

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
8. Dezember 2016 (08.12.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/193364 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
D21D 5/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/062480

(22) Internationales Anmeldedatum:
2. Juni 2016 (02.06.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 210 252.1 3. Juni 2015 (03.06.2015) DE

(71) Anmelder: **VOITH PATENT GMBH** [DE/DE]; Sankt
Pöltener Strasse 43, 89522 Heidenheim (DE).

(72) Erfinder: **JASCHEK, Thomas**; Zeughausstr. 1, 88212
Ravensburg (DE). **GOTTSCHALK, Gert**; Marktstr. 51,
88212 Ravensburg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,

BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

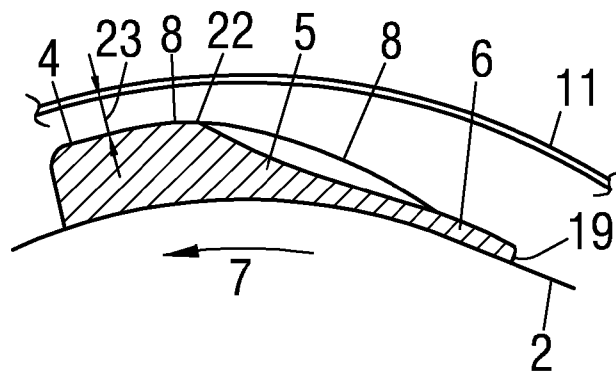
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: PRESSURE SCREEN

(54) Bezeichnung : DRUCKSORTIERER

Fig.4



(57) **Abstract:** The invention relates to a pressure screen for fractionating a fibrous stock suspension (1), comprising a screen element (11) which is of rotationally symmetrical configuration about a screen axis (10) and divides the pressure screen into an inlet chamber (12) and an accepted stock chamber (13), the inlet chamber (12) being connected to a suspension inlet (14) and to a reject outlet (15), and the accepted stock chamber (13) being connected to an accepted stock outlet (16). A drum-type rotor (2) with rotor foils (3) is located in the inlet chamber (12), the rotational axis (17) of which rotor corresponds to the screen axis (10), and which rotor rotates relative to the screen element (11). The rotor foils (3) are distributed over a plurality of circumferential planes (18) of the rotor (2) which run perpendicularly with respect to the rotational axis (17). The aim of the invention is to avoid pulsations without impairing the fractionation efficiency of the pressure screen. For this purpose, the cross-section of the rotor foils (3) running in the rotational direction (7) has a rounded-off foil tip (4) pointing in the rotational direction (7), an adjoining foil center part (5) counter to the rotational direction (7) and having foil lateral faces (9) that are parallel to each other and run in the rotational direction (7), and a foil end portion (6), the height of the vane tip (4) and of the vane center part (5) being greatest in the outer edge region (8) of the rotor foil (3) and decreasing towards the center.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/193364 A1



Die Erfindung betrifft einen Drucksortierer zum Sortieren einer Faserstoffsuspension (1) mit einem um eine Siebachse (10) rotationssymmetrisch ausgebildeten Siebelement (11), welches den Drucksortierer in einen Zulaufraum (12) und einen Gutstoffraum (13) aufteilt, wobei der Zulaufraum (12) mit einem Suspensionszulauf (14) sowie einem Rejektauslauf (15) und der Gutstoffraum (13) mit einem Gutstoffablauf (16) in Verbindung steht und sich im Zulaufraum (12) ein trommelartiger Rotor (2) mit Rotorflügeln (3) befindet, dessen Rotationsachse (17) der Siebachse (10) entspricht und der relativ zum Siebelement (11) rotiert, wobei die Rotorflügel (3) über mehrere senkrecht zur Rotationsachse (17) verlaufenden Umfangsebenen (18) des Rotors (2) verteilt angeordnet sind. Dabei sollen Pulsationen ohne Beeinträchtigung der Sortiereffizienz dadurch vermindert werden, dass der in Rotationsrichtung (7) verlaufende Querschnitt der Rotorflügel (3) eine abgerundete, in Rotationsrichtung (7) weisende Flügelspitze (4), ein sich entgegen der Rotationsrichtung (7) anschließendes Flügelmittelteil (5) mit parallel zueinander und zur Roatationsrichtung (7) verlaufenden Flügelseitenflächen (9) sowie ein Flügelenteil (6) umfasst, wobei die Höhe der Flügelspitze (4) und des Flügelmittelteils (5) im äußeren Randbereich (8) des Rotorflügels (3) am größten ist und zur Mitte hin abnimmt.

Drucksortierer

Die Erfindung betrifft einen Drucksortierer zum Sortieren einer Faserstoffsuspension mit einem um eine Siebachse rotationssymmetrisch ausgebildeten Siebelement, welches den Drucksortierer in einen Zulufrum und einen Gutstoffraum aufteilt, wobei der Zulufrum mit einem Suspensionszulauf sowie einem Rejektauslauf und der Gutstoffraum mit einem Gutstoffablauf in Verbindung steht und sich im Zulufrum ein trommelartiger 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.

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.

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

Als Sortieröffnungen werden in der Regel runde Löcher oder Schlitzte verwendet. 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.

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.

5

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

Nachteilig sind bei den bekannten Drucksortierern die von den Druck- und Saugimpulsen ausgehenden, relativ starken Pulsationen.

10

Die Aufgabe der Erfindung ist es daher die Stärke der Pulsationen bei möglichst hoher Sortiereffizienz zu minimieren.

15

Erfindungsgemäß wurde die Aufgabe dadurch gelöst, dass der in Rotationsrichtung verlaufende Querschnitt, d.h. die radial ausgerichtete Querschnittsfläche der Rotorflügel eine abgerundete, in Rotationsrichtung weisende Flügelspitze, ein sich entgegen der Rotationsrichtung anschließendes Flügelmittelteil mit parallel zueinander und parallel zur Rotationsrichtung verlaufenden Flügelseitenflächen sowie ein Flügelendteil umfasst, wobei die Höhe der Flügelspitze und des Flügelmittelteils im äußeren Randbereich des Rotorflügels bezüglich der zylindrischen Rotor-

20

Mantelfläche am größten ist und vom Randbereich zur Mitte des Rotorflügels hin abnimmt.

Die große Höhe im äußeren Randbereich führt zu einer verstärkten Strömung der Faserstoffsuspension und begünstigt die Ausprägung des Differenzdrucks zwischen Flügelspitze und Flügelendteil.

25

In Verbindung mit der zur Mitte des Rotorflügels hin abnehmenden Höhe wird so ein langsamer Abbau des Druckimpulses möglich.

30

Eine besonders strömungsgünstige Form ergibt sich, wenn die in Rotationsrichtung verlaufende Querschnittsfläche der Flügelspitze parabelförmig ausgebildet ist.

Für den schonende Auf- und Abbau des Druckimpulses ist es von Vorteil, wenn die Höhe des äußeren Randbereichs bei der Flügelspitze und vorzugsweise auch dem Flügelmittelpunkt gleich ist und/oder die Höhe der Flügelspitze und des Flügelmittelpunkts nach dem äußeren Randbereich zur Mitte hin in einem Übergangsbereich
5 kontinuierlich abnimmt.

Damit die Rotorflügel eine möglichst große Wirkung, insbesondere Sogwirkung entfalten, sollte der Abstand zwischen dem Randbereich und dem Siebelement möglichst klein sein. Allerdings besteht bei zu geringem Abstand die Gefahr des
10 Verklemmens.

Durch umfangreiche Versuche hat es sich als optimal herausgestellt, wenn der minimale Abstand zwischen dem Randbereich der Rotorflügel und dem Siebelement zwischen 3 und 15 mm liegt.

15 Im Hinblick auf den Einsatz des Drucksortierers unterscheidet man im Allgemeinen zwischen der Feinsortierung/Feinreinigung und der Grobsortierung/Grobreinigung sowie der Dickstoff- oder der Ausschusssortierung.

Bei der Feinsortierung geht es um die Entfernung feiner Verunreinigungen und
20 Stickies bei einer Stoffdichte der Faserstoffsuspension zwischen 0,8 und 2,5%, wobei die Sieböffnungen des Siebelements meist als Schlitze ausgebildet sind.

Demgegenüber wird bei der Grobsortierung sowie der Dickstoff- oder der Ausschusssortierung die Entfernung von Verunreinigungen und Stickies bei einer
25 Stoffdichte der Faserstoffsuspension zwischen 2,0 und 5% angestrebt. Die Sieböffnungen können sowohl als Löcher ausgebildet, als auch mit Schlitten ausgeführt sein.

Wegen der relativ geringen Stoffdichte ist es bei der Feinsortierung der
30 Faserstoffsuspension zwecks Intensivierung der Rotorwirkung von Vorteil, wenn der minimale Abstand zwischen dem Randbereich der Rotorflügel und dem Siebelement

zwischen 3 und 7 mm und/oder die Rotationsgeschwindigkeit des Rotors zwischen 13 und 20 m/s liegt.

Um bei der relativ hohen Stoffdichte der Faserstoffsuspension während der
5 Grob-sortierung oder der Dickstoff- oder der Ausschusssortierung eine optimale
Sogwirkung ausgehend von den Rotorflügeln zu erreichen, sollte der minimale
Abstand zwischen dem Randbereich der Rotorflügel und dem Siebelement zwischen
7 und 15 mm und/oder die Rotationsgeschwindigkeit des Rotors zwischen 16 und 25
m/s liegen.

10 Bei der Anwendung im Holzstoff- und Zellstoff-Bereich zum Herstellen von Papier
haben die Drucksortierer einen Stoffdichtebereich zwischen 1 und 5% und einen
minimalen Spalt zwischen dem Randbereich der Rotorflügel und dem Siebelement
zwischen 3-15 mm. Dabei werden die kleinen Spaltweiten von 3 bis 7 mm bevorzugt
15 bei geringen Stoffdichten zwischen 1 und 2,5% und die größeren Spaltweiten von 7
bis 15 mm bei höheren Stoffdichten zwischen 2,0 und 5% eingesetzt.

Hinsichtlich der Wirkung auf die Ausbildung des Differenzdrucks ist es vorteilhaft,
dass die Breite des äußeren Randbereichs von der Flügelspitze zum Flügelenteil hin
20 vorzugsweise kontinuierlich abnimmt.

Im Interesse eines allmählichen Abbaus des Druckimpulses sollte die Höhe des
Flügelendteils entgegen der Rotationsrichtung vorzugsweise kontinuierlich
abnehmen. Dabei ist es ebenso von Vorteil, wenn die Flügelseitenflächen des
25 Flügelendteils parallel zueinander und parallel zur Rotationsrichtung verlaufen.

In Summe können die Rotorflügel so in Rotationsrichtung betrachtet wesentlich kürzer
als üblich ausgeführt werden, was die Möglichkeiten ihrer Anordnung auf dem Rotor
erweitert.

Zur Vermeidung von Turbulenzen, sollten die Flügelseitenflächen des Flügelendteils abgerundet sein. Außerdem sollte das Flügelendteil eine senkrecht zur Rotationsrichtung verlaufende Endseite besitzen.

5 Um die Wirkung der Rotorflügel und insbesondere auch die von ihnen ausgehenden Turbulenzen zu vergleichmäßigen, ist es vorteilhaft, wenn die Rotorflügel benachbarter Umfangsebenen in Rotationsrichtung versetzt zueinander angeordnet sind.

10 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
15 Siebelement zylindrisch und der Rotor als zylindrische Trommel ausgebildet sind.

Nachfolgend soll die Erfindung an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In der beigelegten Zeichnung zeigt:

20 Figur 1: einen schematischen Querschnitt durch einen Drucksortierer parallel zur Rotationsachse 17;

Figur 2: eine Draufsicht auf einen Rotorflügel 3;

Figur 3: eine perspektivische Darstellung des Rotorflügels 3 und

Figur 4: einen senkrecht zur Rotationsachse 17 verlaufenden Querschnitt durch den Rotorflügel 3.

25

In Figur 1 erkennt man einen erfindungsgemäßen Drucksortierer mit einem Siebelement 11, hier in Form eines zylindrischen Siebkorbes mit senkrechter Siebachse 10, welches den Innenraum des Drucksortierers in einen Zulaufraum 12 und einen Gutstoffraum 13 aufteilt.

30 In den Zulaufraum 12 wird über einen Suspensionszulauf 14 die Faserstoffsuspension 1 zugeführt.

Bei dem hier verwendeten Drucksortierer erhält die Faserstoffsuspension 1 einen

Drehimpuls, der sie in eine Umfangsbewegung versetzt. Zusätzlich hierzu wird in Folge des anliegenden Druckgefälles zwischen dem oben gezeichneten Suspensionszulauf 14 und dem unten liegenden Rejektauslauf 15 des Zulaufraumes 12 eine Transportströmung erzeugt.

5

Auf dem Weg dieser Transportströmung wird ein großer Teil der Faserstoffsuspension 1 bestimmungsgemäß durch das Siebelement 11 als Gutstoff 20 in den Gutstoffraum 13 abgeleitet und von dort über den Gutstoffablauf 16 abgeführt. Dabei tritt auch zumindest ein großer Teil der in der Faserstoffsuspension 10 1 enthaltenen Fasern in den Gutstoffraum 13 über.

Der vom Siebelement 11 abgewiesene Teil der Faserstoffsuspension 1 wird als Rejekt 21 über den Rejektauslauf 15 aus dem Zulaufraum 12 gefördert.

15 Um zu verhindern, dass die Öffnungen des Siebelementes 11 verstopft werden, ist ein an sich bekannter Siebräumer eingesetzt, der sich relativ zum Siebelement 11 bewegt.

Erfindungsgemäß wird dieser Siebräumer von einem im Siebelement 11 rotierenden Rotor 2 mit daran befestigten Rotorflügeln 3 gebildet. Dabei hat der Rotor 2 die Form einer zylindrischen Trommel, wobei die Rotationsachse 17 mit der Siebachse 10 20 übereinstimmt.

Alle Rotorflügel 3 haben hierbei gemäß den Figuren 2 bis 4 die gleiche Form, was zu einer gleichmäßigen Wirkung auf die Faserstoffsuspension 1 und das Siebelement 11 25 führt.

Außerdem sind die Rotorflügel 3 über mehrere senkrecht zur Rotationsachse 17 verlaufende Umfangsebenen 18 des Rotors 2 verteilt angeordnet. Wesentlich ist 30 jedoch, dass mehrere Rotorflügel 3 in einer Umfangsebene 18 angeordnet sind und sich die Rotorflügel 3 einer Umfangsebene 18 in Rotationsrichtung 7 vollständig überdecken.

Zwecks Vergleichmäßigung ihrer Wirkung sind die Rotorflügel 3 benachbarter Umfangsebenen 18 in Rotationsrichtung 7 versetzt zueinander angeordnet.

Darüber hinaus haben die Rotorflügel 3 hierbei nicht nur die gleiche Form sondern auch die gleichen Abmessungen, was die Herstellungskosten senkt.

5

Zur Verminderung von Strömungsverlusten und zur Förderung der Differenzdruckausbildung hat der in Rotationsrichtung 7 verlaufende Querschnitt der Rotorflügel 3 eine abgerundete, in Rotationsrichtung 7 weisende, parabelförmige Flügelspitze 4, ein sich entgegen der Rotationsrichtung 7 anschließendes

10

Flügelmittelteil 5 mit parallel zueinander und parallel zur Rotationsrichtung 7 verlaufenden Flügelseitenflächen 9 sowie ein Flügelendteil 6, wobei die Höhe der Flügelspitze 4 und des Flügelmittelteils 5 im äußeren Randbereich 8 des Rotorflügels 3 am größten ist und vom Randbereich 8 zur Mitte hin abnimmt.

15 Die Flügelspitze 4 räumt die Faserstoffsuspension 1 beiseite, an den parallelen Flügelseitenflächen 9 wird die Strömungsgeschwindigkeit sowie der Differenzdruck erhöht und im sich anschließenden Bereich mit verminderter Höhe die Rückströmung über das Siebelement 11 begünstigt.

20 Hierbei ist die Höhe des äußeren Randbereichs 8 bei Flügelspitze 4 und Flügelmittelteil 5 gleichgroß, was die Ausbildung des Differenzdrucks unterstützt und den Einsatz wesentlich kürzerer Rotorflügel 3 als üblich erlaubt.

Bei Auslegung des Drucksortierers zur Feinsortierung der Faserstoffsuspension 1
25 liegt der minimale Abstand 23 zwischen dem Randbereich 8 der Rotorflügel 3 und dem Siebelement 11 zwischen 3 und 7 mm und/oder die Rotationsgeschwindigkeit des Rotors 2 zwischen 13 und 20 m/s.

Soll der Drucksortierer zur Grobsortierung oder zur Dickstoff- oder zur
30 Ausschusssortierung der Faserstoffsuspension 1 genutzt werden, dann liegt der minimale Abstand 23 zwischen dem Randbereich 8 der Rotorflügel 3 und dem

Siebelement 11 zwischen 7 und 15 mm und/oder die Rotationsgeschwindigkeit des Rotors 2 zwischen 16 und 25 m/s.

5 Um den Druck langsam wieder abzubauen und so Pulsationen zu minimieren, nimmt die Höhe der Flügelspitze 4 und des Flügelmittelteils 5 nach dem äußeren Randbereich 8 zur Mitte hin in einem Übergangsbereich kontinuierlich ab.

Aus gleichem Grund nehmen die Breite des äußeren Randbereichs 8 von der Flügelspitze 4 zum Flügelendteil 6 hin sowie die Höhe des Flügelendteils 6 entgegen der Rotationsrichtung 7 kontinuierlich ab.

10

Auch die zwischen dem Randbereich 8 und dem Übergangsbereich verlaufende Kante 22 ist gekrümmt und unterstützt so die sanfte Einleitung der Rückströmung.

Die Figuren 2 und 3 deuten an, dass der Verlauf dieser Kante 22 an die speziellen Einsatzbedingungen angepasst sein kann und beispielsweise auch nur im
15 Flügelmittellteil 5 verläuft.

Zur Minimierung von Turbulenzen sind die Flügelseitenflächen 9 des Flügelendteils 6 im senkrecht zur Rotationsrichtung 7 verlaufenden Querschnitt abgerundet.

20 Des Weiteren verlaufen die Flügelseitenflächen 9 des Flügelendteils 6 parallel zueinander und parallel zur Rotationsrichtung 7. Dabei besitzt das Flügelendteil 6 eine senkrecht zur Rotationsrichtung 7 verlaufende Endseite 19. Auch dies unterstützt den langsamen Abbau des Druckimpulses.

25

Patentansprüche

- 5 1. Drucksortierer zum Sortieren einer Faserstoffsuspension (1) mit einem um eine Siebachse (10) rotationssymmetrisch ausgebildeten Siebelement (11), welches den Drucksortierer in einen Zulufrum (12) und einen Gutstoffraum (13) aufteilt, wobei der Zulufrum (12) mit einem Suspensionszulauf (14) sowie einem Rejektauslauf (15) und der Gutstoffraum (13) mit einem Gutstoffablauf (16) in
10 Verbindung steht und sich im Zulufrum (12) ein trommelartiger Rotor (2) mit Rotorflügeln (3) befindet, dessen Rotationsachse (17) der Siebachse (10) entspricht und der relativ zum Siebelement (11) rotiert, wobei die Rotorflügel (3) über mehrere senkrecht zur Rotationsachse (17) verlaufenden Umfangsebenen (18) des Rotors (2) verteilt angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** der
15 in Rotationsrichtung (7) verlaufende Querschnitt der Rotorflügel (3) eine abgerundete, in Rotationsrichtung (7) weisende Flügelspitze (4), ein sich entgegen der Rotationsrichtung (7) anschließendes Flügelmittelteil (5) mit parallel zueinander und parallel zur Rotationsrichtung (7) verlaufenden Flügelseitenflächen (9) sowie ein Flügelendteil (6) umfasst, wobei die Höhe der Flügelspitze (4) und des
20 Flügelmittelteils (5) im äußeren Randbereich (8) des Rotorflügels (3) am größten ist und vom Randbereich (8) zur Mitte hin abnimmt.
2. Drucksortierer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flügelspitze (4) parabelförmig ausgebildet ist.
- 25 3. Drucksortierer nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Höhe des äußeren Randbereichs (8) bei der Flügelspitze (4) und vorzugsweise auch dem Flügelmittelteil (5) gleich ist.
- 30 4. Drucksortierer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der minimale Abstand (23) zwischen dem Randbereich (8) der Rotorflügel (3) und dem Siebelement (11) zwischen 3 und 15 mm liegt.

5. Drucksortierer nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Feinsortierung der Faserstoffsuspension (1) der minimale Abstand (23) zwischen dem Randbereich (8) der Rotorflügel (3) und dem Siebelement (11) zwischen 3 und 7 mm liegt.

5

6. Drucksortierer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Feinsortierung der Faserstoffsuspension (1) die Rotationsgeschwindigkeit des Rotors (2) zwischen 13 und 20 m/s liegt.

10 7. Drucksortierer nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Grobsortierung oder zur Dickstoff- oder zur Ausschusssortierung der Faserstoffsuspension (1) der minimale Abstand (23) zwischen dem Randbereich (8) der Rotorflügel (3) und dem Siebelement (11) zwischen 7 und 15 mm liegt.

15 8. Drucksortierer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Grobsortierung oder zur Dickstoff- oder zur Ausschusssortierung der Faserstoffsuspension (1) die Rotationsgeschwindigkeit des Rotors (2) zwischen 16 und 25 m/s liegt.

20 9. Drucksortierer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Höhe der Flügelspitze (4) und des Flügelmittelteils (5) nach dem äußeren Randbereich (8) zur Mitte hin in einem Übergangsbereich kontinuierlich abnimmt.

25 10. Drucksortierer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Breite des äußeren Randbereichs (8) von der Flügelspitze (4) zum Flügelenteil (6) hin vorzugsweise kontinuierlich abnimmt.

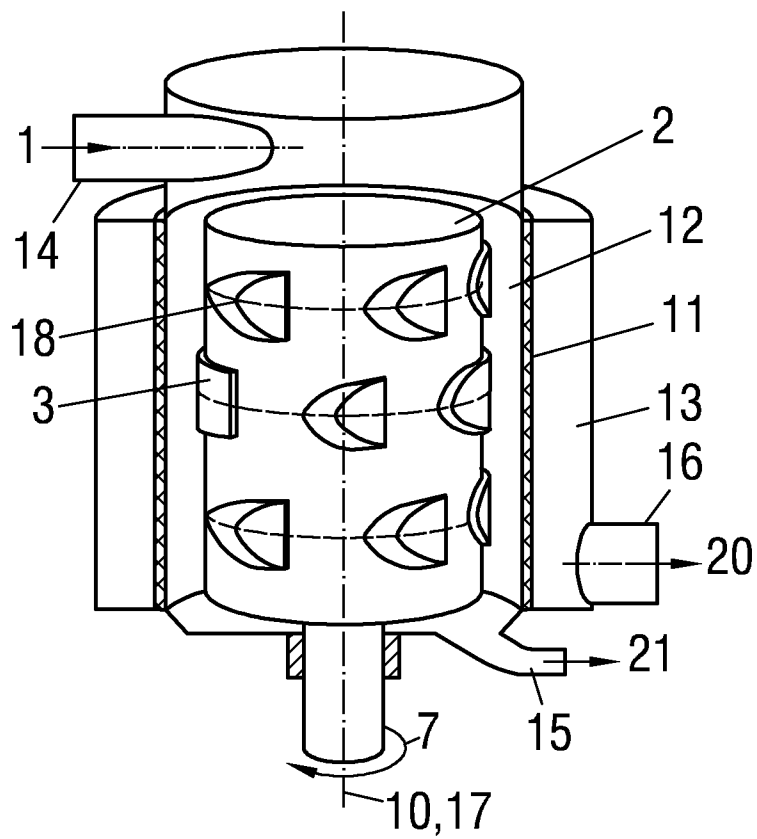
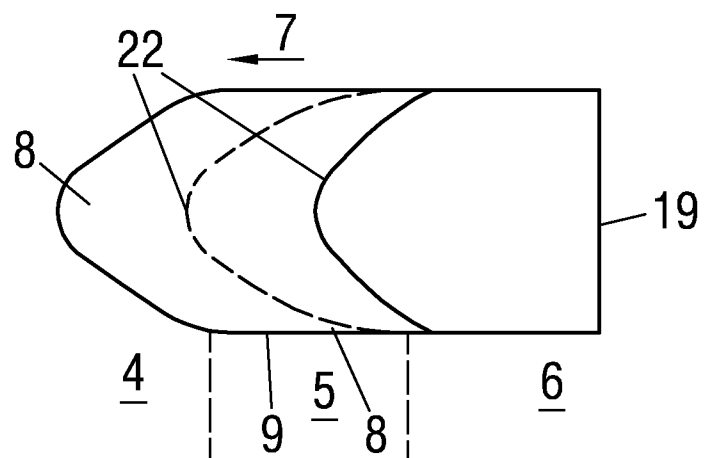
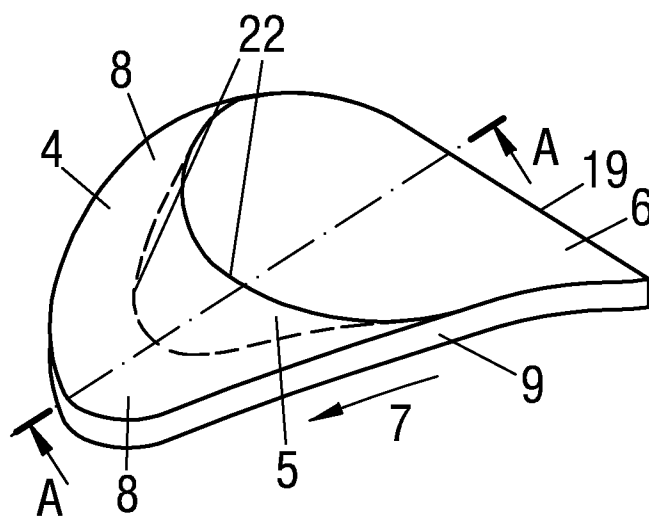
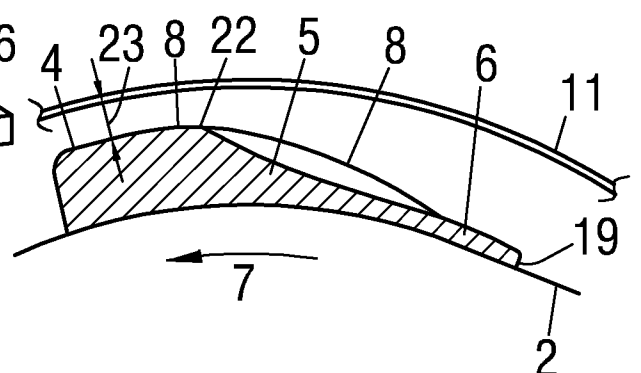
30 11. Drucksortierer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Höhe des Flügelendteils (6) entgegen der Rotationsrichtung (7) vorzugsweise kontinuierlich abnimmt.

12.Drucksortierer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flügelseitenflächen (9) des Flügelendteils (6) parallel zueinander und parallel zur Rotationsrichtung (7) verlaufen.

5 13.Drucksortierer nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flügelseitenflächen (9) des Flügelendteils (6) abgerundet sind.

10 14.Drucksortierer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Flügelendteil (6) eine senkrecht zur Rotationsrichtung (7) verlaufende Endseite (19) besitzt.

15 15.Drucksortierer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rotorflügel (3) benachbarter Umfangsebenen (18) in Rotationsrichtung (7) versetzt zueinander angeordnet sind.

Fig.1Fig.2Fig.3Fig.4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/062480

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. D21D5/02
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
D21D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 94/01618 A1 (INGERSOLL RAND CO [US]) 20 January 1994 (1994-01-20)	1,3, 10-12, 14,15
Y	page 5, lines 6-25 page 8, line 10 - page 10, line 19 figures 1,6,7d	9
X	WO 94/23848 A1 (INGERSOLL RAND CO [US]) 27 October 1994 (1994-10-27)	1,3, 10-12, 14,15
	page 5, paragraph 2 page 7, paragraph 2 - page 8, paragraph 1 figures 1,3,4d	
Y	WO 93/22494 A1 (AHLSTROEM OY [FI]; ALAJAEAESKI TIMO [FI]; LAAKSO KALEVI [FI]; LAINE AN) 11 November 1993 (1993-11-11) page 11, lines 21-30; figure 3h	9



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 August 2016

Date of mailing of the international search report

11/08/2016

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Maisonnier, Claire

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/062480

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9401618	A1	20-01-1994	AT 158355 T 15-10-1997
		BR 9306721 A 08-12-1998	
		CA 2140134 A1 20-01-1994	
		DE 69314034 D1 23-10-1997	
		DE 69314034 T2 12-03-1998	
		EP 0650542 A1 03-05-1995	
		FI 950124 A 11-01-1995	
		JP H08502325 A 12-03-1996	
		NO 950097 A 10-01-1995	
		US 5307939 A 03-05-1994	
		WO 9401618 A1 20-01-1994	
WO 9423848	A1	27-10-1994	AT 193231 T 15-06-2000
		BR 9405925 A 12-12-1995	
		CA 2154258 A1 27-10-1994	
		DE 69424661 D1 29-06-2000	
		DE 69424661 T2 25-01-2001	
		EP 0693976 A1 31-01-1996	
		FI 954818 A 10-10-1995	
		JP H08509161 A 01-10-1996	
		NO 953145 A 10-08-1995	
		US 5497886 A 12-03-1996	
		WO 9423848 A1 27-10-1994	
WO 9322494	A1	11-11-1993	AT 154957 T 15-07-1997
		CA 2118410 A1 08-04-1993	
		DE 69311898 D1 07-08-1997	
		DE 69311898 T2 27-11-1997	
		EP 0637348 A1 08-02-1995	
		ES 2106333 T3 01-11-1997	
		FI 921801 A 24-10-1993	
		JP 3355578 B2 09-12-2002	
		JP H07505928 A 29-06-1995	
		TW 239873 B 01-02-1995	
		US 5547083 A 20-08-1996	
		WO 9322494 A1 11-11-1993	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. D21D5/02

ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

D21D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 94/01618 A1 (INGERSOLL RAND CO [US]) 20. Januar 1994 (1994-01-20)	1,3, 10-12, 14,15
Y	Seite 5, Zeilen 6-25 Seite 8, Zeile 10 - Seite 10, Zeile 19 Abbildungen 1,6,7d -----	9
X	WO 94/23848 A1 (INGERSOLL RAND CO [US]) 27. Oktober 1994 (1994-10-27)	1,3, 10-12, 14,15
	Seite 5, Absatz 2 Seite 7, Absatz 2 - Seite 8, Absatz 1 Abbildungen 1,3,4d -----	
Y	WO 93/22494 A1 (AHLSTROEM OY [FI]; ALAJAEAESKI TIMO [FI]; LAAKSO KALEVI [FI]; LAINE AN) 11. November 1993 (1993-11-11) Seite 11, Zeilen 21-30; Abbildung 3h -----	9



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

2. August 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11/08/2016

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Maisonnier, Claire

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/062480

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9401618	A1	20-01-1994	AT 158355 T 15-10-1997
		BR 9306721 A 08-12-1998	
		CA 2140134 A1 20-01-1994	
		DE 69314034 D1 23-10-1997	
		DE 69314034 T2 12-03-1998	
		EP 0650542 A1 03-05-1995	
		FI 950124 A 11-01-1995	
		JP H08502325 A 12-03-1996	
		NO 950097 A 10-01-1995	
		US 5307939 A 03-05-1994	
		WO 9401618 A1 20-01-1994	
WO 9423848	A1	27-10-1994	AT 193231 T 15-06-2000
		BR 9405925 A 12-12-1995	
		CA 2154258 A1 27-10-1994	
		DE 69424661 D1 29-06-2000	
		DE 69424661 T2 25-01-2001	
		EP 0693976 A1 31-01-1996	
		FI 954818 A 10-10-1995	
		JP H08509161 A 01-10-1996	
		NO 953145 A 10-08-1995	
		US 5497886 A 12-03-1996	
		WO 9423848 A1 27-10-1994	
WO 9322494	A1	11-11-1993	AT 154957 T 15-07-1997
		CA 2118410 A1 08-04-1993	
		DE 69311898 D1 07-08-1997	
		DE 69311898 T2 27-11-1997	
		EP 0637348 A1 08-02-1995	
		ES 2106333 T3 01-11-1997	
		FI 921801 A 24-10-1993	
		JP 3355578 B2 09-12-2002	
		JP H07505928 A 29-06-1995	
		TW 239873 B 01-02-1995	
		US 5547083 A 20-08-1996	
		WO 9322494 A1 11-11-1993	