

(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
18. Juni 2015 (18.06.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/086288 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
D21F 5/18 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/075233

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. November 2014 (21.11.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102013225824.0
13. Dezember 2013 (13.12.2013) DE

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

(72) Erfinder: **ARANTES, Rafael**; Av. Benedito Castilho de
Andrade, 1007, ap. 44 bl 10, 13212-070 Jundiaí (BR).

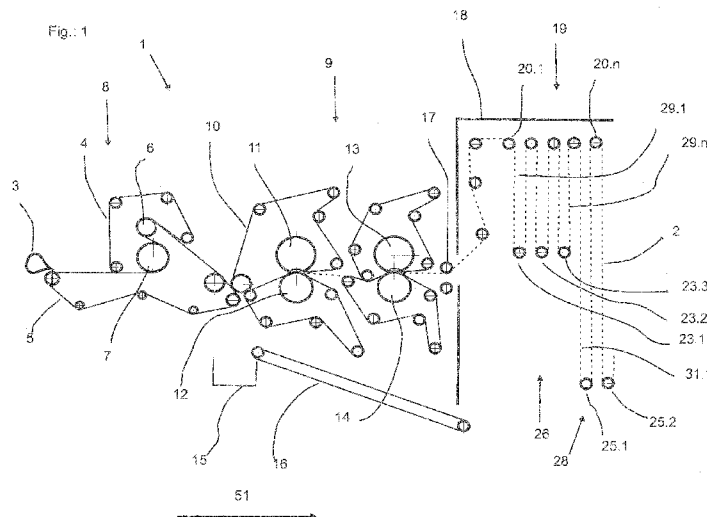
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, 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, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR PRODUCING A FIBROUS WEB

(54) Bezeichnung : VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG EINER FASERSTOFFBAHN



(57) **Abstract:** The invention relates to a device for producing a fibrous web, comprising a drying device having upper and lower deflecting rollers. The fibrous web is guided around the upper and lower deflecting rollers in an open draw in a meandering manner, and the web running-path segment of the fibrous web between an upper and a lower deflecting roller extends in a vertical direction. A plurality of blowing devices for applying a drying medium to the fibrous web is arranged between each pair of adjacent web running-path segments, which blowing devices are arranged one over the other and extend transversely over the machine width. At least one first fan is provided for applying drying medium to a subset of the blowing devices transversely to the machine running direction from one side. At least one second fan is provided on the opposite side, the at least one second fan being provided to suction the drying medium moistened by the drying process and to apply drying medium to a further subset of the blowing devices. The drying medium is then fed back to the first fan. The device according to the invention is characterized in that the web running-path segments of a first group consisting of at least four first web running-path segments at the beginning of the drying device are equally long but are shorter than the web running-path segments of the following group and that the blowing devices between the at least four first web running-path segments of the at least first group in the machine running direction are associated with the first fan, and in the vertical direction at least some of the blowing devices are associated with the at least first group.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2015/086288 A1

RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, **Veröffentlicht:**CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, — *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*
TG).

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Herstellen einer Faserstoffbahn umfassend eine Trocknungsvorrichtung mit oberen und unteren Umlenkwalzen, wobei die Faserstoffbahn mäanderförmig im freien Zug um die oberen und unteren Umlenkwalzen geführt ist und der Bahnlaufwegabschnitt der Faserstoffbahn zwischen einer oberen und einer unteren Umlenkwalze in vertikaler Richtung verläuft, wobei zwischen benachbarten Bahnlaufwegabschnitten jeweils mehrere übereinander angeordnete und sich quer über die Maschinenbreite erstreckende Blasvorrichtungen zum Beaufschlagen der Faserstoffbahn mit einem Trocknungsmedium vorgesehen sind, wobei mindestens ein erster Ventilator zur Beaufschlagung einer Teilmenge der Blasvorrichtungen von einer Seite quer zur Maschinenaufrichtung mit Trocknungsmedium vorgesehen ist, wobei mindestens ein zweiter Ventilator auf der gegenüberliegenden Seite vorgesehen ist, der zum einen zur Absaugung des durch den Trocknungsvorgang befeuchteten Trocknungsmediums und zum andern zur Beaufschlagung einer weiteren Teilmenge der Blasvorrichtungen mit Trocknungsmedium vorgesehen ist, wobei das Trocknungsmedium nachfolgend wieder dem ersten Ventilator zugeführt wird. Die erfindungsgemäße Vorrichtung zeichnet sich dadurch, dass die Bahnlaufwegabschnitte einer ersten Gruppe bestehend aus mindestens vier ersten Bahnlaufwegabschnitten am Beginn der Trocknungsvorrichtung gleich lang, jedoch kürzer sind als die Bahnlaufwegabschnitte der nachfolgenden Gruppe und dass dem ersten Ventilator die Blasvorrichtungen in Maschinenaufrichtung zwischen den mindestens vier ersten Bahnlaufwegabschnitten der mindestens ersten Gruppe, sowie in vertikaler Richtung zumindest ein Teil der Blasvorrichtungen der mindestens ersten Gruppe zugeordnet sind.

Vorrichtung zur Herstellung einer Faserstoffbahn

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Herstellen einer Faserstoffbahn, insbesondere einer Zellstoffbahn, umfassend einen Stoffauflauf, einen Formierbereich, einen Pressenbereich und einen Trocknungsbereich, wobei der Trocknungsbereich eine Trocknungsvorrichtung mit einer Mehrzahl von oberen Umlenkwalzen und unteren Umlenkwalzen, umfasst und die Faserstoffbahn mäanderförmig im freien Zug um die oberen und unteren Umlenkwalzen geführt ist und der Bahnlaufwegabschnitt der Faserstoffbahn zwischen einer oberen und einer unteren Umlenkwalze in vertikaler Richtung mit einer zulässigen Abweichung von bis einschließlich $\pm 20^\circ$ verläuft, und wobei zwischen benachbarten Bahnlaufwegabschnitten jeweils mehrere übereinander angeordnete und sich quer über die Maschinenbreite erstreckende Blasvorrichtungen, zum Beaufschlagen der Faserstoffbahn mit einem Trocknungsmedium, vorgesehen sind, ferner ist mindestens ein erster Ventilator zur Beaufschlagung einer Teilmenge der Blasvorrichtungen von einer Seite quer zur Maschinenlaufrichtung mit Trocknungsmedium und mindestens ein zweiter Ventilator auf der gegenüberliegenden Seite vorgesehen, der zum einen zur Absaugung des durch den Trocknungsvorgang befeuchteten Trocknungsmediums und zum andern zur Beaufschlagung einer weiteren Teilmenge der Blasvorrichtungen mit Trocknungsmedium vorgesehen ist, wobei das Trocknungsmedium nachfolgend wieder dem ersten Ventilator zugeführt wird, wobei beide Ventilatoren einen ersten Ventilatorenmodul bilden.

Vorrichtungen dieser Art sind aus dem Stand der Technik bekannt. Das Dokument WO 2012/136533 beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Trocknen einer Faserstoffbahn in einer gattungsgemäßen Trocknungsvorrichtung.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die bekannten Trocknungsvorrichtungen hinsichtlich konstruktiver und wirtschaftlicher Gesichtspunkte weiter zu entwickeln.

- 5 Die Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruches 1 gelöst. Es ist eine Vorrichtung vorgesehen zum Herstellen einer Faserstoffbahn, insbesondere einer Zellstoffbahn, umfassend einen Stoffauflauf, einen Formierbereich, einen Pressenbereich und einen Trocknungsbereich, wobei der Trocknungsbereich eine Trocknungsvorrichtung mit einer Mehrzahl von oberen Umlenkwalzen und
- 10 unteren Umlenkwalzen, umfasst und die Faserstoffbahn mäanderförmig im freien Zug um die oberen und unteren Umlenkwalzen geführt ist und der Bahnlaufwegabschnitt der Faserstoffbahn zwischen einer oberen und einer unteren Umlenkwalze in vertikaler Richtung mit einer zulässigen Abweichung von bis einschließlich $\pm 20^\circ$ verläuft, und wobei zwischen benachbarten
- 15 Bahnlaufwegabschnitten jeweils mehrere übereinander angeordnete und sich quer über die Maschinenbreite erstreckende Blasvorrichtungen, zum Beaufschlagen der Faserstoffbahn mit einem Trocknungsmedium, vorgesehen sind, ferner ist mindestens ein erster Ventilator zur Beaufschlagung einer Teilmenge der Blasvorrichtungen von einer Seite quer zur
- 20 Maschinenlaufrichtung mit Trocknungsmedium und mindestens ein zweiter Ventilator auf der gegenüberliegenden Seite vorgesehen, der zum einen zur Absaugung des durch den Trocknungsvorgang befeuchteten Trocknungsmediums und zum andern zur Beaufschlagung einer weiteren Teilmenge der Blasvorrichtungen mit Trocknungsmedium vorgesehen ist,
- 25 wobei das Trocknungsmedium nachfolgend wieder dem ersten Ventilator zugeführt wird, wobei beide Ventilatoren einen ersten Ventilatorenmodul bilden. Dabei ist erfindungswesentlich, dass die Bahnlaufwegabschnitte einer mindestens ersten Gruppe bestehend aus mindestens vier, vorzugsweise fünf, ersten Bahnlaufwegabschnitten am Beginn der Trocknungsvorrichtung gleich
- 30 lang, jedoch kürzer sind als die Bahnlaufwegabschnitte der nachfolgenden

Gruppe und dass dem ersten Ventilator die Blasvorrichtungen in Maschinenlaufrichtung zwischen den mindestens vier, vorzugsweise fünf, ersten Bahnlaufwegabschnitten der mindestens ersten Gruppe, sowie in vertikaler Richtung zumindest ein Teil der Blasvorrichtungen der mindestens ersten Gruppe zugeordnet sind.

Durch die Zuordnung einer Mindestanzahl der mit Trocknungsmedium beaufschlagten Blasvorrichtungen in Maschinenrichtung, zwischen gleich langen Bahnlaufwegabschnitten, zu einem Ventilator ergibt sich die Möglichkeit, die Komponenten der Trocknungsvorrichtung, wie die Ventilatoren und beispielsweise die Strömungskanäle, modular aufzubauen. Jedes Modul umfasst dabei gleich dimensionierte Komponenten. Dabei wird die Anzahl der Blasvorrichtungen pro Ventilator in vertikaler Richtung vorzugsweise entsprechend der festgelegten Ventilatorleistung bzw. Baugröße gewählt. Es lässt sich dadurch die Komponentenvielfalt reduzieren und die Baugrößen standardisieren, wodurch die Kosten gesenkt werden können. Dies betrifft im Besonderen die Gestaltung der Gruppen mit verkürzten Bahnlaufwegabschnitten, hier als verkürzte Gruppen bezeichnet, am Beginn der Trocknungsvorrichtung, deren Länge entsprechend dem Stand der Technik von der Festigkeit der noch feuchten Faserstoffbahn, abhängt. Danach nimmt die Länge der Bahnlaufwegabschnitte der mindestens ersten Gruppe paarweise ständig zu, bis die maximal mögliche Länge erreicht ist. Diese ist durch die Höhe des Gebäudes der Trocknungsvorrichtung vorgegeben. In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung werden die Länge der Bahnlaufwegabschnitte der mindestens ersten Gruppe nicht allein durch den Trockengehalt der Faserstoffbahn bestimmt, sondern unter Berücksichtigung eines modulartigen Aufbaues gewählt. So kann beispielsweise die Länge der beiden letzten Bahnlaufwegabschnitte einer Gruppe kürzer gewählt werden, als es durch den Trockengehalt der Faserstoffbahn erforderlich wäre und gleichzeitig die Anzahl der verkürzten Bahnlaufwegabschnitte und

Blasvorrichtungen in Maschinenrichtung erhöht werden, sodass die Ventilatorenmodule alle Blasvorrichtungen der Gruppe gleichmäßig mit Trocknungsmedium versorgen.

- 5 In einer möglichen Ausführungsform der Erfindung sind dem zweiten Ventilator die Blasvorrichtungen in Maschinenlaufrichtung zwischen mindestens vier, vorzugsweise fünf, Bahnlaufwegabschnitten der mindestens ersten Gruppe, sowie in vertikaler Richtung zumindest ein Teil der Blasvorrichtungen der mindestens ersten Gruppe zugeordnet. Der zweite Ventilator ist also
- 10 vorzugsweise gleich dimensioniert und versorgt vorzugsweise die gleiche Anzahl von Blasvorrichtungen wie der erste Ventilator.

- In einer bevorzugten Ausführung ist der zweite Ventilator, in horizontaler Richtung, das heißt in Maschinenlaufrichtung, dem ersten Ventilator
- 15 nachgeordnet. Die Ventilatoren liegen also auf einer horizontalen Ebene. Diese Variante bietet sowohl konstruktive Vorteile bezüglich der Anordnung der Ventilatoren, als auch eine verbesserte Luftführung von unten zugeführte Zuluft und oben abgeführte Abluft.

- 20 In einer weiteren Ausgestaltung ist der zweite Ventilator, in vertikaler Richtung, dem ersten Ventilator nachgeordnet. Diese Ausgestaltung benötigt weniger Platz in Maschinenlaufrichtung und eignet sich daher für Umbauten bestehender Zellstoffmaschinen.

- 25 In einem praktischen Fall sind der mindestens ersten Gruppe von Bahnlaufwegabschnitten zwei oder mehr Ventilatorenmodule zugeordnet. Hierdurch kann die Trocknungsvorrichtung hinsichtlich Trocknungseffizienz und wirtschaftlicher Konstruktion optimiert werden.

In bestimmten Fällen ist es vorteilhaft, wenn der mindestens ersten Gruppe eine zweite Gruppe mit gleich langen Bahnlaufwegabschnitten folgt und deren Längen länger als die Bahnlaufwegabschnitte der mindestens ersten Gruppe, jedoch kürzer als die Bahnlaufwegabschnitte der nachfolgenden Gruppe sind.

- 5 Dabei beträgt die Länge der Bahnlaufwegabschnitte der mindestens ersten Gruppe vorzugsweise mindestens 20%, vorzugsweise mindestens 40%, insbesondere mindestens 60% oder mindestens 75% der Länge der Bahnlaufwegabschnitte der zweiten Gruppe. Je nach Festigkeitsverhältnisse der Faserstoffbahn können mehrere Gruppen mit verkürzten
- 10 Bahnlaufwegabschnitten vorteilhaft sein.

- Für diesen Fall kann die Länge der Bahnlaufwegabschnitte der ersten Gruppe maximal 80%, vorzugsweise maximal 60%, insbesondere maximal 40% der Länge der maximalen Länge der Bahnlaufwegabschnitte in der
- 15 Trocknungsvorrichtung betragen. Die Begrenzung der maximalen Länge bringt Vorteile je nach Festigkeitsverhältnisse der Faserstoffbahn, hinsichtlich der Runnability, insbesondere bei hohen Geschwindigkeiten.

- 20 Es ist auch denkbar, dass mehr als zwei Gruppen mit verkürzten Bahnlaufwegabschnitten am Beginn der Trocknungsvorrichtung vorgesehen sind. Die Bahnlaufwegabschnitte jeder der mehr als zwei Gruppen, bestehend aus mindestens vier, vorzugsweise fünf, ersten Bahnlaufwegabschnitten, sind gleich lang, jedoch kürzer als die Bahnlaufwegabschnitte der jeweils
- 25 nachfolgenden Gruppe.

- In einer bevorzugten Ausführung beträgt die maximale Länge der Bahnlaufwegabschnitte mindestens 10 m, bevorzugt mehr als 12 m, insbesondere mehr als 15 m. Durch eine große maximale Länge der
- 30 Bahnlaufwegabschnitte wird die Trocknungskapazität der Trocknungsvor-

richtung vergrößert. Bei einem gegebenen Bedarf an Trocknungskapazität verkürzt eine große Länge der Bahnlaufwegabschnitte die Baulänge der Trocknungsvorrichtung und vermindert somit den Flächenbedarf für den Bau einer Trocknungsvorrichtung.

5

Wird eine zweite Gruppe mit verkürzten Bahnlaufwegabschnitten vorgesehen, so beträgt die Länge der Bahnlaufwegabschnitte dieser zweiten Gruppe bevorzugt mindestens 50%, vorzugsweise 65%, insbesondere 80% der maximale Länge der Bahnlaufwegabschnitte. Eine Trocknungsvorrichtung mit

10 zwei verkürzten Gruppen hat den Vorteil, dass insbesondere bei schwierig zu trocknenden Faserstoffbahnen, die Erfordernisse der Trocknung unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten auf die Erfordernisse der Runnability abgestimmt werden können.

15 In einem praktischen Fall ist die Länge der Bahnlaufwegabschnitte ab einem Trockengehalt der Faserstoffbahn von mehr als 20% oder mehr als 40% oder mehr als 50%, insbesondere mehr als 55%, vorzugsweise mehr als 60% als maximale Länge ausgeführt.

20 In einer vorteilhaften Ausführungsform sind alle oberen Umlenkwalzen auf einer horizontalen Ebene angeordnet. Dabei sind die unteren Umlenkwalzen der ein oder mehreren verkürzten Gruppen am Beginn der Trocknungsvorrichtung höher angeordnet, als die Umlenkwalzen der letzten Gruppe mit der maximalen Länge der Bahnlaufwegabschnitte.

25

In einer alternativen Variante sind alle unteren Umlenkwalzen auf einer horizontalen Ebene angeordnet sind. Dabei sind die oberen Umlenkwalzen der ein oder mehreren verkürzten Gruppen am Beginn der Trocknungsvorrichtung tiefer angeordnet, als die Umlenkwalzen der letzten Gruppe mit der maximalen

30 Länge der Bahnlaufwegabschnitte.

In einer weiterentwickelten Ausführung ist vorgesehen, dass der Pressenbereich mindestens eine, vorzugsweise zwei Schuhpressen umfasst.

Dies hat gegenüber von Walzenpressen den Vorteil, dass ein höherer

5 Trockengehalt am Eintritt der Faserstoffbahn in die Trocknungsvorrichtung erreicht wird. Dies gilt insbesondere für schwere Zellstoffbahnen zu. Das Flächengewicht liegt über 300 g/m² und kann über 1000 g/m² betragen.

Ferner ist es möglich, dass die Faserstoffbahn im freien Zug von der letzten

10 Schuhpresse in die Trocknungsvorrichtung geführt ist. Der Verzicht auf ein Transferband, wie beispielsweise ein Sieb oder Filz, vereinfacht die Vorrichtung.

Ist nur 1 Gruppe mit verkürzten Bahnlaufwegabschnitten vorgesehen, so

15 beträgt die Länge der Bahnlaufwegabschnitte der ersten Gruppe mindestens 20%, vorzugsweise mindestens 40%, insbesondere mindestens 60% der Länge der maximalen Länge der Bahnlaufwegabschnitte in der Trocknungsvorrichtung.

20 Ist nur 1 Gruppe mit verkürzten Bahnlaufwegabschnitten vorgesehen, so kann

die Länge der Bahnlaufwegabschnitte der ersten Gruppe maximal 80%, vorzugsweise maximal 60%, insbesondere maximal 40% der Länge der maximalen Länge der Bahnlaufwegabschnitte in der Trocknungsvorrichtung betragen. Die Begrenzung der maximalen Länge bringt Vorteile hinsichtlich der
25 Runnability, insbesondere bei hohen Geschwindigkeiten.

Grundsätzlich ist es möglich die Faserstoffbahn von der Presse zu einer oberen oder unteren Umlenkwalze der Trocknungsvorrichtung zu führen. Im

Gegensatz hierzu kann ein wesentlich verkürzter freier Zug erreicht werden,
30 wenn die Faserstoffbahn zu eine Umlenkwalze einer Gruppe mit verkürzten

Bahnlaufwegabschnitten, welche in vertikaler Richtung gesehen auf einer Ebene angeordnet ist, die zwischen der Ebene der oberen und der Ebene der unteren Umlenkwalzen angeordnet ist.

- 5 In einer praktischen vorteilhaften Ausgestaltung umfasst der Formierbereich eine Walze, welche von zwei durchlässigen Bespannungen mit der dazwischenliegenden Faserstoffbahn umschlungen ist, wobei die außen-
liegende Bespannung eine Bandspannung von mehr als 15kN/m oder mehr als 20kN/m, insbesondere mehr als 30 kN/m aufweist. Dadurch wird ebenfalls ein
10 höherer Trockengehalt am Eintritt der Faserstoffbahn in die Trocknungsvorrichtung erreicht. Hierdurch können die verkürzten Gruppen in Maschinenlaufrichtung kleiner, das heißt mit weniger Bahnlaufwegabschnitten ausgeführt werden, wodurch die Bahnlaufwegabschnitte mit maximaler Länge früher erreicht werden können.

15

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnung.

20 Es zeigen

Figur 1 einen Ausschnitt einer beispielhaften Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in vereinfachter Darstellung;

25 Figur 2 einen Ausschnitt einer Trocknungsvorrichtung in der Seitenansicht mit verkürzter erster Gruppe in vereinfachter Darstellung mit höher gelagerten unteren Umlenkwalzen;

Figur 3 einen Ausschnitt einer Trocknungsvorrichtung in der
30 Seitenansicht mit verkürzter erster und verkürzter zweiter

Gruppe in vereinfachter Darstellung mit jeweils höher gelagerten unteren Umlenkwalzen;

Figur 4 einen Ausschnitt einer Trocknungsvorrichtung in der
Seitenansicht mit verkürzter erster Gruppe in vereinfachter
Darstellung mit tiefer gelagerten oberen Umlenkwalzen;

Figur 5 einen Ausschnitt einer Trocknungsvorrichtung in der
Seitenansicht mit verkürzter erster und verkürzter zweiter
Gruppe in vereinfachter Darstellung mit jeweils tiefer
gelagerten oberen Umlenkwalzen;

Figur 6 einen Ausschnitt einer Trocknungsvorrichtung in der
Seitenansicht mit dargestellten Blasvorrichtungen zwischen
den Bahnlaufwegabschnitten;

Figur 7 einen Ausschnitt einer Trocknungsvorrichtung in der
Seitenansicht entsprechend der Figur 2 mit Ventilatoren;

Figur 8 einen Ausschnitt einer Trocknungsvorrichtung in der
Seitenansicht entsprechend der Figur 3 mit Ventilatoren;

Figur 9 einen Ausschnitt einer Trocknungsvorrichtung in der
Draufsicht mit Ventilatoren und Strömungskanälen;

In der Figur 1 ist ein Ausschnitt einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 in der
Seitenansicht am Beispiel einer Maschine zur Herstellung von Zellstoff-
bahnen 2 in vereinfachter Darstellung gezeigt. Die Faserstoffbahn bzw.
Zellstoffbahn 2 wird aus einer wässrigen Faserstoffsuspension hergestellt,
welche über den Stoffauflauf 3 auf eine untere Bespannung 5 zur

Entwässerung aufgegeben wird. Nach einer kurzen Vorentwässerungsstrecke wird eine obere Bespannung 4 in Kontakt mit der Oberseite der vorentwässerten Faserstoffbahn 2 gebracht. Die obere und untere Bespannung 4, 5 sind als Entwässerungssiebe ausgeführt. Die Faserstoffbahn 2 wird nun
5 zwischen diesen Sieben s-förmig um die zwei folgenden Walzen 6, 7 herumgeführt und nach beiden Seiten entwässert. Beide Walzen 6, 7 können jeweils als besaugte Walze oder als Walze mit geschlossenem Walzenmantel ausgeführt sein. Die erste Walze 7 ist vorzugsweise als Walze mit offenem Walzenmantel, vorzugsweise als Saugwalze mit innenliegendem Saugkasten,
10 ausgeführt. Es erfolgt eine beidseitige Entwässerung. Der Einfachheit halber wurden Komponenten, wie beispielsweise Auffangvorrichtungen für das Siebwasser, nicht dargestellt. Die an der zweiten Walze 6 außenliegende Bespannung 4 weist eine hohe Bandspannung von mehr als 20 kN/m, insbesondere mehr als 30 kN/m auf und bildet somit einen Pressspalt mit der
15 zweiten Walze 6 als Gegenelement. Die Entwässerung wird durch die hohe Siebspannung und die große Verweilzeit im Pressspalt bei einem an dieser Stelle schon erhöhten Trockengehalt der Faserstoffbahn 2 erhöht. Dies führt zu einem höheren Trockengehalt am Eintritt der Faserstoffbahn in den Pressenbereich 9 und auch in die Trocknungsvorrichtung des Trocknungs-
20 bereichs 19. Hierdurch kann die verkürzte Gruppe 26 der Trocknungsvorrichtung in Maschinenlaufrichtung 51 gesehen, kleiner, das heißt mit weniger Bahnlaufwegabschnitten 29.1 bis 29.n ausgeführt werden, wodurch die Bahnlaufwegabschnitte 31.1 bis 31.n mit maximaler Länge früher vorgesehen werden können.

25

Nach dem Formierbereich 8 wird die Faserstoffbahn 2 durch einen Pressfilz 10 mit Hilfe eine besaugten pick-up Walze an der pick-up Stelle von der unteren Bespannung 5 abgenommen und in den Pressenbereich 9 geführt. Dieser wird durch zwei einzelnstehende Schuhpressen mit jeweils einer Schuhwalze 11,13
30 und jeweils einer Gegenwalze 12,14 gebildet. Die Faserstoffbahn 2 wird

zwischen den Schuhpressen in einem freien Zug geführt. Unterhalb des Pressenbereichs 9 ist ein Förderband 16 angeordnet, das bei Abrissen oder während des abschnittsweisen Überführens der Faserstoffbahn 2 von einem Bereich in den anderen, die Bahnreste in den unterhalb der pick-up Stelle
5 angeordneten Ausschussauflöser 15 befördert. Durch das Förderband 16 kann ein zweiter Ausschussauflöser entfallen.

Nach dem Pressenbereich 9 läuft die Faserstoffbahn 2 über eine Leitwalze 17 in die Haube 18 in die Trocknungsvorrichtung des Trocknungsbereichs 19 im
10 freien Zug ein. Innerhalb der Haube 18 sind weitere Leitwalzen zur Stabilisierung des Bahnlaufs angeordnet. Die bisher beschriebene Ausführung der Vorrichtung 1 gilt auch in Kombination mit den in den Figuren 2 bis 9 beschriebenen Ausgestaltungsvarianten.

15 Die in Figur 1 beispielhaft dargestellte Trocknungsvorrichtung umfasst eine Mehrzahl von oberen Umlenkwalzen 20.1 bis 20.n, und unteren Umlenkwalzen 23.1 bis 23.n, 25.1 bis 25.n. Die Faserstoffbahn 2 wird mäanderförmig im freien Zug um die oberen und unteren Umlenkwalzen 20.1 bis 20.n, 25.1 bis 25.n geführt. Die Bahnlaufwegabschnitte 29.1 bis 29.n, 31.1 bis 31.n der Faserstoff-
20 bahn 2 werden durch den Abstand zwischen einer oberen Umlenkwalze 20.1 bis 20.n und einer darauffolgenden oder vorausgehenden unteren Umlenkwalze 23.1 bis 23.n, 25.1 bis 25.n gebildet. Sie verlaufen in vertikaler Richtung, mit einer zulässigen Abweichung von bis einschließlich $\pm 20^\circ$. Zwischen benachbarten Bahnlaufwegabschnitten 29.1 bis 29.n, 31.1 bis 31.n
25 sind jeweils mehrere übereinander angeordnete und sich quer über die Maschinenbreite erstreckende Blasvorrichtungen 32, 33, 34 35, wie in Figur 6 dargestellt, zum Beaufschlagen der Faserstoffbahn 2 mit einem Trocknungsmedium 50, vorgesehen.

Wie im vorliegenden Beispiel der Figur 1 gezeigt, bilden Trocknungsabschnitte mit gleich langen Bahnlaufwegabschnitten 29.1 bis 29.n, 31.1 bis 31.n jeweils eine Gruppe. Hier sind die Bahnlaufwegabschnitte 29.1 bis 29.n der ersten Gruppe 26, welche aus den sechs ersten Bahnlaufwegabschnitten 29.1 bis 29.n am Beginn der Trocknungsvorrichtung 19 gebildet wird, gleich lang, jedoch kürzer als die Bahnlaufwegabschnitte 31.1 bis 31.n der nachfolgenden Gruppe 28. Zwischen den Bahnlaufwegabschnitten 29.1 bis 29.n, 31.1 bis 31.n sind Blasvorrichtungen zur Beaufschlagung der Faserstoffbahn 2 mit Trocknungsmedium 50 vorgesehen. Sie sind übereinander angeordnet und bilden die Stapel 36, 37, 38, 39, 40, 41, Die Blasvorrichtungen 32, 33, 34 35 werden durch Ventilatoren 43, 44, 45, 46, 47, 48 mit Trocknungsmedium 50 versorgt. Dies ist in den Figuren 6 bis 9 näher beschrieben.

Die Figuren 2 und 3 zeigen beispielhaft zwei verschiedene Ausführungen der Trocknungsvorrichtung, bei denen alle oberen Umlenkwalzen 20.1 bis 20.n auf einer horizontalen Ebene angeordnet sind. In Figur 2 weist die Trocknungsvorrichtung 2 Gruppen 26, 28 auf. Die Bahnlaufwegabschnitte 29.1 bis 29.n der ersten Gruppe 26 sind gleich lang und kürzer als die der nachfolgenden Gruppe 28, deren Länge der Bahnlaufwegabschnitte 31.1 bis 31.n ebenfalls gleich lang sind und die maximale Länge aufweisen. Alle oberen Umlenkwalzen 20.1 bis 20.n sind auf einer horizontalen Ebene angeordnet. Dabei sind die unteren Umlenkwalzen 23.1 bis 23.n, der verkürzten Gruppe 26 am Beginn der Trocknungsvorrichtung höher angeordnet, als die Umlenkwalzen 25.1 bis 25.n der letzten Gruppe 28 welche die maximale Länge der Bahnlaufwegabschnitte aufweist. Die Länge der Bahnlaufwegabschnitte 29.1 bis 29.n der ersten Gruppe 26 beträgt mehr als 20% der Länge der maximalen Länge der Bahnlaufwegabschnitte 31.1 bis 31.n der letzten Gruppe 28. Die maximale Länge der letzten Gruppe 28 liegt in diesem Beispiel bei 17m. Die erste Gruppe 26 umfasst 12 verkürzte Bahnlaufwegabschnitte 29.1 bis 29.n. Die Faserstoffbahn 2 weist am Ende der ersten Gruppe 26

beispielsweise einen Trockengehalt von mindestens 48% auf. Dadurch werden bei verschiedenen Faserstoffbahnsorten häufige Abrisse vermieden. Die Faserstoffbahn 2 wird von der letzten Schuhpresse im freien Zug zu der ersten oberen Umlenkwalze 20.1 geführt. Alternativ kann die Überführung auch zu der unteren Umlenkwalze 23.1 erfolgen.

Die Ausführung in Figur 3 unterscheidet sich von der Ausführung der Figur 2 durch eine weitere verkürzte Gruppe 27. Auch hier liegen alle oberen Umlenkwalzen 20.1 bis 20.n auf einer horizontalen Ebene. Die zweite Gruppe 27 weist nur 6 Bahnlaufwegabschnitte 30.1 bis 30.n auf. Die Bahnlaufwegabschnitte 31.1 bis 31.n der letzten Gruppe 28 sind mit der maximalen Länge zwischen 10m und 17m ausgeführt. In diesem Fall beträgt die Länge der Bahnlaufwegabschnitte 29.1 bis 29.n der ersten Gruppe 26 etwas mehr als 50% der Länge der Bahnlaufwegabschnitte 30.1 bis 30.n der zweiten Gruppe 27 und die Länge der Bahnlaufwegabschnitte 30.1 bis 30.n der zweiten Gruppe 27 etwa 65% der maximalen Länge der Bahnlaufwegabschnitte 31.1 bis 31.n der letzten Gruppe 28. Die Faserstoffbahn 2 weist am Ende der zweiten Gruppe 27 vorzugsweise einen Trockengehalt von mindestens 50% auf. Die Faserstoffbahn 2 wird von der letzten Schuhpresse im freien Zug zu der ersten unteren Umlenkwalze 23.1 am Beginn der Trocknungsvorrichtung geführt. Dies hat den Vorteil eines kürzeren freien Zuges und eine damit verbundene bessere Runnability. Diese Variante ist nicht auf die Ausführung der Figur 3 beschränkt, sondern lässt sich auch auf die in der Figur 2 gezeigten Lösung anwenden.

Die Figuren 4 und 5 zeigen Trocknungsvorrichtungen entsprechend den Figuren 2 und 3, allerdings gespiegelt um eine horizontale Linie, sodass alle unteren Umlenkwalzen 25.1 bis 25.n auf einer horizontalen Ebene angeordnet sind. Die oberen Umlenkwalzen 20.1 bis 20.n, 21.1 bis 21.n der verkürzten Gruppen 26, 27 liegen, analog zu den Lösungen der Figuren 2 und 3, zwischen

den unteren Umlenkwalzen 25.1 bis 25.n und den oberen Umlenkwalzen 22.1 bis 22.n der nachfolgenden Gruppe 28, deren Länge der Bahnlaufwegabschnitte 31.1 bis 31.n ebenfalls gleich lang sind und die maximale Länge aufweisen. Um Wiederholungen zu vermeiden, wird bezüglich den weiteren
5 Aspekten dieser Lösungen auf die Beschreibung der Figuren 2 und 3 verwiesen.

Die Figur 6 zeigt einen Ausschnitt an beliebiger Stelle einer Trocknungsvorrichtung in der Seitenansicht. Zwischen den Bahnlaufwegabschnitten 29.1 bis 29.n sind Blasvorrichtungen zur Beaufschlagung der Faserstoffbahn 2 mit Trocknungsmedium 50 vorgesehen. Sie sind übereinander angeordnet und bilden die Stapel 36, 37, 38, 39, 40, 41. Jede Blasvorrichtung 32, 33, 34 35 kann durch einen einzigen Strömungskanal gebildet sein, welcher in den zu der Faserstoffbahn 2 zugewandten Flächen Bohrungen
15 aufweist, aus denen das Trocknungsmedium 50 auf die beiden benachbarten Oberflächen der Faserstoffbahn 2 prallt. Dies ist durch Pfeile angedeutet. Das Trocknungsmedium 50 nimmt dadurch Feuchtigkeit von der Faserstoffbahn 2 auf und wird quer zur Maschinenaufrichtung über den Zwischenraum zwischen den Blasvorrichtungen 32, 33, 34 35 zur Seite abgeführt. Die Blasvorrichtungen
20 32, 33, 34 35 können jedoch auch vertikal geteilt oder baulich getrennt sein, so dass jede benachbarte Oberfläche der Faserstoffbahn 2 mit Trocknungsmedium 50 aus einem separaten Strömungskanal versorgt wird. Dies ermöglicht eine bessere Reinigung der Strömungskanäle. Eine Teilung ist für die Blasvorrichtung 32 beispielhaft gestrichelt angedeutet. Die
25 Blasvorrichtungen 32, 33, 34 35 wiederum werden durch Ventilatoren 43, 44, 45, 46, 47, 48 mit Trocknungsmedium 50 versorgt.

Die Figuren 7 und 8 zeigen am Beispiel der Ausführungen der Trocknungsvorrichtungen in den Figuren 2 und 3 die Anordnung und
30 Zuordnung der Ventilatoren 43, 44, 45, 46, 47, 48 zu den Bahnlauf-

wegabschnitten 29.1 bis 29.n, 30.1 bis 30.n, 31.1 bis 31.n, sowie den Blasvorrichtungen 32, 33, 34 35 und zu den durch diese gebildeten Stapel 36, 37, 38, 39, 40, 41. Es ist mindestens ein erster Ventilator 43, 45, 47 zur Beaufschlagung einer Teilmenge der Blasvorrichtungen 32, 33, 34 35 von einer Seite quer zur Maschinenlaufrichtung 51 mit Trocknungsmedium 50 und mindestens ein zweiter Ventilator 44, 46, 48 auf der gegenüberliegenden Seite –gestrichelt dargestellt- vorgesehen, der zum einen zur Absaugung des durch den Trocknungsvorgang befeuchteten Trocknungsmediums 50 und zum andern zur Beaufschlagung einer weiteren Teilmenge der Blasvorrichtungen 32, 33, 34 35 mit Trocknungsmedium 50 vorgesehen ist, wobei das Trocknungsmedium 50 nachfolgend wieder dem ersten Ventilator 43, 45, 47 zugeführt wird. Das Trocknungsmittel 50 wird im Kreislauf zwischen zwei Ventilatoren 43 und 44, 45 und 46, 47 und 48, die auf unterschiedlichen Seiten der Trocknungsvorrichtung angeordnet sind, gefördert. Die Ventilatoren eines Kreislaufes bilden ein Ventilatorenmodul. In der Figur 7 sind in der ersten Gruppe 26 zwei Ventilatorenmodule übereinanderliegend vorgesehen, wobei jeweils der zweite Ventilator 44, 46 dem ersten Ventilator 43, 45 in Maschinenlaufrichtung 51 nachgeordnet ist. In der weiteren Gruppe 28 sind 5 Ventilatorenmodule übereinanderliegend angeordnet. Die Baugröße der Ventilatorenmodule sind vorzugsweise gleich und standardisiert, wodurch Investitionskosten eingespart werden. Voraussetzung hierfür ist die Anpassung der Geometrie der Trocknungsvorrichtung. So sind die Längen der Bahnlaufwegabschnitte 29.1 bis 29.n, 30.1 bis 30.n, 31.1 bis 31.n, die Anzahl der Bahnlaufquerschnitte 29.1 bis 29.n, 30.1 bis 30.n, 31.1 bis 31.n pro Gruppe 26, 27, 28 und die Baugröße der Ventilatoren 43, 44, 45, 46, 47, 48 aufeinander abgestimmt. Dies betrifft im Besonderen die Gestaltung der Gruppen 26, 27 mit verkürzten Bahnlaufwegabschnitten 29.1 bis 29.n, 30.1 bis 30.n, hier als verkürzte Gruppen bezeichnet, am Beginn der Trocknungsvorrichtung, deren Länge entsprechend dem Stand der Technik von der Festigkeit der noch feuchten Faserstoffbahn 2, abhängt. Danach nimmt die

Länge der Bahnlaufwegabschnitte der verkürzten Gruppen 26, 27 paarweise ständig zu, bis die maximal mögliche Länge erreicht ist. Diese ist durch die Höhe des Gebäudes der Trocknungsvorrichtung vorgegeben. In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung werden die Länge der Bahnlaufwegabschnitte 29.1 bis 29.n, 30.1 bis 30.n, der verkürzten Gruppen 26, 27 nicht allein durch den Trockengehalt der Faserstoffbahn 2 bestimmt, sondern unter Berücksichtigung eines modulartigen Aufbaues gewählt. So kann beispielsweise die Länge der beiden letzten Bahnlaufwegabschnitte einer Gruppe 26, 27 kürzer gewählt werden, als es durch den Trockengehalt der Faserstoffbahn 2 erforderlich wäre und gleichzeitig die Anzahl der verkürzten Bahnlaufwegabschnitte 29.1 bis 29.n, 30.1 bis 30.n und Blasvorrichtungen 32, 33, 34 35 in Maschinenlaufrichtung 51 erhöht werden, sodass die Ventilatorenmodule alle Blasvorrichtungen 32, 33, 34 35 der Gruppe gleichmäßig mit Trocknungsmedium versorgen. So versorgen die Ventilatorenmodule 43, 44, 45, 46 der ersten Gruppe 26 jeweils die Blasvorrichtungen 32, 33, 34, 35 zwischen 12 Bahnlaufwegabschnitten 29.1 bis 29.n. Für die Ausgestaltung der in der Figur 8 dargestellten Trocknungsvorrichtung gilt das für die Figur 7 gesagte entsprechend. Während in der Figur 7 die zweiten Ventilatoren 44, 46, 48 eines Ventilatorenmoduls in Maschinenlaufrichtung 51 nach den ersten Ventilatoren 43, 45, 47 angeordnet sind, zeigt die Figur 8 eine Mischform der Anordnung der Ventilatoren. In der ersten Gruppe 26 sind die zweiten Ventilatoren 45, 46 eines Ventilatorenmoduls in vertikaler Richtung nach den ersten Ventilatoren 43, 44 angeordnet. In den letzten beiden Gruppen 27, 28 ist ein Ventilatormodul horizontal und gruppenübergreifend angeordnet.

Die Figur 9 zeigt einen Ausschnitt einer Trocknungsvorrichtung in der Draufsicht mit Ventilatoren 43, 44, 47, 48 und Strömungskanälen. Die Pfeile zeigen die Kreislaufführung des Trocknungsmediums 50. Ausgehend von einem ersten Ventilator 43, 47 passiert das Trocknungsmediums 50 die

Strömungskanäle der Blasvorrichtungen 32, 33, 34 35 und wird nach dem Entziehen von Wasser aus der Faserstoffbahn 2 über die Zwischenräume zwischen den Blasvorrichtungen 32, 33, 34 35 seitlich durch den zweiten Ventilator 44 abgeführt. Das Trocknungsmedium 50 wird durch eine

5 Heizvorrichtung 49, die als Wärmetauscher ausgeführt sein kann, getrocknet und durch den zweiten Ventilator 44 den in Maschinenlaufrichtung 51 nachgeordneten Blasvorrichtungen zugeführt. In diesem Beispiel sind die Blasvorrichtungen 32, 33, 34 35 vertikal geteilt oder baulich getrennt, so dass jede benachbarte Oberfläche der Faserstoffbahn 2 mit Trocknungsmedium 50

10 aus einem separaten Strömungskanal versorgt wird. Die Strömungskanäle sind an ihrem dem zulaufseitig gegenüberliegenden Ende enger werdend ausgeführt, sodass eine gleichmäßige Ausströmungsgeschwindigkeit des Trocknungsmediums 50 über die Breite erreicht wird. Die Drehachsen der Ventilatoren zeigen in Maschinenlaufrichtung 51. Die Ventilatoren können

15 jedoch auch so angeordnet sein, dass ihre Drehachsen quer zur Maschinenlaufrichtung 51 ausgerichtet sind.

Bezugszeichenliste

	1	Vorrichtung
	2	Faserstoffbahn
5	3	Stoffauflauf
	4	obere Bespannung
	5	untere Bespannung
	6	erste Walze
	7	zweite Walze
10	8	Formierbereich
	9	Pressenbereich
	10	Pressfilz
	11	erste Schuhwalze
	12	Gegenwalze
15	13	zweite Schuhwalze
	14	Gegenwalze
	15	Ausschußauflöser
	16	Förderband
	17	Leitwalze
20	18	Haube
	19	Trocknungsbereich
	20.1 bis 20.n	obere Umlenkwalzen
	21.1 bis 21.n	obere Umlenkwalzen
	22.1 bis 22.n	obere Umlenkwalzen
25	23.1 bis 23.n	untere Umlenkwalzen
	24.1 bis 24.n	untere Umlenkwalzen
	25.1 bis 25.n	untere Umlenkwalzen
	26	erste Gruppe
	27	zweite Gruppe
30	28	Hauptgruppe

	29.1 bis 29.n	Bahnlaufwegabschnitt
	30.1 bis 30.n	Bahnlaufwegabschnitt
	31.1 bis 31.n	Bahnlaufwegabschnitt
	32	Blasvorrichtung
5	33	Blasvorrichtung
	34	Blasvorrichtung
	35	Blasvorrichtung
	36	Stapel
	37	Stapel
10	38	Stapel
	39	Stapel
	40	Stapel
	41	Stapel
	42	Zwischenraum
15	43	Ventilator
	44	Ventilator
	45	Ventilator
	46	Ventilator
	47	Ventilator
20	48	Ventilator
	49	Heizvorrichtung
	50	Trocknungsmedium
	51	Maschinenlaufrichtung
	...	

Vorrichtung zur Herstellung einer Faserstoffbahn

Patentansprüche

- 5 1. Vorrichtung (1) zur Herstellen einer Faserstoffbahn (2), insbesondere einer Zellstoffbahn, umfassend einen Stoffauflauf (3), einen Formierbereich (8), einen Pressenbereich (9) und einen Trocknungsbereich (19), wobei der Trocknungsbereich (19) eine Trocknungsvorrichtung mit einer Mehrzahl von oberen Umlenkwalzen
10 (20.1 bis 20.n, 21.1 bis 21.n, 22.1 bis 22.n) und unteren Umlenkwalzen (23.1 bis 23.n, 24.1 bis 24.n, 25.1 bis 25.n), umfasst und die Faserstoffbahn (2) mäanderförmig im freien Zug um die oberen und unteren Umlenkwalzen (20.1 bis 20.n, 21.1 bis 21.n, 22.1 bis 22.n 23.1 bis 23.n, 24.1 bis 24.n, 25.1 bis 25.n) geführt ist und der
15 Bahnlaufwegabschnitt (29.1 bis 29.n, 30.1 bis 30.n, 31.1 bis 31.n) der Faserstoffbahn (2) zwischen einer oberen und einer unteren Umlenkwalze (20.1 bis 20.n, 21.1 bis 21.n, 22.1 bis 22.n 23.1 bis 23.n, 24.1 bis 24.n, 25.1 bis 25.n) in vertikaler Richtung, mit einer zulässigen Abweichung von bis einschließlich $\pm 20^\circ$ verläuft, und wobei zwischen benachbarten
20 Bahnlaufwegabschnitten (29.1 bis 29.n, 30.1 bis 30.n, 31.1 bis 31.n) jeweils mehrere übereinander angeordnete und sich quer über die Maschinenbreite erstreckende Blasvorrichtungen (32, 33, 34 35), zum Beaufschlagen der Faserstoffbahn (2) mit einem Trocknungsmedium (50), vorgesehen sind, ferner ist mindestens ein erster Ventilator (43, 45, 47)
25 zur Beaufschlagung einer Teilmenge der Blasvorrichtungen (32, 33, 34 35) von einer Seite quer zur Maschinenlaufrichtung (51) mit Trocknungsmedium (50) und mindestens ein zweiter Ventilator (44, 46, 48) auf der gegenüberliegenden Seite vorgesehen, der zum einen zur Absaugung des durch den Trocknungsvorgang befeuchteten
30 Trocknungsmediums (50) und zum andern zur Beaufschlagung einer

weiteren Teilmenge der Blasvorrichtungen (32, 33, 34 35) mit Trocknungsmedium (50) vorgesehen ist, wobei das Trocknungsmedium (50) nachfolgend wieder dem ersten Ventilator (43, 45, 47) zugeführt wird, wobei beide Ventilatoren (43, 44, 45, 46, 47, 48) einen erste Ventilatorenmodul bilden,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Bahnlaufwegabschnitte (29.1 bis 29.n) einer mindestens ersten Gruppe (26) bestehend aus mindestens vier, vorzugsweise fünf, ersten Bahnlaufwegabschnitten (29.1 bis 29.n) am Beginn der

Trocknungsvorrichtung (19) gleich lang, jedoch kürzer sind als die Bahnlaufwegabschnitte (30.1 bis 30.n, 31.1 bis 31.n) der nachfolgenden Gruppe (27, 28) und dass dem ersten Ventilator (43) die Blasvorrichtungen (32, 33, 34 35) in Maschinenlaufrichtung (51) zwischen den mindestens vier, vorzugsweise fünf, ersten Bahnlaufwegabschnitten (29.1 bis 29.n) der mindestens ersten Gruppe (26), sowie in vertikaler Richtung zumindest ein Teil der Blasvorrichtungen (32, 33, 34 35) der mindestens ersten Gruppe (26) zugeordnet sind.

2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass dem zweiten Ventilator (44) die Blasvorrichtungen (32, 33, 34 35) in Maschinenlaufrichtung (51) zwischen mindestens vier, vorzugsweise fünf, Bahnlaufwegabschnitten (29.1 bis 29.n) der mindestens ersten Gruppe (26), sowie in vertikaler Richtung zumindest ein Teil der Blasvorrichtungen (32, 33, 34 35) der mindestens ersten Gruppe (26) zugeordnet sind.

3. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass der zweite Ventilator (44, 46, 48), in horizontaler Richtung, dem ersten Ventilator (43, 45, 47) nachgeordnet ist.

4. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass der zweite Ventilator (44, 46, 48), in vertikaler Richtung, dem ersten Ventilator (43, 45, 47) nachgeordnet ist.

5. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass der mindestens ersten Gruppe (26) von Bahnlaufwegabschnitten (29.1 bis 29.n) zwei oder mehr Ventilatorenmodule zugeordnet sind.

6. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass der mindestens ersten Gruppe (26) eine zweite Gruppe (27) mit gleich langen Bahnlaufwegabschnitten (30.1 bis 30.n) folgt und deren Längen länger als die Bahnlaufwegabschnitte (29.1 bis 29.n) der mindestens ersten Gruppe (26), jedoch kürzer als die

Bahnlaufwegabschnitte (31.1 bis 31.n) der nachfolgenden Gruppe (28) sind.

7. Vorrichtung (1) nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Länge der Bahnlaufwegabschnitte (29.1 bis 29.n) der mindestens ersten Gruppe (26) mindestens 20%, vorzugsweise mindestens 40% oder mindestens 60%, insbesondere mindestens 75% der Länge der Bahnlaufwegabschnitte (30.1 bis 30.n) der zweiten Gruppe (27) beträgt.

8. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die maximale Länge der Bahnlaufwegabschnitte (30.1 bis 30.n)
mindestens 10 m, bevorzugt mehr als 12 m, insbesondere mehr als 15 m
5 beträgt.
9. Vorrichtung (1) nach Ansprüche 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Länge der Bahnlaufwegabschnitte (30.1 bis 30.n) der zweiten
10 Gruppe (27) mindestens 50%, vorzugsweise 65%, insbesondere 80% der
maximale Länge der Bahnlaufwegabschnitte (31.1 bis 31.n) beträgt.
10. Vorrichtung (1) nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
15 dass die Länge der Bahnlaufwegabschnitte (29.1 bis 29.n, 30.1 bis 30.n,
31.1 bis 31.n) ab einem Trockengehalt der Faserstoffbahn (2) von mehr
als 20% oder mehr als 40% oder mehr als 50%, insbesondere mehr als
55%, vorzugsweise mehr als 60% als maximale Länge ausgeführt ist.
- 20 11. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass alle oberen Umlenkwalzen (20.1 bis 20.n, 21.1 bis 21.n, 22.1 bis
22.n) auf einer horizontalen Ebene angeordnet sind.
- 25 12. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass alle unteren Umlenkwalzen (23.1 bis 23.n, 24.1 bis 24.n, 25.1 bis
25.n) auf einer horizontalen Ebene angeordnet sind.

13. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Pressenbereich (9) mindestens eine, vorzugsweise zwei
Schuhpressen (11, 12, 13, 14) umfasst und die Faserstoffbahn (2)
5 vorzugsweise im freien Zug von der letzten Schuhpresse (13, 14) in die
Trocknungsvorrichtung geführt ist.
14. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, 8, 10 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
10 dass die Länge der Bahnlaufwegabschnitte (29.1 bis 29.n) der
mindestens ersten Gruppe (26) mindestens 20%, vorzugsweise
mindestens 40%, insbesondere mindestens 60% der Länge der maximale
Länge der Bahnlaufwegabschnitte (31.1 bis 31.n) beträgt.
- 15 15. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Formierbereich (8) eine Walze (6) umfasst, welche von zwei
durchlässigen Bespannungen (4, 5) mit der dazwischenliegenden
Faserstoffbahn (2) umschlungen ist, wobei die außenliegende
20 Bespannung (4) eine Bandspannung von mehr als 20kN/m, insbesondere
mehr als 30kN/m aufweist.

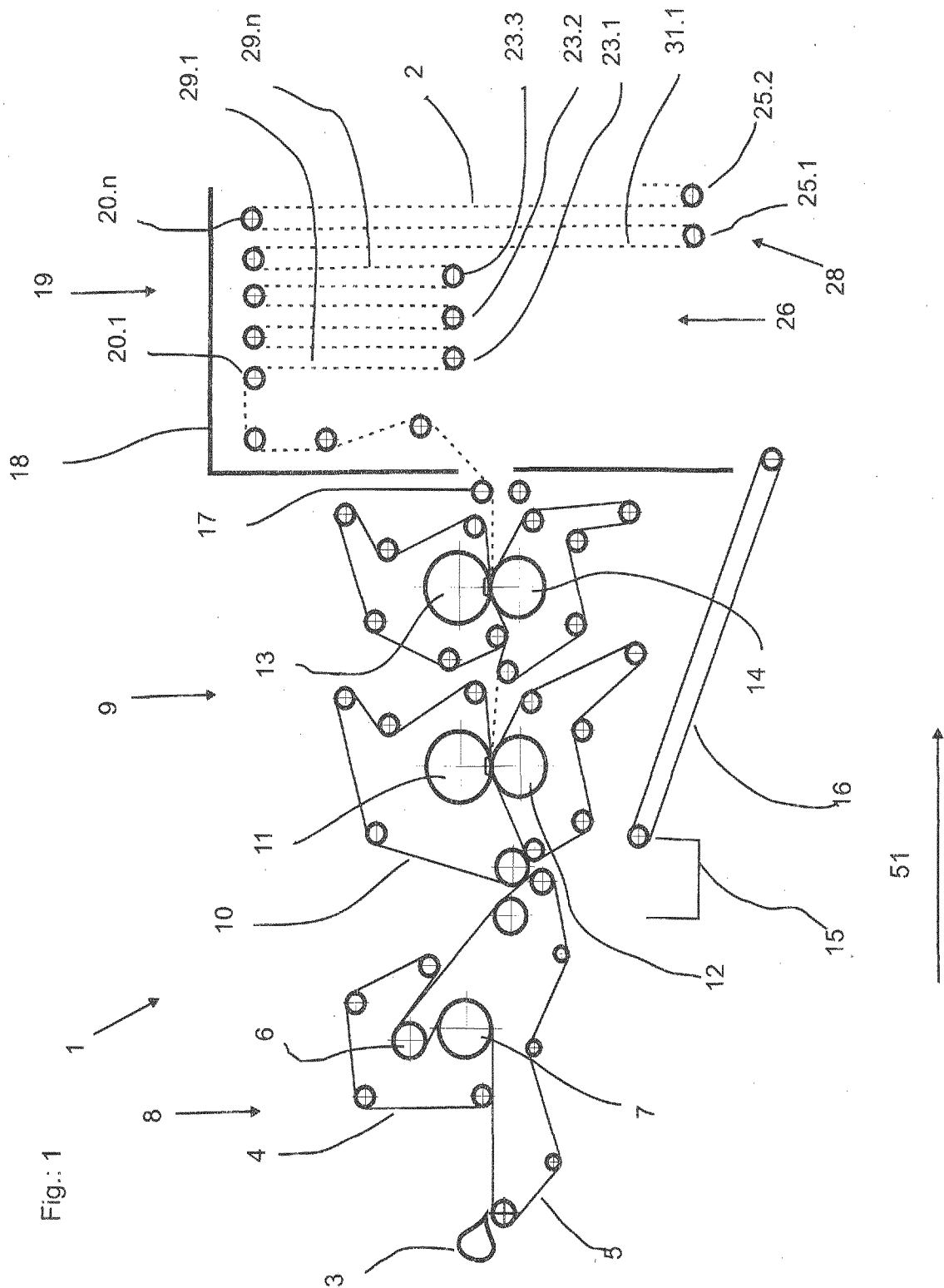


Fig.: 2

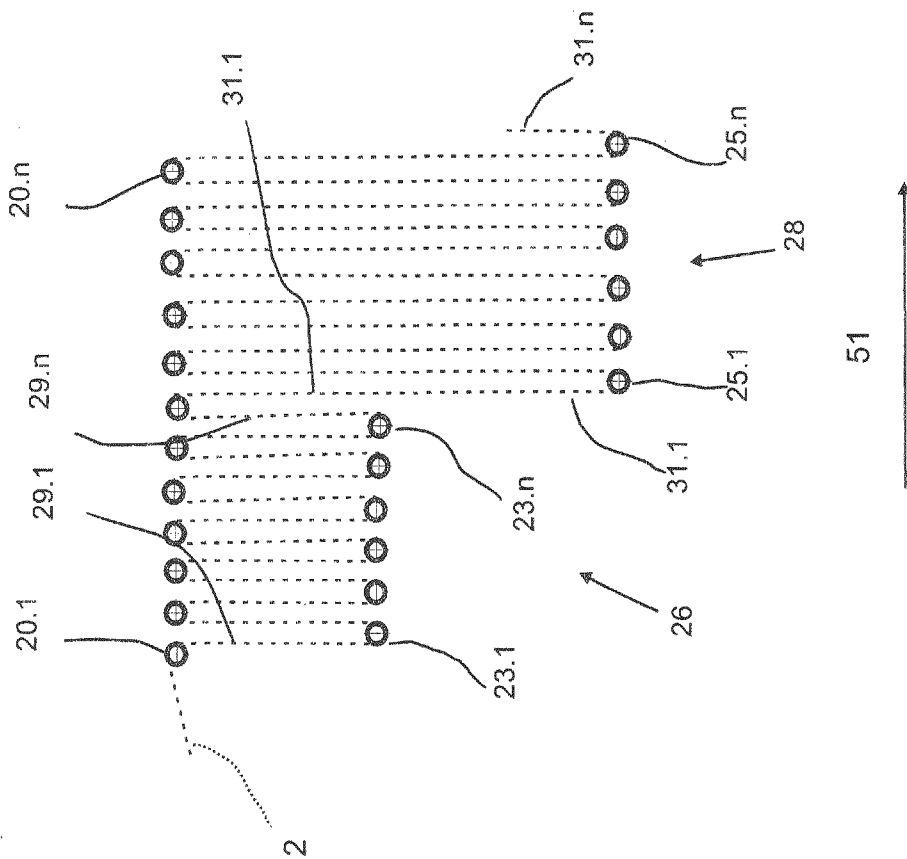


Fig.: 3

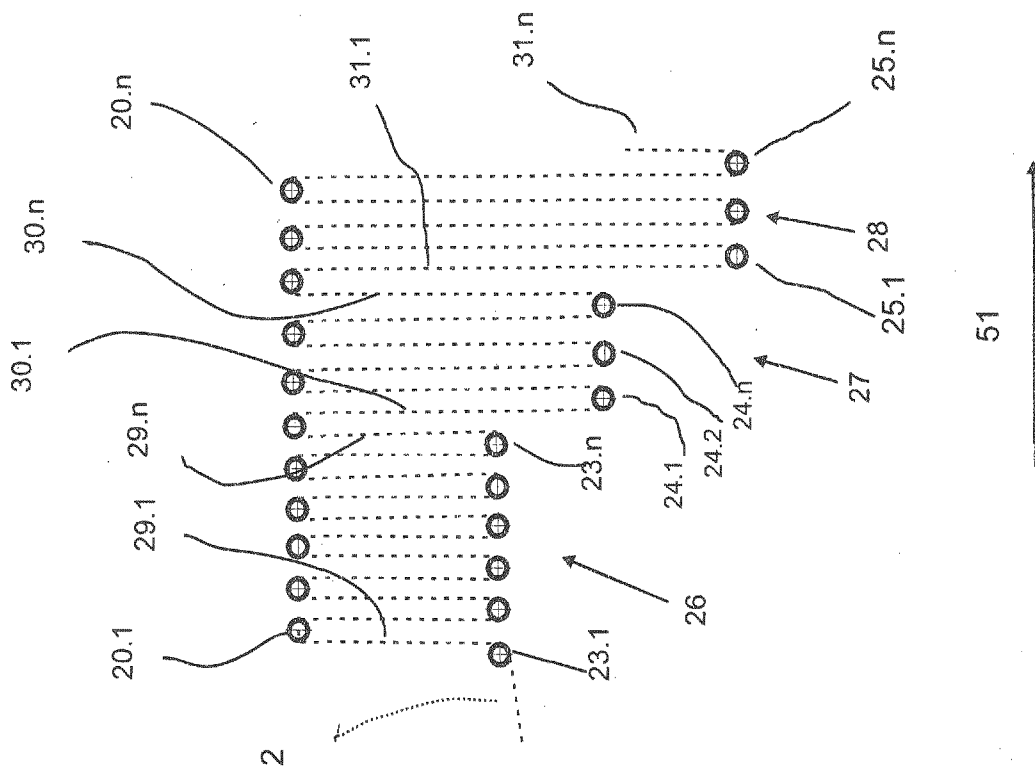


Fig.: 5

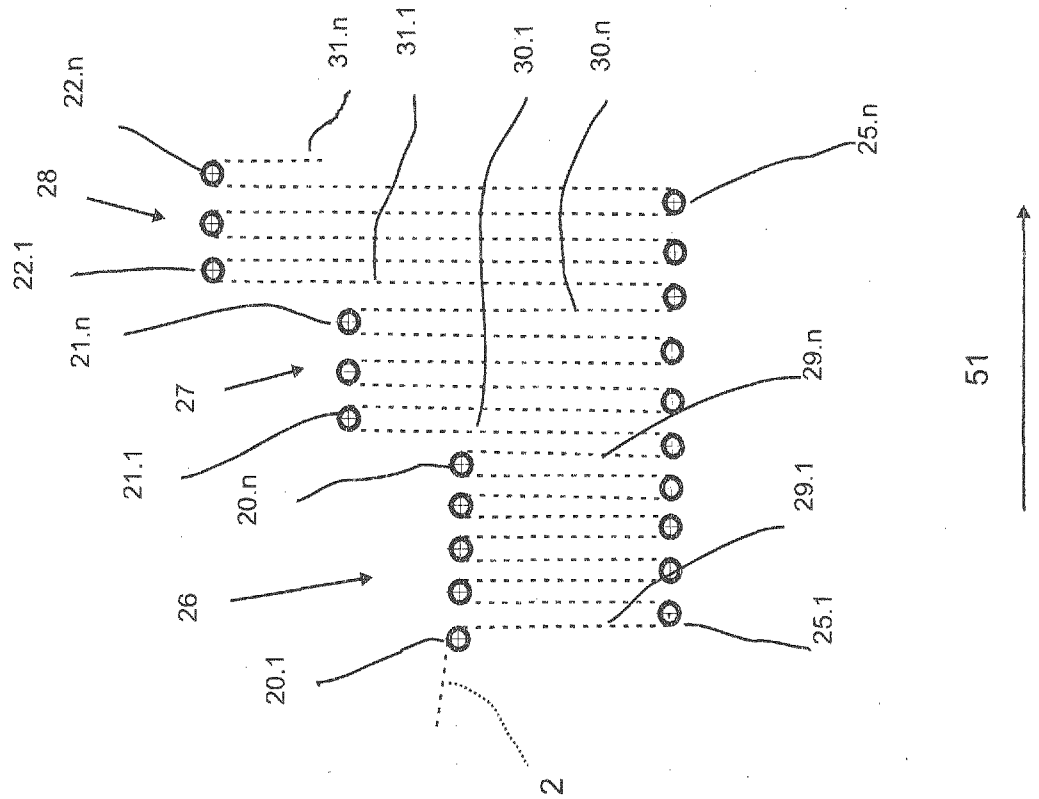


Fig.: 4

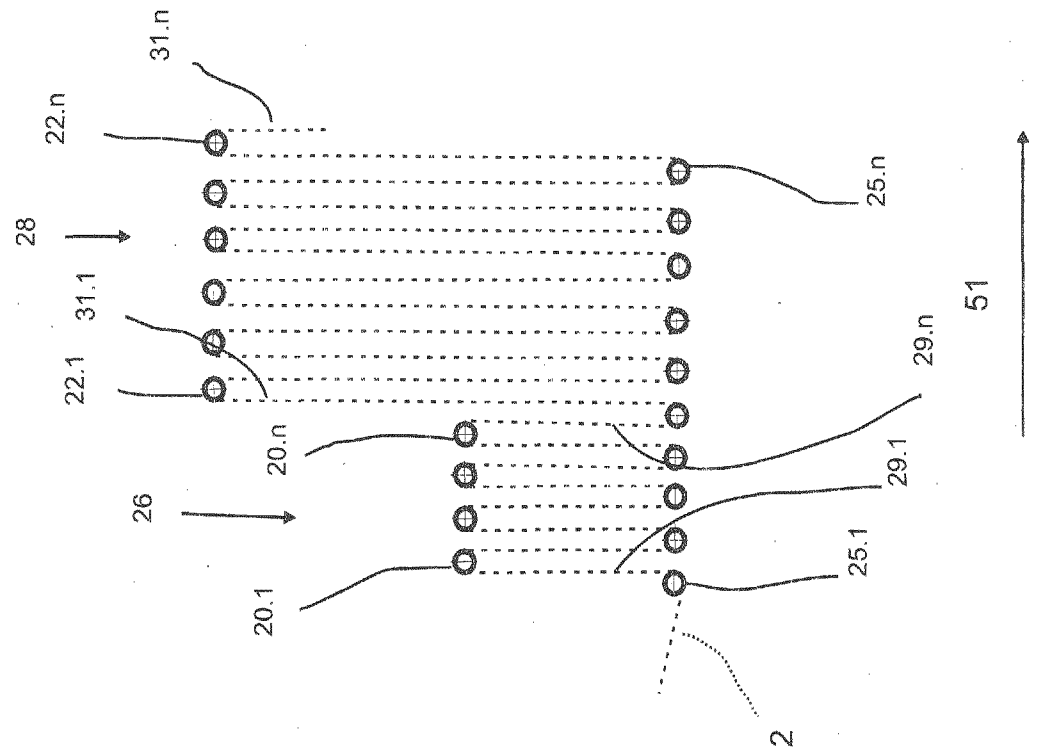


Fig.:6

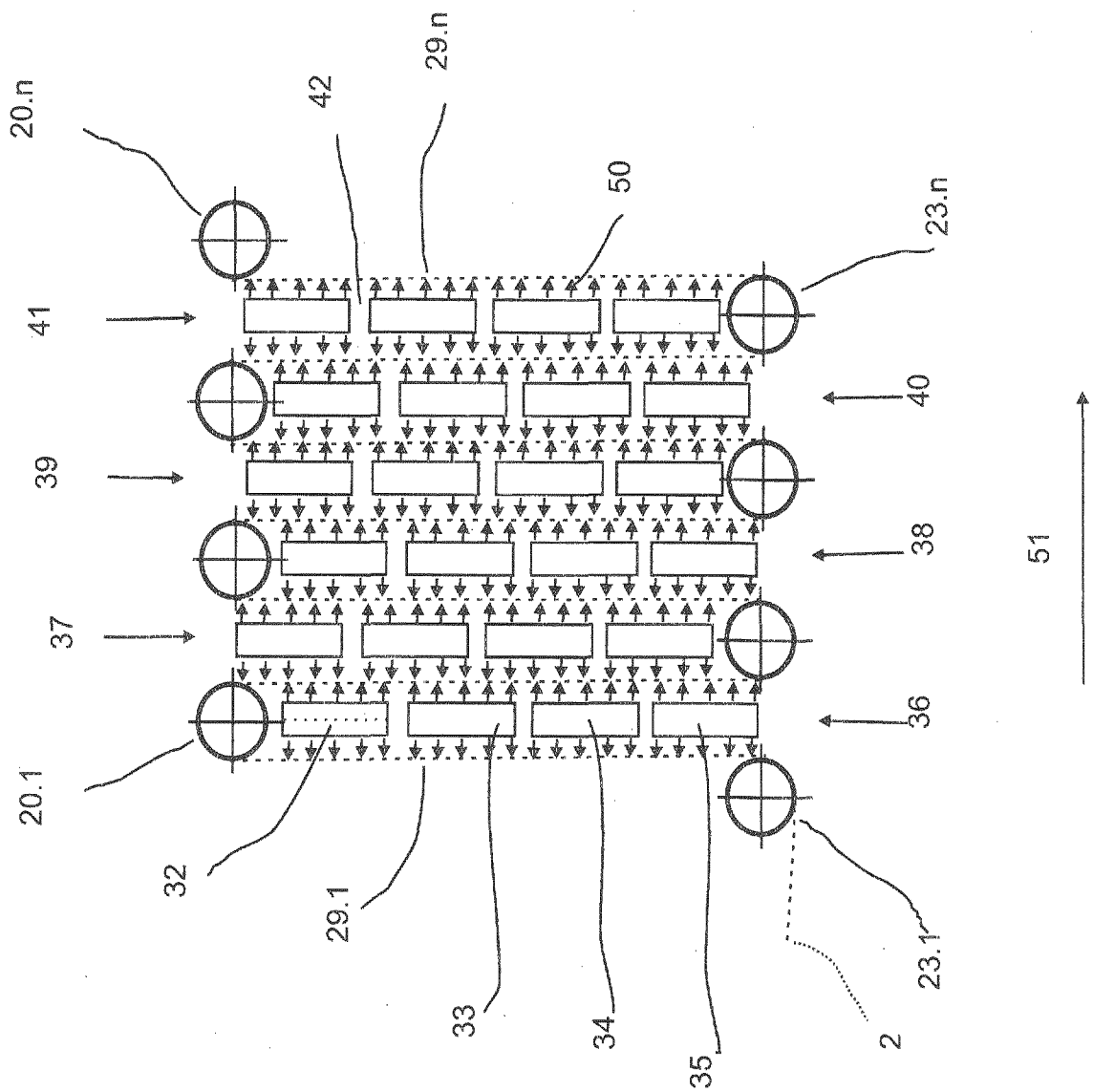


Fig.: 8

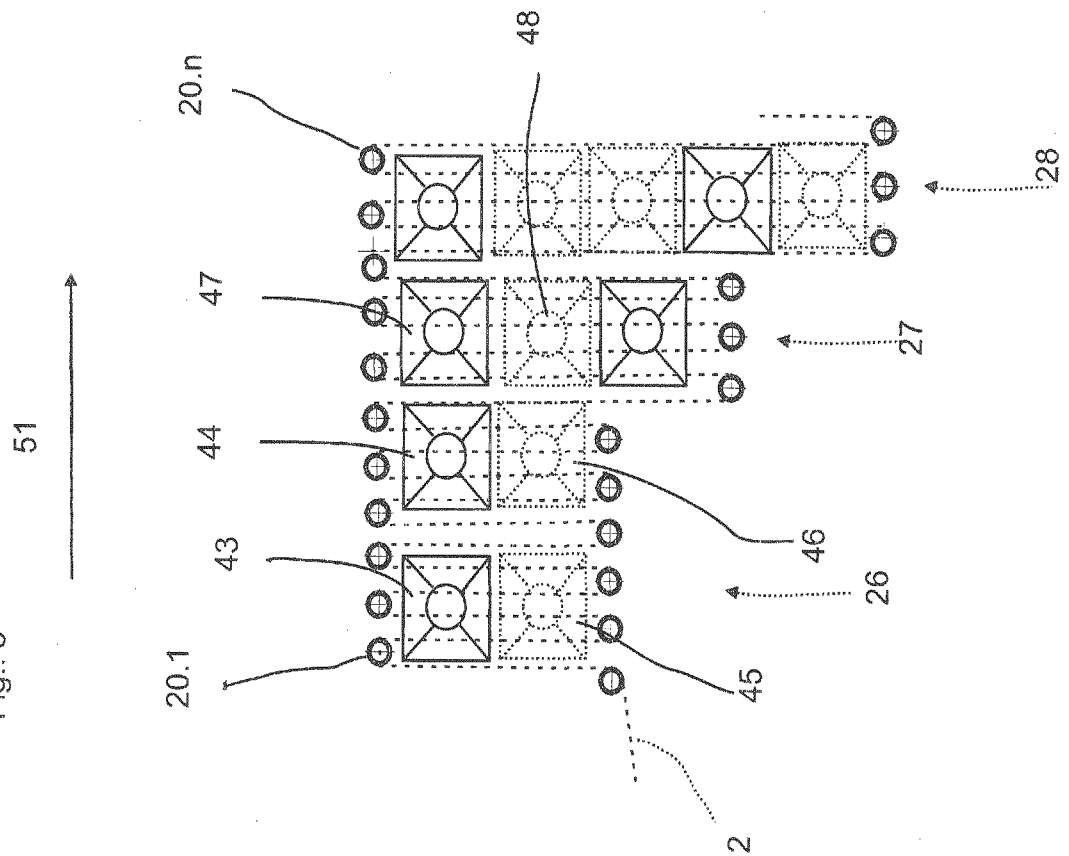


Fig.: 7

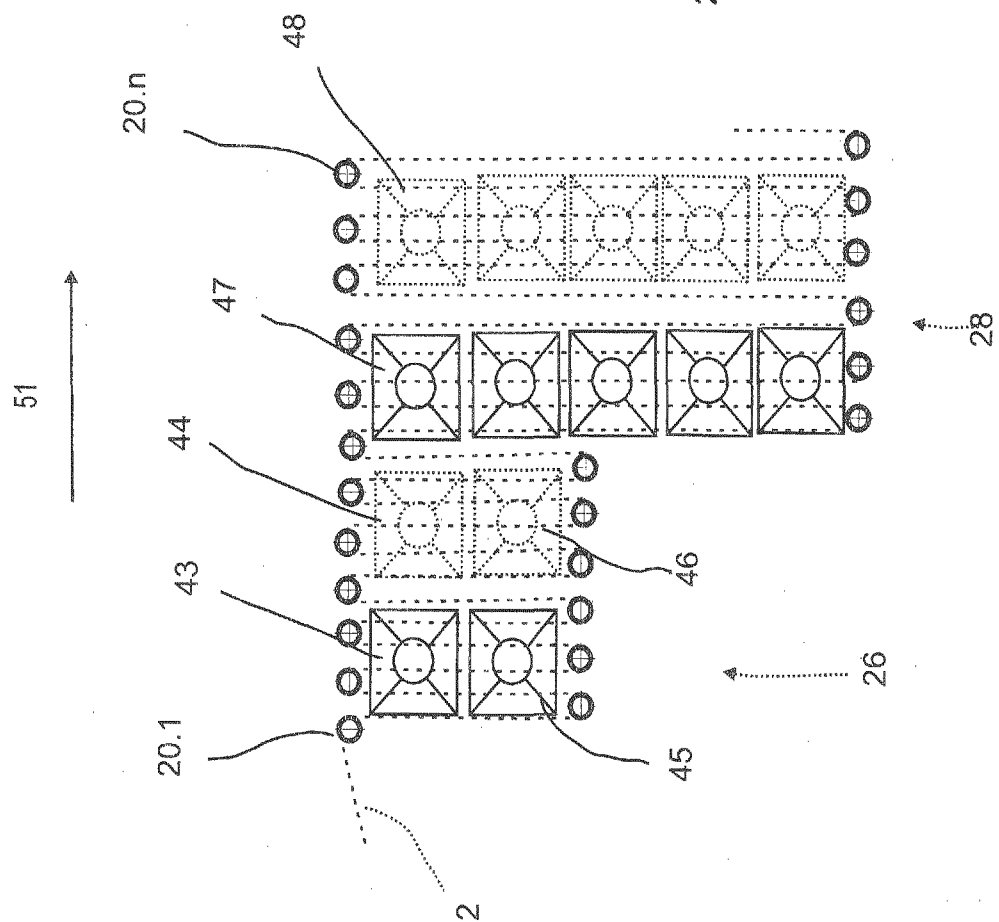
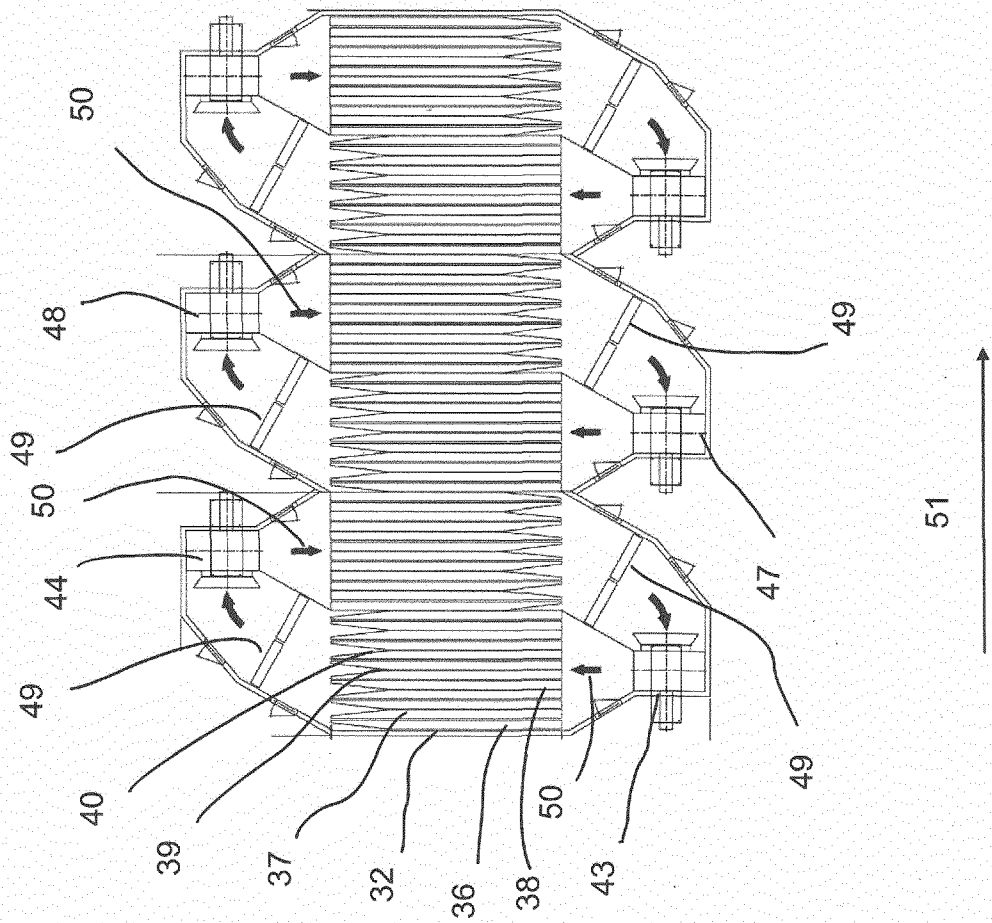


Fig.: 9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/075233

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. D21F5/18
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)
D21F

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.
A	WO 2012/136533 A1 (VOITH PATENT GMBH [DE]; ELENILDO DA SILVA ELIVALDO [BR]; ROMANO GLAUCO) 11 October 2012 (2012-10-11) cited in the application page 20, line 16 - page 24, line 16; figures 1,4-6	1
A	WO 2013/074030 A1 (ANDRITZ TECH & ASSET MAN GMBH [AT]; KAMPRIS ROLAND [SE]) 23 May 2013 (2013-05-23) page 18, line 13 - page 21, line 3; figure 5	1



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

23 January 2015

Date of mailing of the international search report

02/02/2015

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/EP2014/075233

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2012136533 A1	11-10-2012	CN 103597140 A	19-02-2014
		DE 102011006698 A1	04-10-2012
		EP 2694727 A1	12-02-2014
		US 2014060764 A1	06-03-2014
		WO 2012136533 A1	11-10-2012

WO 2013074030 A1	23-05-2013	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. D21F5/18
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
D21F

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.
A	WO 2012/136533 A1 (VOITH PATENT GMBH [DE]; ELENILDO DA SILVA ELIVALDO [BR]; ROMANO GLAUCO) 11. Oktober 2012 (2012-10-11) in der Anmeldung erwähnt Seite 20, Zeile 16 - Seite 24, Zeile 16; Abbildungen 1,4-6	1
A	WO 2013/074030 A1 (ANDRITZ TECH & ASSET MAN GMBH [AT]; KAMPRIS ROLAND [SE]) 23. Mai 2013 (2013-05-23) Seite 18, Zeile 13 - Seite 21, Zeile 3; Abbildung 5	1



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

23. Januar 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

02/02/2015

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/EP2014/075233

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2012136533 A1	11-10-2012	CN 103597140 A	19-02-2014
		DE 102011006698 A1	04-10-2012
		EP 2694727 A1	12-02-2014
		US 2014060764 A1	06-03-2014
		WO 2012136533 A1	11-10-2012

WO 2013074030 A1	23-05-2013	KEINE	
