren von den längeren Fasern.

[0004] Als Sortieröffnungen werden in der Regel runde Löcher oder Schlitzte verwendet. In den meisten Fällen werden Drucksortierer der hier betrachteten Art mit Siebräumen versehen, die an dem Sieb vorbeibewegte Räumflächen aufweisen. Dadurch wird in an sich bekannter Weise das Zusetzen der Sieböffnungen verhindert.

[0005] 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 Siebkorbes, 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.

[0006] Im Unterschied hierzu werden die Rotorflügel beispielsweise in der DE-OS 3701669 von Erhebungen gebildet.

[0007] Nachteilig sind bei den bekannten Drucksortierern die hohe Energieaufnahme im Verhältnis zum Durchsatz des Siebelementes und die Verstopfungsge-

fahr.

[0008] Die Aufgabe der Erfindung ist es daher die Energieaufnahme und die Verstopfungsgefahr mit möglichst einfachen Mitteln zu vermindern.

[0009] Erfindungsgemäß wurde die Aufgabe dadurch gelöst, dass die Breite des Ringspalt zwischen dem Rotor und dem Siebelement vom Suspensionszulauf zum Rejektauslauf in Stufen abnimmt.

[0010] Die mit dem kleineren Ringspalt zunehmende Durchströmung wirkt sehr effektiv einer Verstopfung entgegen.

[0011] Im Hinblick auf eine einfache Herstellbarkeit wurde die Verminderung in Stufen vorgezogen. Da die Faserstoffsuspension mit zunehmender Entfernung vom Suspensionszulauf immer mehr vom Rotor in Rotation versetzt wird, nimmt die radiale Ausdehnung der Rotorflügel vom Suspensionszulauf zum Rejektauslauf ab, was sich entsprechend positiv auf den Energiebedarf auswirkt. Die radiale Ausdehnung der Rotorflügel kann in Stufen oder kontinuierlich abnehmen. Während die stufenförmige Abnahme einfacher herzustellen ist, ergibt die kontinuierliche Abnahme eine ausgeglichene Wirkung.

[0012] Um einer Verstopfung zusätzlich zu begegnen, sollte der Rotor in wenigstens einer Umfangsebene zwischen den Rotorflügeln zumindest eine Aussparung aufweisen. Des Weiteren hat es sich als optimal erwiesen, wenn der Rotor zumindest drei Umfangsebenen mit Rotorflügeln aufweist und/oder jede Umfangsebene jeweils zwei Rotorflügel besitzt und/oder die Rotorflügel dieselbe Form haben.

[0013] Außerdem sollten die Rotorflügel benachbarter Umfangsebenen in Umfangsrichtung versetzt zueinander angeordnet sein. Auch dies wirkt dem Verstopfen entgegen.

[0014] Um eine Querströmung in axialer Richtung über das Siebelement hinweg zu erreichen, sollte die Rotationsachse schräg oder senkrecht auf der Maschinenebene stehen.

Vorteile hinsichtlich Gestaltung und Funktion des Drucksortierers ergeben sich des Weiteren, wenn sich der Rotor innerhalb des Siebelementes befindet, das Siebelement zylindrisch und der Rotor als zylindrische Trommel ausgebildet sind.

[0015] Dabei sollte der Suspensionszulauf unter dem Rejektauslauf angeordnet sein.

[0016] Nachfolgend soll die Erfindung an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In der beigegebenen Zeichnung zeigt:

Figur 1: einen schematischen Querschnitt durch einen Drucksortierer parallel zur Rotationsachse 10 und

Figur 2: einen Querschnitt durch den Rotor 8 senkrecht zur Rotationsachse 10.

[0017] Wie in Figur 1 zu erkennen, besitzt der Drucksortierer ein Siebelement 2, hier in Form eines zylindri-

schen Siebkorb mit senkrechter Siebachse 1, welches den Innenraum des Drucksortierers in einen Zulaufraum 3 und einen Gutstoffraum 4 aufteilt.

[0018] In den Zulaufraum 3 wird über einen Suspensionszulauf 5 am unteren Ende des Siebkorbes die Faserstoffsuspension zugeführt.

[0019] Bei dem hier verwendeten Drucksortierer erhält die Faserstoffsuspension einen Drehimpuls, der sie in eine Umfangsbewegung versetzt. Zusätzlich hierzu wird in Folge des anliegenden Druckgefälles zwischen dem unteren Suspensionszulauf 5 und dem am oberen Ende des Siebkorbes befindlichen Rejektauslauf 6 des Zulaufraumes 3 eine Transportströmung erzeugt.

[0020] Auf dem Weg dieser Transportströmung wird ein großer Teil der Faserstoffsuspension bestimmungsgemäß durch das Siebelement 2 als Gutstoff in den Gutstoffraum 4 abgeleitet und von dort über den oberen Gutstoffablauf 7 abgeführt. Dabei tritt auch zumindest ein großer Teil der in der Faserstoffsuspension enthaltenen Fasern in den Gutstoffraum 4 über.

Der vom Siebelement 2 abgewiesene Teil der Faserstoffsuspension wird als Rejekt über den Rejektauslauf 6 aus dem Zulaufraum 3 gefördert.

[0021] Um zu verhindern, dass die Öffnungen des Siebelementes 2 verstopft werden, ist ein an sich bekannter Siebräumer eingesetzt, der sich relativ zum Siebelement 2 bewegt.

[0022] Erfindungsgemäß wird dieser Siebräumer von einem, im Siebelement 2 rotierenden Rotor 8 mit daran befestigten Rotorflügeln 9 gebildet. Dabei hat der Rotor 8 die Form einer zylindrischen Trommel, wobei die Rotationsachse 10 mit der Siebachse 1 übereinstimmt.

[0023] Alle Rotorflügel 9 haben hierbei die gleiche Form, was zu einer gleichmäßigen Wirkung auf die Faserstoffsuspension und das Siebelement 2 führt.

[0024] Außerdem sind die Rotorflügel 9 über mehrere, hier drei senkrecht zur Rotationsachse 10 verlaufende Umfangsebenen 11 des Rotors 8 verteilt angeordnet, wobei jede Umfangsebene 11 mehrere, hier zwei Rotorflügel 9 besitzt.

[0025] Wesentlich ist jedoch, dass die Breite des Ringspaltes 12 zwischen dem Rotor 8 und dem Siebelement 2 vom Suspensionszulauf 5 zum Rejektauslauf 6 in Stufen abnimmt. Zweckmäßigerweise befinden sich die stufenförmigen Übergänge jeweils zwischen zwei benachbarten Umfangsebenen 11. Da das Siebelement 2 eine zylindrische Form hat, bedeutet dies, dass sich der Durchmesser des Rotors 8 diskontinuierlich von unten nach oben vergrößert.

[0026] Dies wirkt sich sehr positiv auf den Energiebedarf des Drucksortierers aus.

[0027] Um dies noch weiter zu unterstützen, nimmt auch die radiale Ausdehnung der Rotorflügel 9 vom Suspensionszulauf 5 zum Rejektauslauf 6 ab.

[0028] Prinzipiell ist die Erfindung auch bei anderen Formen von Rotorflügeln 9 erfolgreich. Allerdings ist die Herstellung besonders einfach, wenn die Rotorflügel 9 von Erhebungen auf dem Rotor 8 gebildet werden.

[0029] Aus gleichem Grund ist es vorteilhaft, wenn die radiale Ausdehnung der Rotorflügel 9 in Stufen abnimmt, d.h. die Höhe der Erhebungen auf dem Rotor 8 vom Suspensionszulauf 5 zum Rejektauslauf 6 in Stufen abnimmt, wobei auch hier die Stufen zwischen den Umfangsebenen 11 liegen.

[0030] Dabei ist die in Rotationsrichtung des Rotors 8 verlaufende Querschnittsfläche der Rotorflügel 9 als Rechteck ausgebildet.

[0031] Außerdem überdecken sich die Rotorflügel 9 einer Umfangsebene 11 in Rotationsrichtung vollständig.

[0032] Um die Verstopfungsgefahr noch weiter zu senken, hat der Rotor 8 in jeder Umfangsebene 11 zwischen den Rotorflügeln 9 zumindest eine Aussparung 13, die sich allerdings nur über einen Teil der axialen Ausdehnung der jeweiligen Umfangsebene 11 erstreckt.

[0033] Des Weiteren sind die Rotorflügel 9 benachbarter Umfangsebenen 11 in Umfangsrichtung versetzt zueinander angeordnet.

Patentansprüche

1. Drucksortierer zum Reinigen einer Faserstoffsuspension mit einem um eine Siebachse (1) rotations-symmetrisch ausgebildeten, zylindrischen Siebelement (2), welches den Drucksortierer in einen Zulaufraum (3) und einen Gutstoffraum (4) aufteilt, wobei der im Siebelement (2) liegende Zulaufraum (3) an einem axialen Ende mit einem Suspensionszulauf (5) sowie am gegenüberliegenden axialen Ende mit einem Rejektauslauf (6) und der Gutstoffraum (4) mit einem Gutstoffablauf (7) in Verbindung steht und sich im Zulaufraum (3) ein Rotor (8) mit Rotorflügeln (9) befindet, dessen Rotationsachse (10) der Siebachse (1) entspricht und der relativ zum Siebelement (2) rotiert, wobei die Rotorflügel (9) über mehrere senkrecht zur Rotationsachse (10) verlaufenden Umfangsebenen (11) des Rotors (8) verteilt angeordnet sind, und wobei die radiale Ausdehnung der Rotorflügel (9) vom Suspensionszulauf (5) zum Rejektauslauf (6) abnimmt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Breite des Ringspaltes (12) zwischen dem Rotor (8) und dem Siebelement (2) vom Suspensionszulauf (5) zum Rejektauslauf (6) in Stufen abnimmt.
2. Drucksortierer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die radiale Ausdehnung der Rotorflügel (9) in Stufen abnimmt.
3. Drucksortierer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die radiale Ausdehnung der Rotorflügel (9) kontinuierlich abnimmt.
4. Drucksortierer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rotor (8) in wenigstens einer Umfangsebene (11) zwi-

schen den Rotorflügeln (9) zumindest eine Aussparung (13) aufweist.

5. Drucksortierer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rotor (8) zumindest drei Umfangsebenen (11) mit Rotorflügeln (9) aufweist.
6. Drucksortierer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Umfangsebene (11) jeweils zwei Rotorflügel (9) besitzt.
7. Drucksortierer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rotorflügel (9) benachbarter Umfangsebenen (11) in Umfangsrichtung versetzt zueinander angeordnet sind.
8. Drucksortierer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rotorflügel (9) die gleiche Form haben.
9. Drucksortierer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rotationsachse (10) senkrecht steht.
10. Drucksortierer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Suspensionszulauf (5) unter dem Rejektauslauf (6) angeordnet ist.

Claims

1. Pressure screen for cleaning a fibrous stock suspension, having a cylindrical screen element (2) which is formed rotationally symmetrically about a screen axis (1) and divides the pressure screen into an inlet chamber (3) and an accepted stock chamber (4), the inlet chamber (3) located in the screen element (2) being connected at one axial end to a suspension inlet (5) and at the opposite axial end to a reject outlet (6), and the accepted stock chamber (4) being connected to an accepted stock outlet (7), and a rotor (8) with rotor blades (9) being located in the inlet chamber (3), the rotational axis (10) of which rotor (8) corresponds to the screen axis (1), and which rotor (8) rotates relative to the screen element (2), the rotor blades (9) being arranged in a distributed manner over a plurality of circumferential planes (11) of the rotor (8) which run perpendicularly with respect to the rotational axis (10), the radial extent of the rotor blades (9) decreasing from the suspension inlet (5) to the reject outlet (6), **characterized in that** the width of the annular gap (12) between the rotor (8) and the screen element (2) decreases in steps from the suspension inlet (5) to the reject outlet (6).

2. Pressure screen according to Claim 1, **characterized in that** the radial extent of the rotor blades (9) decreases in steps.
3. Pressure screen according to Claim 1, **characterized in that** the radial extent of the rotor blades (9) decreases continuously.
4. Pressure screen according to one of the preceding claims, **characterized in that** the rotor (8) has at least one cut-out (13) between the rotor blades (9) in at least one circumferential plane (11).
5. Pressure screen according to one of the preceding claims, **characterized in that** the rotor (8) has at least three circumferential planes (11) with rotor blades (9).
6. Pressure screen according to one of the preceding claims, **characterized in that** each circumferential plane (11) has respectively two rotor blades (9).
7. Pressure screen according to one of the preceding claims, **characterized in that** the rotor blades (9) of adjacent circumferential planes (11) are arranged to be offset from one another in the circumferential direction.
8. Pressure screen according to one of the preceding claims, **characterized in that** the rotor blades (9) have the same shape.
9. Pressure screen according to one of the preceding claims, **characterized in that** the axis of rotation (10) is vertical.
10. Pressure screen according to one of the preceding claims, **characterized in that** the suspension inlet (5) is arranged underneath the reject outlet (6).

Revendications

1. Classeur sous pression pour le nettoyage d'une suspension de matière fibreuse avec un élément de tamis cylindrique (2), de forme symétrique de révolu-

- tion autour d'un axe de tamis (1), qui divise le classeur sous pression en une chambre d'alimentation (3) et une chambre de bonne pâte (4), dans lequel la chambre d'alimentation (3) située dans l'élément de tamis (2) est en communication par une extrémité axiale avec une arrivée de suspension (5) ainsi que par l'extrémité axiale opposée avec une sortie des rejets (6) et la chambre de bonne pâte (4) est en communication avec une sortie de bonne pâte (7) et il se trouve dans la chambre d'alimentation (3) un rotor (8) avec des pales de rotor (9), dont l'axe de rotation (10) correspond à l'axe de tamis (1) et qui tourne par rapport à l'élément de tamis (2), dans lequel les pales de rotor (9) sont disposées de façon répartie sur plusieurs plans périphériques (11) du rotor (8) s'étendant perpendiculairement à l'axe de rotation (10), et dans lequel l'extension radiale des pales de rotor (9) diminue depuis l'arrivée de suspension (5) jusqu'à la sortie des rejets (6), **caractérisé en ce que** la largeur de la fente annulaire (12) entre le rotor (8) et l'élément de tamis (2) diminue par paliers depuis l'arrivée de suspension (5) jusqu'à la sortie des rejets (6).
2. Classeur sous pression selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'extension radiale des pales de rotor (9) diminue par paliers. 25
 3. Classeur sous pression selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'extension radiale des pales de rotor (9) diminue de façon continue. 30
 4. Classeur sous pression selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le rotor (8) présente au moins un évidement (13) entre les pales de rotor (9) dans au moins un plan périphérique (11). 35
 5. Classeur sous pression selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le rotor (8) présente au moins trois plans périphériques (11) avec des pales de rotor (9). 40
 6. Classeur sous pression selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** chaque plan périphérique (11) possède chaque fois deux pales de rotor (9). 45
 7. Classeur sous pression selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les pales de rotor (9) de plans périphériques voisins (11) sont décalées l'une par rapport à l'autre en direction périphérique. 50
 8. Classeur sous pression selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les pales de rotor (9) ont la même forme. 55
 9. Classeur sous pression selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'axe de rotation (10) est dressé verticalement.
 10. Classeur sous pression selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'arrivée de suspension (5) est disposée en dessous de la sortie des rejets (6).

Fig.1

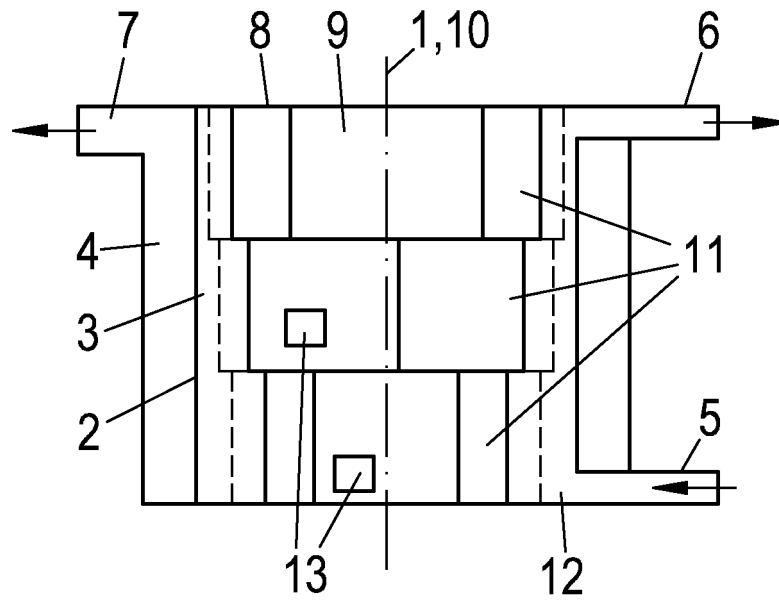
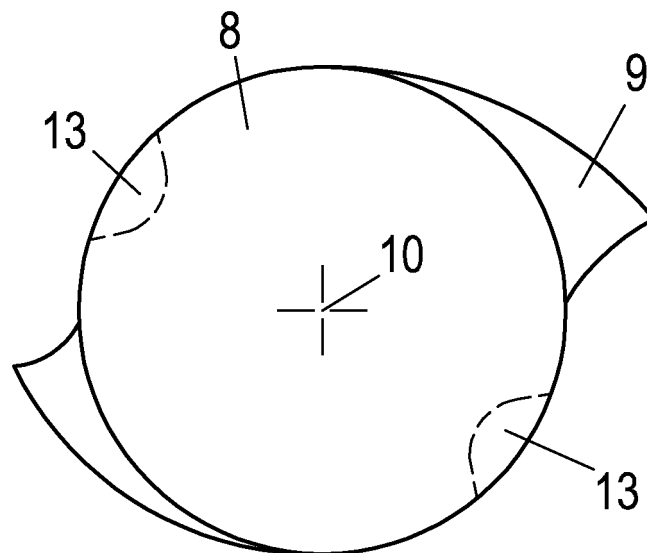


Fig.2



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- FR 1448814 A [0002]
- WO 9853135 A [0005]
- DE OS3701669 A [0006]