(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)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/086294 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
D21F 3/02 (2006.01) *D21F 5/18* (2006.01)
B26D 1/62 (2006.01) *D21F 9/00* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/075268

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

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2013 225 823.2
13. Dezember 2013 (13.12.2013) DE

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

(72) Erfinder: **KARABOLAD, Marcelo**; Rua Leonardo Cerveira Varandas, 50 ap 21 bl. 7, 05705-270 Sao Paulo (BR). **ARANTES, Rafael**; Av. Benedito Castilho de Andrade, 1007 ap. 44 bl 10, 13212-070 Jundiai (BR). **RAMIRES FRANQUEIRA KOCH, Laline**; Rua Tibiri, 242 apto 112, SP 02043-070 Sao Paulo (BR). **FARIA, Francisco**; Alameda Sucupiras 520, Morada dos Pinheiros, Bairro Aldeia da Serra, CEP 06696-020 Municipio de Santana de Parnaiba (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, 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).

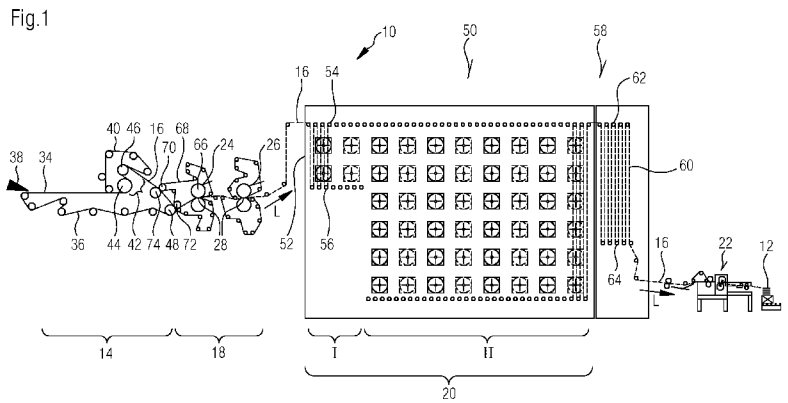
Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

(54) Title: METHOD AND MACHINE FOR PRODUCING PULP BOARDS

(54) Bezeichnung : VERFAHREN UND MASCHINE ZUR HERSTELLUNG VON ZELLSTOFFPLATTEN

Fig.1



(57) Abstract: A method for producing pulp boards is specified, in which method, in a former, a pulp suspension is dewatered and a pulp web is formed from the pulp suspension, the pulp web which is formed is subsequently dewatered further in a pressing section, dried in a drying section and fed to a cutting apparatus, and the running dried pulp web is cut into the pulp boards in the cutting apparatus, wherein the pulp web which is formed in the former is guided in the pressing section through at least two shoe presses with in each case at least one pressure nip which is extended in the web running direction, and the dried pulp web is cut into the pulp boards in the cutting apparatus by means of two cutting blades which extend at least substantially transversely with respect to the web running direction, wherein at least one of the two cutting blades is provided on the outer circumference of a rotating cutting cylinder and the cutting blades interact in a scissor-like manner to sever the running pulp web. A machine for producing pulp boards which is suitable, in particular, for carrying out the method is also specified.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2015/086294 A1

Es wird ein Verfahren zur Herstellung von Zellstoffplatten angegeben, bei dem in einem Former eine Zellstoffsuspension entwässert und aus der Zellstoffsuspension eine Zellstoffbahn gebildet wird, die gebildete Zellstoffbahn anschließend in einer Pressenpartie weiter entwässert, in einer Trockenpartie getrocknet und einer Schneidvorrichtung zugeführt wird und die laufende getrocknete Zellstoffbahn in der Schneidvorrichtung in die Zellstoffplatten geschnitten wird, wobei die im Former gebildete Zellstoffbahn in der Pressenpartie durch zumindest zwei Schuhpressen mit jeweils wenigstens einem in Bahnlaufrichtung verlängerten Pressspalt geführt und die getrocknete Zellstoffbahn in der Schneidvorrichtung mittels zweier sich zumindest im Wesentlichen quer zur Bahnlaufrichtung erstreckender Schneidmesser in die Zellstoffplatten geschnitten wird, wobei wenigstens eines der beiden Schneidmesser am Außenumfang eines rotierenden Schneidzylinders vorgesehen ist und die Schneidmesser zum Durchtrennen der laufenden Zellstoffbahn scherenartig zusammenwirken. Es wird auch eine insbesondere zur Durchführung des Verfahrens geeignete Maschine zur Herstellung von Zellstoffplatten angegeben.

VERFAHREN UND MASCHINE ZUR HERSTELLUNG VON ZELLSTOFFPLATTEN

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Maschine zur Herstellung von Zellstoffplatten aus einer Zellstoffbahn, die mittels einer Schneidvorrichtung in die Zellstoffplatten geschnitten wird.

Maschinen zur Herstellung einer Zellstoffbahn umfassen üblicherweise einen Former, eine Pressenpartie und eine Trockenpartie. Bei dem Former handelt es üblicherweise um einen Fourdrinier-Former oder einen Doppelsiebformer. Die Pressenpartie weist in der Regel drei Pressnips oder –spalte auf, von denen üblicherweise einer als Schuhpress-Nip und die beiden anderen als Walzennips vorgesehen sind. Dabei umfasst die Trockenpartie üblicherweise eine horizontale Luft- oder Impingement-Trocknungseinrichtung.

Zum Schneiden der Zellstoffbahn in Zellstoffplatten ist aus der DE 35 23 603 A1 bereits eine Schneidvorrichtung bekannt, der die Zellstoffbahn von einer Vorratsrolle zugeführt wird und in der die laufende Zellstoffbahn mittels zweier sich allgemein quer zur Bahnlaufrichtung erstreckender Schneidmesser in die Zellstoffplatten geschnitten wird. Dabei sind die beiden Schneidmesser am Außenumfang rotierender Schneidzylinder vorgesehen. Der Antrieb der beiden Schneidwalzen ist so synchronisiert, dass die Schneidmesser zum Durchtrennen der laufenden Zellstoffbahn scherenartig zusammenwirken.

Die bisher üblichen Maschinen zur Herstellung einer Zellstoffbahn weisen unter anderem den Nachteil auf, dass die Zellstoffbahn beim Eintritt in die Trockenpartie noch einen relativ geringen Trockengehalt besitzt und der Trocknungsprozess in

der Trockenpartie aufgrund des entsprechend höheren Energiebedarfs nicht hinreichend effizient ist. Bei solchen bisher üblichen Maschinenkonzepten ergibt sich bei höheren Geschwindigkeiten eine begrenzte Maschinengängigkeit bzw. runability. Zudem ist der Energieverbrauch insgesamt sehr hoch.

Ausgehend davon liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren sowie eine Maschine zur Herstellung von Zellstoffplatten der eingangs genannten Art anzugeben, bei denen die erwähnten Nachteile beseitigt sind. Dabei sollen insbesondere eine höhere Maschinengängigkeit und eine bessere Qualität der Zellstoffplatten erreicht, der Energieverbrauch reduziert sowie höhere Maschinenlaufgeschwindigkeiten und höhere Produktionsraten ermöglicht werden.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung von Zellstoffplatten, bei dem in einem Former eine Zellstoffsuspension entwässert und aus der Zellstoffsuspension eine Zellstoffbahn gebildet wird, die gebildete Zellstoffbahn anschließend in einer Pressenpartie weiter entwässert, in einer Trockenpartie getrocknet und einer Schneidvorrichtung zugeführt wird und die laufende getrocknete Zellstoffbahn in der Schneidvorrichtung in die Zellstoffplatten geschnitten wird, wobei die im Former gebildete Zellstoffbahn in der Pressenpartie durch zumindest zwei Schuhpressen mit jeweils wenigstens einem in Bahnlaufrichtung verlängerten Pressspalt geführt und die getrocknete Zellstoffbahn in der Schneidvorrichtung mittels zweier sich zumindest im Wesentlichen quer zur Bahnlaufrichtung erstreckender Schneidmesser in die Zellstoffplatten geschnitten wird, wobei wenigstens eines der beiden Schneidmesser am Außenumfang eines rotierenden Schneidzylinders vorgesehen ist und die Schneidmesser zum Durchtrennen der laufenden Zellstoffbahn scherenartig zusammenwirken.

Mit der wenigstens zwei Schuhpressen aufweisenden Pressenpartie ergeben sich im Vergleich zu den bisher üblichen Verfahren mehrere Vorteile. So wird der Aufwand an Einrichtungen zur Erzeugung von Vakuum reduziert, was eine entspre-

chende Einsparung an elektrischer Energie mit sich bringt. Überdies wird der Dampfverbrauch verringert, da die Zellstoffbahn die Trockenpartie mit einem geringeren Massevolumen passiert. Die Schuhpressen sind im Vergleich zu Walzenpressen effizienter und die Verweilzeit der Zellstoffbahn im Spalt bzw. Nip einer Schuhpresse ist länger als bei Walzennips, was einen intensiveren Pressimpuls mit sich bringt. Nachdem die Zellstoffbahn der Schneideinrichtung nicht mehr von einer Vorratsrolle sondern direkt von der Maschine zur Herstellung der Zellstoffbahn zugeführt wird, sind zudem höhere Produktionsraten möglich.

Im Ergebnis werden aufgrund der erfindungsgemäßen Lösung somit auch bei höheren Maschinenlaufgeschwindigkeiten eine höhere Maschinengängigkeit sowie eine bessere Qualität der Zellstoffplatten erreicht, der Energieverbrauch minimiert und die Produktionsraten erhöht.

Bevorzugt sind beide Schneidmesser der Schneidvorrichtung jeweils am Außenumfang eines rotierenden Schneidzylinders vorgesehen. Dabei werden die beiden rotierenden Schneidzylinder synchron angetrieben, so dass die Schneidmesser stets gleichzeitig in die Schneidposition gebracht werden, womit stets ein exakter Schnitt gewährleistet ist.

Die Schneidzylinder können insbesondere als Hohlzylinder ausgeführt sein, die drehbar auf drehfesten Stützwellen gelagert sind. Nachdem nur noch die relativ dünnwandigen Hohlzylinder bewegt werden müssen, wird zusätzlich Energie eingespart.

Vorteilhafterweise wird zumindest eine der Schuhpressen der Pressenpartie doppelt befilzt, wobei bevorzugt alle Schuhpressen der Pressenpartie jeweils doppelt befilzt werden. Damit erfolgt auf effiziente Weise eine doppelseitige Entwässerung der Zellstoffbahn.

Die Schuhpressen der Pressenpartie können in Bahnlaufrichtung betrachtet insbesondere unmittelbar aufeinanderfolgend vorgesehen sein.

Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird als Former ein Hybridformer eingesetzt und der Zellstoff mittels eines Stoffauflaufs auf ein unteres Sieb des Hybridformers aufgebracht und auf einem allgemein horizontalen Abschnitt dieses unteren Siebes einseitig vorentwässert, wobei der Zellstoff anschließend in einer durch das untere Sieb und ein oberes Sieb gebildeten Doppelsiebzone des Hybridformers weiter entwässert wird und die beiden die Doppelsiebzone bildenden Siebe zusammen mit der dazwischen liegenden Faserstoffbahn nacheinander um zwei Walzen des Hybridformers geführt werden, die höher liegen als der eine Vorentwässerungszone bildende allgemein horizontale Abschnitt des unteren Siebes. Zudem können die beiden Walzen zumindest im Wesentlichen unmittelbar übereinander angeordnet werden, so dass die Gesamtlänge der betreffenden Herstellungsmaschine trotz Einbeziehung der Schneideinrichtung begrenzt bleibt.

Aufgrund des Einsatzes eines solchen Hybridformers in Kombination mit der wenigstens zwei Schuhpressen umfassenden Pressenpartie und der rotierende Schneidzylinder aufweisenden Schneideinrichtung werden die Maschinengängigkeit, die Effizienz sowie die Produktionsraten weiter erhöht und sowie die Qualität der Zellstoffplatten weiter verbessert, wobei überdies die Gesamtlänge der betreffenden Herstellungsmaschine trotz der Einbeziehung der Schneideinrichtung in Grenzen gehalten wird. So bringt der Hybridformer unter anderem auch den Vorteil mit sich, dass die beiden diesem zugeordneten Walzen oberhalb der Vorentwässerungsstrecke sowie zumindest im Wesentlichen unmittelbar übereinander angeordnet werden können und deren Abmessungen demzufolge zumindest keinen wesentlichen Einfluss auf die Maschinenlänge haben. Der Hybridformer eignet sich demzufolge insbesondere auch als Nachrüstlösung bei Umbauten. Zudem kann ohne teure Einbauten und ohne räumliche Vergrößerung der betreffenden

Herstellungsmaschine eine stärkere Entwässerung des Zellstoffs erzielt werden. Überdies können die beiden der Doppelzone des Hybridformers zugeordneten Walzen relativ günstig hergestellt werden. Etwaige Probleme mit an den Walzen wirkenden Abstreifeinrichtungen können vermieden werden. Auf einen hohen Energieverbrauch aufweisende Entwässerungselemente kann weitestgehend verzichtet werden. So reduzieren sich im Vergleich mit den bekannten Maschinen die erforderliche Antriebsleistung um etwa 25 % sowie der Vakuumbedarf um etwa 40 %. Mit dem Hybridformer lassen sich gegenüber den bekannten Ausführungen insbesondere auch sehr große Mengen an Siebwasser aus dem Zellstoff abführen und somit höhere Trockengehalte erzielen. Bei geschlossenen Walzenmänteln kann im jeweiligen Umschlingungsbereich kein Siebwasser aus dem Zellstoff durch das jeweils anliegende Sieb in Richtung zum Walzenmantel hin hindurchtreten. In diesem Bereich fließt das Siebwasser infolge der Siebspannung in die andere Richtung, d.h. nach außen und wird von dem jeweils außenliegenden Sieb durch Fliehkraft in die jeweilige Auffangeinrichtung abgeschleudert. Die Trockengehalte des Zellstoffs werden folglich merklich erhöht. Eine eventuelle Rillung oder Bohrung des Walzenmantels einer jeweiligen Walze kann in bekannter Weise gemäß dem Stand der Technik ausgeführt sein.

Die Länge der Vorentwässerungszone des Hybridformers wird vorteilhafterweise im Bereich von 5 bis 15 m, bevorzugt 8 bis 12 m und besonders bevorzugt 11 m gewählt.

Grundsätzlich können als der Doppelsiebzone des Hybridformers zugeordnete Walzen insbesondere Festwalzen mit einem geschlossenen, gerillten oder gebohrten Mantel eingesetzt werden, wobei diesen Festwalzen jeweils eine Auffangrichtung für abgeschleudertes Siebwasser zugeordnet werden kann.

Es ist beispielsweise auch denkbar, dass wenigstens eine der der Doppelsiebzone des Hybridformers zugeordneten Walzen als Saugwalze mit zugeordnetem Hochvakuumkasten ausgeführt wird.

In bestimmten Fällen kann es auch zweckmäßig sein, wenn wenigstens einer dieser Walzen ein äußerer Dampfblaskasten zugeordnet wird.

Es kann auch wenigstens eine dieser der Doppelsiebzone des Hybridformers zugeordneten Walzen als Blaswalze ausgeführt sein.

Zweckmäßigerweise wird das obere Sieb des Hybridformers im Anschluss an die Doppelsiebzone mittels einer üblichen Trenneinrichtung von dem unteren Sieb und der Zellstoffbahn getrennt, woraufhin die Zellstoffbahn im Bereich einer Umlenkwalze, um die das untere Sieb weitergeführt wird, von diesem unteren Sieb abgenommen und an die Pressenpartie abgegeben wird.

Für das untere Sieb des Hybridformers wird bevorzugt eine Siebspannung im Bereich von etwa 12 bis etwa 18 kN/m gewählt. Dagegen kann für das obere Sieb des Hybridformers eine höhere Siebspannung, insbesondere eine Siebspannung größer als 20 kN/m, insbesondere größer als 25 kN/m und vorzugsweise größer als 30 kN/m gewählt werden.

Von Vorteil ist insbesondere auch, wenn als oberes Sieb des Hybridformers ein Gewebeband eingesetzt wird.

Zur Erhöhung der Verschleißfestigkeit des Gewebebandes werden die überlappenden Längen der Kettfäden der Nahtverbindung dieses Gewebebandes zweckmäßigerweise größer als 200 mm, insbesondere größer als 300 mm und vorzugsweise größer als 400 mm gewählt.

Der Einsatz von Impingement-Trocknungseinrichtungen in den Trockenpartien von Maschinen zur Herstellung von Faserstoffbahnen ist bereits bekannt. Dabei sind solche Impingement-Trocknungseinrichtungen bisher überwiegend als horizontale Trocknungseinrichtungen ausgeführt, in denen die Faserstoffbahn entlang von horizontalen Bahnführungsabschnitten geführt wird.

Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Zellstoffbahn in der Trockenpartie mittels einer vertikalen Impingement-Trocknungseinrichtung getrocknet, in der die Zellstoffbahn in freiem Zug unter mehrmaliger Umlenkung in allgemein vertikaler Richtung in und entgegen der Schwerkraftrichtung und umgekehrt entlang einer Mehrzahl von zumindest im Wesentlichen parallelen, allgemein vertikalen Bahnführungsabschnitten geführt wird, in deren Verlauf sie beidseitig mit einem Trockenmedium beaufschlagt wird.

Mit einer solchen vertikalen Impingement-Trocknungseinrichtung ergibt sich eine deutlich effizientere Trocknung als in einer horizontalen Trocknungseinrichtung. Die insbesondere als Blaskästen ausgeführten Blaseinrichtungen können näher an der Zellstoffbahn angeordnet werden, wodurch ein stärker ausgeprägter Impingement-Effekt als in einer horizontalen Trocknungseinrichtung bewirkt wird. Zudem ist der Abtransport heißer feuchter Trocknungsluft einfacher, da ein Teil der Luft anders als bei einer horizontalen Trocknungseinrichtung direkt nach unten in ein Aufnahmesystem abgeführt werden kann. Überdies kann die betreffende Herstellungsmaschine im Fall eines Bahnrisses schneller als bei einer horizontalen Trocknungseinrichtung heruntergefahren werden, da der noch abgerissene Faserstoff unterstützt durch die Schwerkraft problemlos nach unten fallen und auf einfache Weise mittels eines Förderbandes oder dergleichen abtransportiert werden kann.

In Kombination mit insbesondere der wenigstens zwei Schuhpressen umfassenden Pressenpartie und der mit rotierenden Schneidzylindern versehenen Schneideinrichtung trägt vertikale Impingement-Trocknungseinrichtung in besonderem Maße zur Erhöhung der Maschinengängigkeit, der Energieeinsparung, der höheren Effizienz, den höheren Produktionsraten und der besseren Qualität der Zellstoffplatten bei.

In der vertikalen Impingement-Trocknungseinrichtung wird die Zellstoffbahn zweckmäßigerweise mittels einer Mehrzahl von oberen und unteren Umlenkrollen entsprechend umgelenkt.

Das Trockenmedium umfasst bevorzugt Heißluft.

Die zumindest im Wesentlichen parallelen, allgemein vertikalen Bahnführungsabschnitte, entlang denen die Zellstoffbahn in der vertikalen Impingement-Trocknungseinrichtung jeweils allgemein vertikal im freien Zug nach unten bzw. nach oben geführt wird, bilden bevorzugt zumindest zwei in Bahnlaufrichtung aufeinanderfolgende Gruppen von Bahnführungsabschnitten unterschiedlicher vertikaler Länge. Dabei besitzen die Bahnführungsabschnitte zumindest einer in Bahnlaufrichtung vorangehenden Gruppe von Bahnführungsabschnitten bevorzugt eine kleinere vertikale Länge als die Bahnführungsabschnitte zumindest einer in Bahnlaufrichtung betrachtet nachfolgenden Gruppe von Bahnführungsabschnitten.

Wie bereits erwähnt, kann die Zellstoffbahn in der vertikalen Impingement-Trocknungseinrichtung mittels Blaseinrichtungen, insbesondere Blaskästen, mit dem Trockenmedium beaufschlagt werden.

Von Vorteil ist überdies, wenn der Trockengehalt der Zellstoffbahn beim Eintritt in die vertikale Impingement-Trocknungseinrichtung größer als 50 %, insbesondere größer als 54 % und bevorzugt größer als 56 % ist.

Der Trockengehalt der Zellstoffbahn beim Austritt aus der vertikalen Impingement-Trocknungseinrichtung liegt bevorzugt im Bereich von etwa 88 % bis etwa 94 %.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Zellstoffbahn in Bahnlaufrichtung betrachtet zwischen der vertikalen Impingement-Trocknungseinrichtung und der Schneideinrichtung durch eine Lufttrocknungseinrichtung geführt.

Auch in dieser Lufttrocknungseinrichtung wird die Zellstoffbahn bevorzugt wieder im freien Zug unter mehrmaliger Umlenkung in allgemein vertikaler Richtung in und entgegen der Schwerkraftrichtung und umgekehrt entlang einer Mehrzahl von zumindest im Wesentlichen parallelen, allgemein vertikalen Bahnführungsabschnitten geführt. Im Verlauf dieser Bahnführungsabschnitte ist die Zellstoffbahn im vorliegenden Fall jedoch beidseitig kühler Luft ausgesetzt.

Auch in der Lufttrocknungseinheit kann die Zellstoffbahn wieder mittels einer Mehrzahl von oberen und unteren Umlenkrollen entsprechend umgelenkt werden.

Der Zellstoff umfasst bevorzugt Handelszellstoff, Fluffzellstoff bzw. langfasrigen Weichholzzellstoff und/oder Chemiezellstoff.

Die Zellstoffbahn wird bevorzugt mit einem Flächengewicht im Bereich von etwa 700 bis etwa 1300 g/m² erzeugt.

Die Bahnlaufgeschwindigkeit wird vorteilhafterweise größer als 200 m/min, insbesondere größere als 230 m/min, insbesondere größer als 250 m/min und bevorzugt bis zu 350 m/min gewählt.

Die spezifische Produktionsrate liegt bevorzugt im Bereich von etwa 300 Tonnen/Tag x Meter bis etwa 500 Tonnen/Tag x Meter.

Die zuvor erwähnte Aufgabe wird nach der Erfindung ferner gelöst durch eine Maschine zur Herstellung von Zellstoffplatten, mit einem Former zur Entwässerung einer Zellstoffsuspension und zur Bildung einer Zellstoffbahn aus der Zellstoffsuspension, einer Pressenpartie zur weiteren Entwässerung der Zellstoffbahn, einer Trockenpartie zur Trocknung der Zellstoffbahn, zumindest zwei Schuhpressen und einer Schneidvorrichtung zum Zerschneiden der laufenden getrockneten Zellstoffbahn in die Zellstoffplatten, wobei die im Former erzeugte Zellstoffbahn in der Pressenpartie durch die zumindest zwei Schuhpressen mit jeweils wenigstens einem in Bahnlaufrichtung verlängerten Pressspalt führbar ist und die Schneidvorrichtung zwei sich zumindest im Wesentlichen quer zur Bahnlaufrichtung erstreckende Schneidmesser umfasst, durch die die getrocknete Zellstoffbahn in die Zellstoffplatten schneidbar ist, wobei wenigstens eines der beiden Schneidmesser am Außenumfang eines rotierenden Schneidzylinders vorgesehen ist und die Schneidmesser zum Durchtrennen der laufenden Zellstoffbahn scherenartig zusammenwirken. Dabei ist die erfindungsgemäße Maschine insbesondere zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens geeignet. Die Vorteile dieser erfindungsgemäßen Maschine einschließlich deren im Folgenden angeführten bevorzugten Ausführungsformen ergeben sich aus den im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren bereits genannten Vorteilen.

Dabei sind gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Maschine beide Schneidmesser der Schneidvorrichtung jeweils am Außenumfang eines rotierenden Schneidzylinders angeordnet, wobei die beiden rotierenden Schneidzylinder bevorzugt synchron angetrieben sind, so dass die beiden Schneidmesser stets gleichzeitig in die Schneidposition verbracht werden.

Vorteilhafterweise ist zumindest eine der Schuhpressen der Pressenpartie doppelt befilzt, wobei bevorzugt alle Schuhpressen der Pressenpartie jeweils doppelt befilzt sind.

Von Vorteil ist insbesondere auch, wenn die Schuhpressen der Pressenpartie in Bahnlaufrichtung unmittelbar aufeinanderfolgen.

Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Maschine ist der Former als Hybridformer ausgeführt, der eine durch einen allgemein horizontalen Abschnitt eines unteren Siebes gebildete Vorentwässerungszone umfasst, der mittels eines Stoffauflaufs Zellstoff zuführbar ist, wobei der Former daran anschließend eine durch das untere Sieb und ein oberes Sieb gebildete Doppelsiebzone umfasst, in der der Faserstoff weiter entwässerbar ist, wobei die beiden die Doppelsiebzone bildenden Siebe zusammen mit der dazwischenliegenden Faserstoffbahn nacheinander um zwei Walzen des Hybridformers führbar sind, die höher liegen als der die Vorentwässerungszone bildende allgemein horizontale Abschnitt des unteren Siebes. Dabei können die beiden Walzen zumindest im Wesentlichen unmittelbar übereinander angeordnet sein.

Zweckmäßigerweise sind innerhalb der Schlaufe eines einer oberen Walze der in Bahnlaufrichtung betrachtet ersten Schuhpresse der Pressenpartie zugeordneten oberen Filzes eine Klumpenbrecherwalze sowie eine Abnahmesaugwalze angeordnet, die jeweils mit einer innerhalb der Schlaufe des unteren Siebes des Hybridformers angeordneten Walze einen weiteren Spalt bilden, durch den die Zellstoffbahn nach der Trennung von dem oberen Sieb des Hybridformers zusammen mit dessen unterem Sieb hindurchführbar ist bzw. in dessen Bereich die Zellstoffbahn von dem unteren Sieb des Hybridformers abgenommen und an den oberen Filz der ersten Schuhpresse übergeben werden kann.

Die Länge der Vorentwässerungszone des Hybridformers liegt vorteilhafterweise im Bereich von 5 bis 15 m, bevorzugt 8 bis 12 m und besonders bevorzugt 11 m.

Die der Doppelsiebzone des Hybridformers zugeordneten Walzen können insbesondere als Festwalzen mit einem geschlossenen, gerillten oder gebohrten Mantel ausgeführt sein, wobei diesen Walzen jeweils eine Auffangeinrichtung für abgeschleudertes Siebwasser zugeordnet sein kann.

Es ist insbesondere auch denkbar, dass wenigstens eine der der Doppelsiebzone des Hybridformers zugeordneten Walzen als Saugwalze mit zugeordnetem Hochvakuumkasten ausgeführt ist.

Wenigstens einer der der Doppelsiebzone des Hybridformers zugeordneten Walzen kann auch ein äußerer Dampfblaskasten zugeordnet sein.

Es ist zudem auch denkbar, dass wenigstens eine der der Doppelsiebzone des Hybridformers zugeordneten Walzen als Blaswalze ausgeführt ist.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Maschine wird das obere Sieb im Anschluss an die Doppelsiebzone mittels einer Trenneinrichtung von dem unteren Sieb und der Zellstoffbahn getrennt und die Zellstoffbahn anschließend im Bereich einer Umlenkwalze, um die das untere Sieb weiterführbar ist, von dem unteren Sieb abgenommen und an die Pressenpartie übergeben werden kann.

Die Siebspannung des unteren Siebes des Hybridformers ist bevorzugt im Bereich von etwa 12 bis etwa 18 kN/m einstellbar.

Die Siebspannung des oberen Siebes des Hybridformers ist bevorzugt größer als 20 kN/m, insbesondere größer als 25 kN/m und vorzugsweise größer als 30 kN/m einstellbar.

Das obige Sieb des Hybridformers kann insbesondere als Gewebeband ausgeführt sein. Dabei sind die überlappenden Längen der Kettfäden der Nahtverbindung dieses Gewebebandes zweckmäßigerweise größer als 200 mm, insbesondere größer als 300 mm und vorzugsweise größer als 400 mm.

Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Maschine umfasst die Trockenpartie eine vertikale Impingement-Trocknungseinrichtung, in der die Zellstoffbahn in freiem Zug unter mehrmaliger Umlenkung in allgemein vertikaler Richtung in und entgegen der Schwerkraftrichtung und umgekehrt entlang einer Mehrzahl von zumindest im Wesentlichen parallelen, allgemein vertikalen Bahnführungsabschnitten führbar ist, in deren Verlauf sie beidseitig mit einem Trockenmedium beaufschlagbar ist. Zur entsprechenden Umlenkung der Zellstoffbahn umfasst die vertikale Impingement-Trocknungseinrichtung zweckmäßigerweise eine Mehrzahl von oberen und unteren Umlenkrollen.

Das Trockenmedium umfasst bevorzugt Heißluft. Die zumindest im Wesentlichen parallelen, allgemein vertikalen Bahnführungsabschnitte, entlang denen die Zellstoffbahn in der vertikalen Impingement-Trocknungseinrichtung jeweils allgemein vertikal im freien Zug nach unten bzw. nach oben geführt ist, umfassen bevorzugt zumindest zwei in Bahnlaufrichtung aufeinanderfolgende Gruppen von Bahnführungsabschnitten unterschiedlicher vertikaler Länge. Dabei weist die Bahnführungsabschnitte zumindest einer in Bahnlaufrichtung betrachtet vorangehenden Gruppe von Bahnführungsabschnitten zweckmäßigerweise eine kleinere vertikale Länge als die Bahnführungsabschnitte zumindest einer in Bahnlaufrichtung betrachtet nachfolgenden Gruppe von Bahnführungsabschnitten auf.

Bevorzugt umfasst die vertikale Impingement-Trocknungseinrichtung Blaseinrichtungen, insbesondere Blaskästen, zur Beaufschlagung der Zellstoffbahn mit dem Trockenmedium.

Vorteilhafterweise ist der Trockengehalt der Zellstoffbahn beim Eintritt in die vertikale Impingement-Trocknungseinrichtung größer als 50 %, insbesondere größer als 54 % und bevorzugt größer als 56 % einstellbar.

Der Trockengehalt der Zellstoffbahn beim Austritt aus der vertikalen Impingement-Trocknungseinrichtung ist bevorzugt im Bereich von etwa 88 % bis etwa 94 % einstellbar.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Maschine ist die Zellstoffbahn in Bahnlaufrichtung betrachtet zwischen der vertikalen Impingement-Trocknungseinrichtung und der Schneideinrichtung durch eine Lufttrocknungseinrichtung führbar.

Dabei wird die Zellstoffbahn in dieser Lufttrocknungseinrichtung vorteilhafterweise in freiem Zug unter mehrmaliger Umlenkung in allgemein vertikaler Richtung in und entgegen der Schwerkraftrichtung und umgekehrt entlang einer Mehrzahl von zumindest im Wesentlichen parallelen, allgemein vertikalen Bahnführungsabschnitten geführt, in deren Verlauf sie beidseitig kühler Luft ausgesetzt ist.

Zur entsprechenden Umlenkung der Zellstoffbahn umfasst die Lufttrocknungseinrichtung zweckmäßigerweise eine Mehrzahl von oberen und unteren Umlenkrollen.

Der Zellstoff enthält bevorzugt Handelszellstoff, Fluffzellstoff und/oder Chemiezellstoff.

Bevorzugt besitzt die erzeugte Zellstoffbahn ein Flächengewicht im Bereich von etwa 700 bis etwa 1300 g/m².

Die Bahnlaufgeschwindigkeit kann vorteilhafterweise größer als 200 m/min, insbesondere größer als 230 m/min, insbesondere größer als 250 m/min und bevorzugt bis zu 350 m/min sein.

Die spezifische Produktionsrate der erfindungsgemäßen Maschine liegt bevorzugt im Bereich von etwa 300 Tonnen/Tag x Meter bis etwa 500 Tonnen/Tag x Meter.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer beispielhaften Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Maschine zur Herstellung von Zellstoffplatten und

Fig. 2 eine vergrößerte Darstellung der Schneidvorrichtung der Maschine.

Fig. 1 zeigt in schematischer Darstellung eine beispielhafte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Maschine 10 zur Herstellung von Zellstoffplatten 12.

Die Maschine 10 umfasst einen Former 14 zur Entwässerung einer Zellstoffsuspension und zur Bildung einer Zellstoffbahn 16 aus der Zellstoffsuspension, eine Pressenpartie 18 zur weiteren Entwässerung der Zellstoffbahn 16, eine Trockenpartie 20 zur Trocknung der Zellstoffbahn 16 und eine Schneidvorrichtung 22 zum Zerschneiden der laufenden getrockneten Zellstoffbahn 16 in die Zellstoffplatten 12.

Dabei wird die im Former 14 gebildete Zellstoffbahn 16 anschließend in der Pressenpartie 18 durch zumindest zwei Schuhpressen 24, 26 mit jeweils wenigstens einem in Bahnlaufrichtung L verlängerten Pressspalt 28 geführt.

Wie sich insbesondere aus der vergrößerten Darstellung der Schneidvorrichtung 22 in der Fig. 2 ergibt, umfasst diese Schneidvorrichtung 22 zwei sich allgemein quer zur Bahnlaufrichtung L erstreckende Schneidmesser 30, durch die die getrocknete Zellstoffbahn 16 in die Zellstoffplatten 12 geschnitten wird.

Wie am besten wieder anhand der Fig. 2 zu erkennen ist, sind die beiden Schneidmesser 30 der Schneidvorrichtung 22 jeweils am Außenumfang eines rotierenden Schneidzylinders 32 angeordnet. Die Schneidmesser 30 wirken zum Durchtrennen der laufenden Zellstoffbahn 16 scherenartig zusammen. Dazu sind die beiden rotierenden Schneidzylinder 32 synchron angetrieben, so dass die beiden Schneidmesser 30 stets gleichzeitig in die Schneidposition verbracht werden.

Wie wieder anhand der Fig. 1 zu erkennen ist, sind die beiden Schuhpressen 24, 26 der Pressenpartie 18 jeweils doppelt befilzt. Zudem sind diese Schuhpressen 24, 26 der Pressenpartie 18 in Bahnlaufrichtung L unmittelbar aufeinanderfolgend vorgesehen.

Der Former 14 ist als Hybridformer ausgeführt und umfasst eine Vorentwässerungszone 34, die durch einen allgemein horizontalen Abschnitt eines unteren Siebes 36 gebildet ist und der mittels eines Stoffauflaufs 38 Zellstoff zugeführt wird. Daran anschließend umfasst der Hybridformer 14 eine durch das untere Sieb 36 und ein oberes Sieb 40 gebildete Doppelsiebzone 42, in der der Faserstoff weiter entwässert wird.

Die beiden die Doppelsiebzone 42 bildenden Siebe 36, 40 sind zusammen mit der dazwischenliegenden Faserstoffbahn 16 nacheinander um zwei Walzen 44, 46 des Hybridformers 14 geführt, die höher liegen als der die Vorentwässerungszone 34 bildende allgemein horizontale Abschnitt des unteren Siebes 36. Wie anhand der Fig. 1 zudem zu erkennen ist, sind die beiden Walzen 44, 46 zumindest im Wesentlichen unmittelbar übereinander angeordnet, so dass deren axialer Versatz minimiert ist und entsprechend die Gesamtlänge der Maschine in Grenzen gehalten wird. Im vorliegenden Fall besitzt die obere Walze 46 beispielsweise einen kleineren Durchmesser als die untere Walze 44.

Innerhalb der Schlaufe eines einer oberen Walze 66 der in Bahnlaufrichtung L betrachtet ersten Schuhpresse 24 der Pressenpartie 18 zugeordneten oberen Filzes 68 können eine Klumpenbrecherwalze 70 sowie eine Abnahmesaugwalze 75 angeordnet sein, die jeweils mit einer innerhalb der Schlaufe des unteren Siebes 36 des Hybridformers 14 angeordneten Walze 74 bzw. 48 einen weiteren Spalt bilden, durch den die Zellstoffbahn 16 nach der Trennung von dem oberen Sieb 40 des Hybridformers 14 zusammen mit dessen unterem Sieb 36 hindurchgeführt ist bzw. in dessen Bereich die Zellstoffbahn 16 von dem unteren Sieb 36 des Hybridformers 14 abgenommen und an den oberen Filz 68 der ersten Schuhpresse 24 übergeben wird.

Die Länge der Vorentwässerungszone 34 des Hybridformers 14 kann insbesondere im Bereich von 11 m liegen.

Die der Doppelsiebzone 42 des Hybridformers 14 zugeordneten Walzen 44, 46 können beispielsweise als Festwalzen mit einem geschlossenen, gerillten oder gebohrten Mantel ausgeführt sein. Dabei kann diesen Walzen 44, 46 beispielsweise jeweils eine Auffangeinrichtung für abgeschleudertes Siebwasser zugeordnet sein.

Wenigstens eine der der Doppelsiebzone 42 des Hybridformers 18 zugeordneten Walzen 44, 46 kann als Saugwalze mit zugeordnetem Hochvakuumkasten ausgeführt sein. Überdies kann wenigstens einer dieser Walzen 44, 46 ein äußerer Dampfblaskasten zugeordnet sein. Grundsätzlich ist es doch auch denkbar, wenigstens eine der Walzen 44, 46 als Blaswalze auszuführen.

In Anschluss an die Doppelsiebzone 42 wird das obere Sieb 40 des Hybridformers 14 mittels einer Trenneinrichtung von dem unteren Sieb 36 und der Zellstoffbahn 16 getrennt. Anschließend wird die Zellstoffbahn 16 im Bereich einer Umlenkwalze 48, über die das untere Sieb 36 weitergeführt wird, von dem unteren Sieb 36 abgenommen und an die Pressenpartie 18 übergeben.

Die Siebspannung des unteren Siebes 36 des Hybridformers 14 kann insbesondere im Bereich von etwa 12 bis etwa 18 kN/m liegen, während die Siebspannung des oberen Siebes 40 des Hybridformers 14 insbesondere größer als 20 kN/m, insbesondere größer als 25 kN/m und vorzugsweise größer als 30 kN/m ist.

Das obere Sieb 40 des Hybridformers 14 kann beispielsweise als Gewebeband ausgeführt sein. Dabei sind die überlappenden Längen der Kettfäden der Nahtverbindung eines solchen Gewebebandes zweckmäßigerweise größer als 200 mm, insbesondere größer als 300 mm und vorzugsweise größer als 400 mm.

Die Trockenpartie 20 umfasst beim vorliegenden Ausführungsbeispiel eine vertikale Impingement-Trocknungseinrichtung 50, in der die Zellstoffbahn 16 in freiem Zug unter mehrmaliger Umlenkung in allgemein vertikaler Richtung in und entgegen der Schwerkraftrichtung und umgekehrt entlang einer Mehrzahl von zumindest im Wesentlichen parallelen, allgemein vertikalen Bahnführungsabschnitten 52 geführt ist, in deren Verlauf sie beidseitig mit einem Trockenmedium beaufschlagt wird. Zur entsprechenden Umlenkung der Zellstoffbahn 16 besitzt die vertikale Impingement-Trocknungseinrichtung 50 eine Mehrzahl von oberen und unteren

Umlenkrollen 54 bzw. 56. Das Trockenmedium kann insbesondere Heißluft umfassen.

Die zumindest im Wesentlichen parallelen, allgemein vertikalen Bahnführungsabschnitte 52, entlang denen die Zellstoffbahn 16 in der vertikalen Impingement-Trocknungseinrichtung jeweils allgemein vertikal im freien Zug nach unten bzw. nach oben geführt ist, umfassen zumindest zwei in Bahnlaufrichtung L aufeinanderfolgende Gruppen I, II von Bahnführungsabschnitten 52 unterschiedlicher vertikaler Länge. Dabei können die Bahnführungsabschnitte 52 zumindest einer in Bahnlaufrichtung L betrachtet vorangehenden Gruppe I von Bahnführungsabschnitten 52 eine kleinere vertikale Länge besitzen als die Bahnführungsabschnitte 52 zumindest einer in Bahnlaufrichtung L betrachtet nachfolgenden Gruppe II von Bahnführungsabschnitten 52. Wie anhand der Fig. 1 zu erkennen ist, besitzt die vertikale Impingement-Trocknungseinrichtung 50 im vorliegenden Fall zwei solche Gruppen von Bahnführungsabschnitten 52 unterschiedlicher Länge, wobei die in Bahnlaufrichtung L erste Gruppe I Bahnführungsabschnitte 52 umfasst, deren vertikale Länge kleiner als die vertikale Länge der Bahnführungsabschnitte 52 der darauffolgenden zweiten Gruppe II von Bahnführungsabschnitten 52 ist.

Die vertikale Impingement-Trocknungseinrichtung kann beispielsweise Blaseinrichtungen, insbesondere Blaskästen, zur Beaufschlagung der Zellstoffbahn 16 mit dem Trockenmedium umfassen. Der Trockengehalt der Zellstoffbahn 16 beim Eintritt in die vertikale Impingement-Trocknungseinrichtung 50 ist beispielsweise größer als 50 %, insbesondere größer als 54 % und bevorzugt größer als 56 %.

Der Trockengehalt der Zellstoffbahn 16 beim Austritt aus der vertikalen Impingement-Trocknungseinrichtung 50 kann insbesondere im Bereich von 88 % bis etwa 94 % liegen.

Wie anhand der Fig. 1 zudem zu erkennen ist, kann die Zellstoffbahn 16 in Bahnlaufrichtung L betrachtet, zwischen der vertikalen Impingement-Trocknungseinrichtung 50 und der Schneideinrichtung 22 durch eine Lufttrocknungseinrichtung 58 geführt sein. In dieser Lufttrocknungseinrichtung 58 wird die Zellstoffbahn 16 wieder im freien Zug unter mehrmaliger Umlenkung in allgemein vertikaler Richtung in und entgegen der Schwerkraftrichtung und umgekehrt entlang einer Mehrzahl von zumindest im Wesentlichen parallelen, allgemein vertikalen Bahnführungsabschnitten 60 geführt, in deren Verlauf sie beidseitig kühler Luft ausgesetzt ist. Zur entsprechenden Umlenkung der Zellstoffbahn 16 besitzt die Lufttrocknungseinheit 58 eine Mehrzahl von oberen und unteren Umlenkrollen 62 bzw. 64.

Der Zellstoff kann insbesondere Handelszellstoff, Fluffzellstoff und/oder Chemiezellstoff enthalten. Die erzeugte Zellstoffbahn 16 kann ein Flächengewicht im Bereich von etwa 700 bis etwa 1300 g/m² besitzen.

Die Bahnlaufgeschwindigkeit L kann beispielsweise größer als 200 m/min, insbesondere größer als 230 m, insbesondere größer als 250 m/min und bevorzugt bis zu 350 m/min sein. Die spezifische Produktionsrate kann insbesondere im Bereich von etwa 300 Tonnen/Tag x Meter bis etwa 500 Tonnen/Tag x Meter liegen.

Bezugszeichenliste

10	Maschine
12	Zellstoffplatte
14	Former, Hybridformer
16	Zellstoffbahn
18	Pressenpartie
20	Trockenpartie
22	Schneidvorrichtung
24	Schuhpresse
26	Schuhpresse
28	verlängerter Pressspalt
30	Schneidmesser
32	Schneidzylinder
34	Vorentwässerungszone
36	unteres Sieb
38	Stoffauflauf
40	oberes Sieb
42	Doppelsiebzone
44	Walze
46	Walze
48	Umlenkwalze
50	vertikale Impingement-Trocknungseinrichtung
52	Bahnführungsabschnitt
54	obere Umlenkrolle
56	untere Umlenkrolle
58	Lufttrocknungseinrichtung
60	Bahnführungsabschnitt
62	obere Umlenkrolle
64	untere Umlenkrolle

66	obere Schuhpresswalze
68	oberer Filz
70	Klumpenbrecherwalze
72	Abnahmesaugwalze
74	Walze

L	Bahnlaufrichtung
I	erste Gruppe von vertikalen Bahnführungsabschnitten
II	zweite Gruppe von vertikalen Bahnführungsabschnitten

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Zellstoffplatten (12), bei dem in einem Former (14) eine Zellstoffsuspension entwässert und aus der Zellstoffsuspension eine Zellstoffbahn (16) gebildet wird, die gebildete Zellstoffbahn (16) anschließend in einer Pressenpartie (18) weiter entwässert, in einer Trockenpartie (20) getrocknet und einer Schneidvorrichtung (22) zugeführt wird und die laufende getrocknete Zellstoffbahn (16) in der Schneidvorrichtung (22) in die Zellstoffplatten (12) geschnitten wird, wobei die im Former (14) gebildete Zellstoffbahn (16) in der Pressenpartie (18) durch zumindest zwei Schuhpressen (24, 26) mit jeweils wenigstens einem in Bahnlaufrichtung (L) verlängerten Pressspalt (28) geführt und die getrocknete Zellstoffbahn (16) in der Schneidvorrichtung (22) mittels zweier sich zumindest im Wesentlichen quer zur Bahnlaufrichtung (L) erstreckender Schneidmesser (30) in die Zellstoffplatten (12) geschnitten wird, wobei wenigstens eines der beiden Schneidmesser (30) am Außenumfang eines rotierenden Schneidzylinders (32) vorgesehen ist und die Schneidmesser (30) zum Durchtrennen der laufenden Zellstoffbahn (16) scherenartig zusammenwirken.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass beide Schneidmesser (30) der Schneidvorrichtung (22) jeweils am Außenumfang eines rotierenden Schneidzylinders (32) vorgesehen sind.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass die beiden rotierenden Schneidzylinder (32) synchron angetrieben werden, so dass die beiden Schneidmesser stets gleichzeitig in die Schneidposition verbracht werden.

4. Verfahren nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass als Former (14) ein Hybridformer eingesetzt wird und der Zellstoff mittels eines Stoffauflaufs auf ein unteres Sieb (36) des Hybridformers (14) aufgebracht und auf einem zumindest im Wesentlichen horizontalen Abschnitt dieses unteren Siebes (36) einseitig vorentwässert wird, der Zellstoff anschließend in einer durch das untere Sieb (36) und ein oberes Sieb (40) gebildeten Doppelsiebzone (42) des Hybridformers (14) weiter entwässert wird und die beiden die Doppelsiebzone (42) bildenden Siebe (36, 40) zusammen mit der dazwischen liegenden Faserstoffbahn (16) nacheinander um zwei Walzen (44, 46) des Hybridformers (14) geführt werden, die höher liegen als der eine Vorentwässerungszone (34) bildende allgemein horizontale Abschnitts des unteren Siebes (36).

5. Verfahren nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass die Zellstoffbahn (16) in der Trockenpartie (20) mittels einer vertikalen Impingement-Trocknungseinrichtung (50) getrocknet wird, in der die Zellstoffbahn (16) in freiem Zug unter mehrmaliger Umlenkung in allgemein vertikaler Richtung in und entgegen der Schwerkraftrichtung und umgekehrt entlang einer Mehrzahl von zumindest im Wesentlichen parallelen, allgemein vertikalen Bahnführungsabschnitten (52) geführt wird, in deren Verlauf sie beidseitig mit einem Trockenmedium beaufschlagt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5,

dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass die Zellstoffbahn (16) in Bahnlaufrichtung betrachtet zwischen der vertikalen Impingement-Trocknungseinrichtung (50) und der Schneideinrichtung (22) durch eine Lufttrocknungseinrichtung (58) geführt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass die Zellstoffbahn (16) in der Lufttrocknungseinrichtung (58) in freiem Zug unter mehrmaliger Umlenkung in allgemein vertikaler Richtung in und entgegen der Schwerkraftrichtung und umgekehrt entlang einer Mehrzahl von zumindest im Wesentlichen parallelen, allgemein vertikalen Bahnführungsabschnitten (60) geführt wird, in deren Verlauf sie beidseitig kühler Luft ausgesetzt ist.

8. Maschine (10) zur Herstellung von Zellstoffplatten (12), insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, mit einem Former (14) zur Entwässerung einer Zellstoffsuspension und zur Bildung einer Zellstoffbahn (16) aus der Zellstoffsuspension, einer Pressenpartie (18) zur weiteren Entwässerung der Zellstoffbahn, einer Trockenpartie (20) zur Trocknung der Zellstoffbahn (16), zumindest zwei Schuhpressen (24, 26) und einer Schneidvorrichtung (22) zum Zerschneiden der laufenden getrockneten Zellstoffbahn (16) in die Zellstoffplatten, wobei die im Former (14) erzeugbare Zellstoffbahn (16) in der Pressenpartie (18) durch die zumindest zwei Schuhpressen (24, 26) mit jeweils wenigstens einem in Bahnlaufrichtung (L) verlängerten Pressspalt (28) führbar ist und die Schneidvorrichtung (22) zwei sich zumindest im Wesentlichen quer zur Bahnlaufrichtung (L) erstreckende Schneidmesser (30) umfasst, durch die die getrocknete Zellstoffbahn (16) in die Zellstoffplatten (12) schneidbar ist, wobei wenigstens eines der beiden Schneidmesser (30) am Außenumfang eines rotierenden Schneidzylinders (32) vorgesehen ist und die

Schneidmesser (30) zum Durchtrennen der laufenden Zellstoffbahn (16) scherenartig zusammenwirken.

9. Maschine nach Anspruch 8,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass beide Schneidmesser (30) der Schneidvorrichtung (22) jeweils am Außenumfang eines rotierenden Schneidzylinders (32) angeordnet sind.

10. Maschine nach Anspruch 8 oder 9,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass die beiden rotierenden Schneidzylinder (32) synchron antreibbar sind, so dass die beiden Schneidmesser (30) stets gleichzeitig in die Schneidposition verbracht werden können.

11. Maschine nach zumindest einem der Ansprüche 8 bis 10,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass der Former (14) als Hybridformer ausgeführt ist, der eine durch einen zumindest im Wesentlichen horizontalen Abschnitt eines unteren Siebes (36) gebildete Vorentwässerungszone (34) umfasst, der mittels eines Stoffauflaufs (38) Zellstoff zuführbar ist, und daran anschließend eine durch das untere Sieb und ein oberes Sieb (40) gebildete Doppelsiebzone (42) umfasst, in der der Faserstoff weiter entwässert werden kann, wobei die beiden die Doppelsiebzone (42) bildenden Siebe (36, 40) zusammen mit der dazwischen liegenden Faserstoffbahn (16) nacheinander um zwei Walzen (44, 46) des Hybridformers (14) führbar sind, die höher liegen als der die Vorentwässerungszone (34) bildende allgemein horizontale Abschnitts des unteren Siebes (36).

12. Maschine nach zumindest einem der Ansprüche 8 bis 11,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass die Trockenpartie (20) eine vertikale Impingement-Trocknungseinrichtung (50) umfasst, in der die

Zellstoffbahn (16) in freiem Zug unter mehrmaliger Umlenkung in allgemein vertikaler Richtung in und entgegen der Schwerkraftrichtung und umgekehrt entlang einer Mehrzahl von zumindest im Wesentlichen parallelen, allgemein vertikalen Bahnführungsabschnitten (52) führbar ist, in deren Verlauf sie beidseitig mit einem Trockenmedium beaufschlagbar ist.

13. Maschine nach Anspruch 12,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass die vertikale Impingement-Trocknungseinrichtung (50) zur entsprechenden Umlenkung der Zellstoffbahn eine Mehrzahl von oberen und unteren Umlenkrollen (54, 56) umfasst.

14. Maschine nach Anspruch 12 oder 13,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass die Zellstoffbahn (16) in Bahnlaufrichtung (L) betrachtet zwischen der vertikalen Impingement-Trocknungseinrichtung (50) und der Schneideinrichtung (22) durch eine Lufttrocknungseinrichtung (58) führbar ist.

15. Maschine nach Anspruch 14,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass die Zellstoffbahn (16) in der Lufttrocknungseinrichtung (58) in freiem Zug unter mehrmaliger Umlenkung in allgemein vertikaler Richtung in und entgegen der Schwerkraftrichtung und umgekehrt entlang einer Mehrzahl von zumindest im Wesentlichen parallelen, allgemein vertikalen Bahnführungsabschnitten 60 führbar ist, in deren Verlauf sie beidseitig kühler Luft ausgesetzt ist.

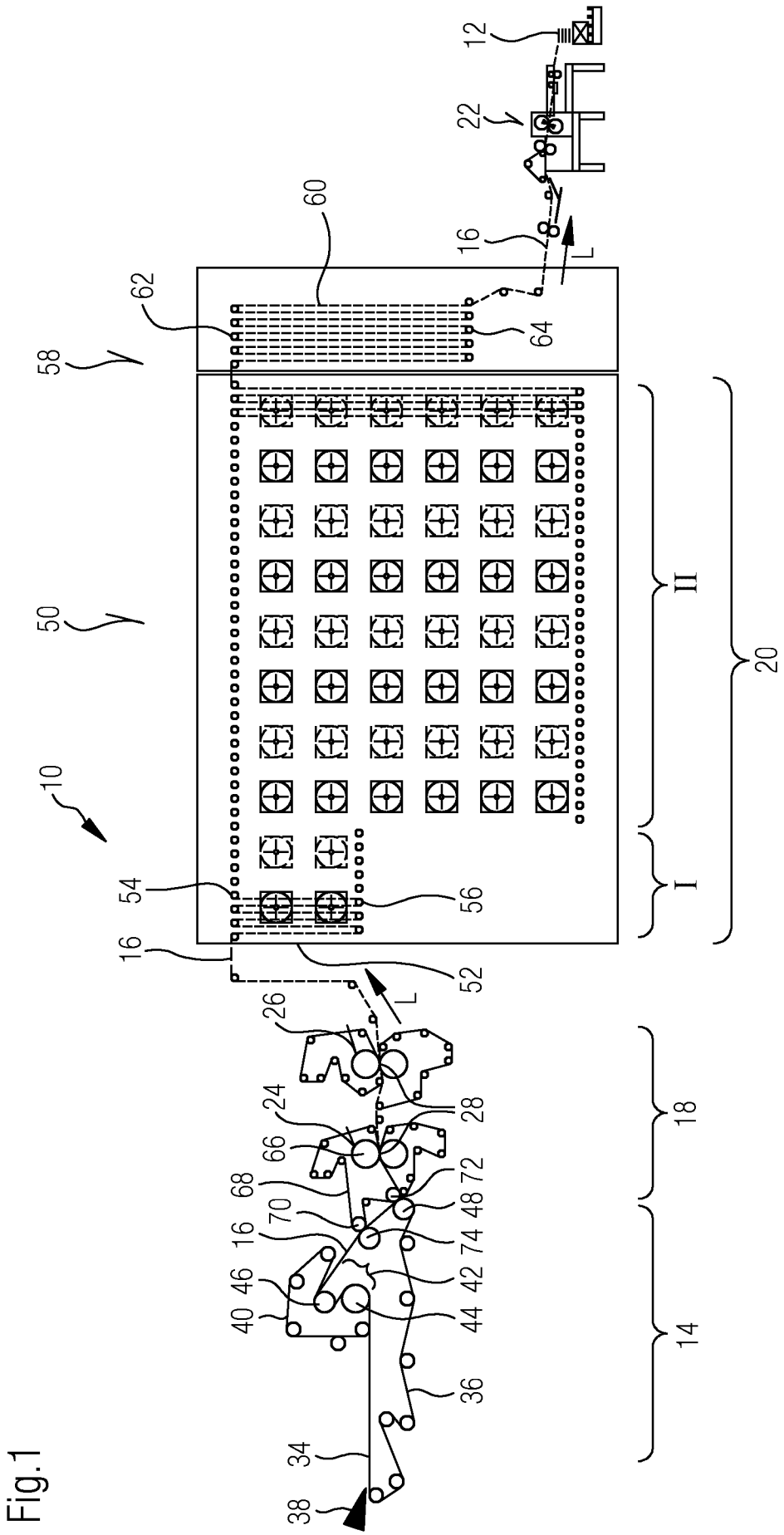

12
22
60
16
L
62
64
58
50
10
54
56
16
52
L
26
24
28
66
68
72
70
48
16
74
46
42
40
44
36
34
38
I
II
18
14
20

Fig.1

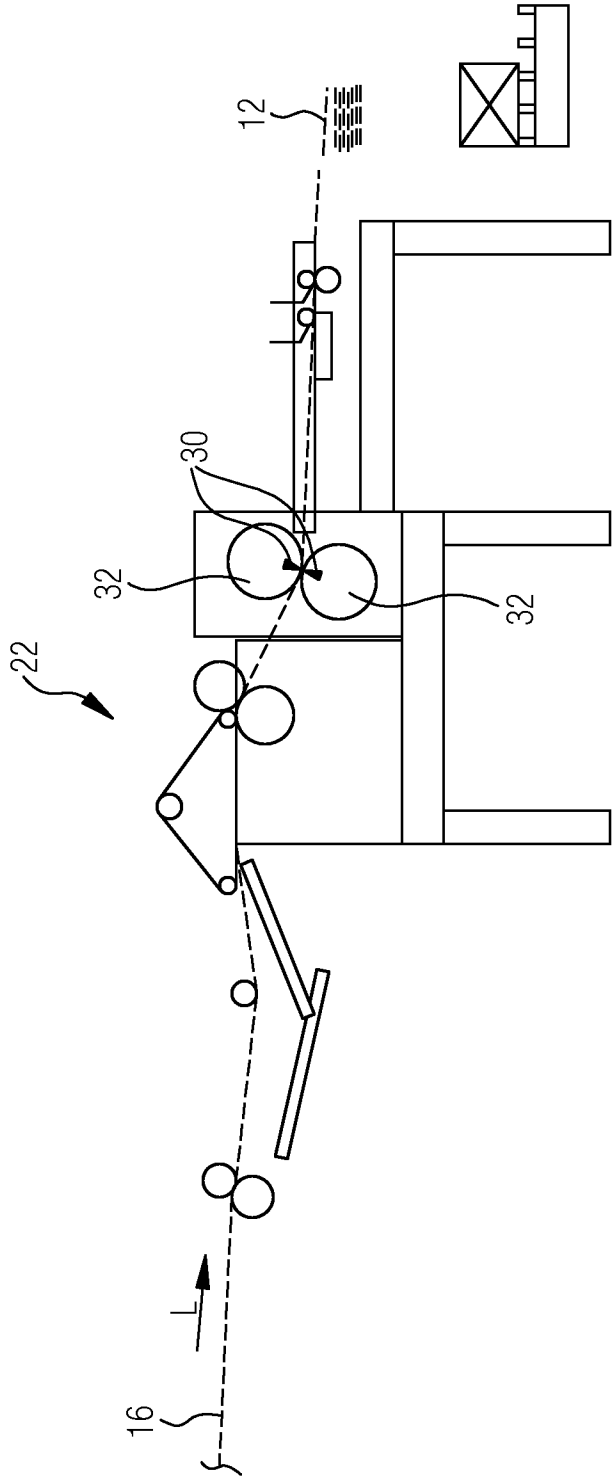


Fig.2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/075268

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. D21F3/02 B26D1/62 D21F5/18 D21F9/00
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 B26D

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.
Y	US 2013/213594 A1 (JAAKKOLA JYRKI T [US] ET AL) 22 August 2013 (2013-08-22) paragraphs [0037] - [0039]; figures 1,4	1-15
Y	DE 35 23 603 A1 (MARQUIP INC [US]) 23 January 1986 (1986-01-23) cited in the application page 9, lines 14-31; figures	1-4,8-11
Y	EP 1 477 609 A2 (SCHRAMM KURT [DE]) 17 November 2004 (2004-11-17) paragraphs [0019] - [0020]; figures	5-7, 12-15
A	WO 2004/035914 A2 (ANDRITZ AG MASCHF [AT]; MAUSSER WILHELM [AT]; PETSCHAUER FRANZ [AT]; S) 29 April 2004 (2004-04-29) the whole document	1

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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	Date of mailing of the international search report
28 January 2015	05/02/2015

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Pregetter, Mario

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/075268

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2011 082161 A1 (VOITH PATENT GMBH [DE]) 7 March 2013 (2013-03-07) the whole document -----	1

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2014/075268

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2013213594 A1	22-08-2013	CA 2864704 A1	22-08-2013
		CN 104220669 A	17-12-2014
		EP 2817450 A1	31-12-2014
		US 2013213594 A1	22-08-2013
		US 2015013926 A1	15-01-2015
		WO 2013122731 A1	22-08-2013
DE 3523603 A1	23-01-1986	CA 1251128 A1	14-03-1989
		DE 3523603 A1	23-01-1986
		FR 2567792 A1	24-01-1986
		GB 2169234 A	09-07-1986
		JP H0815711 B2	21-02-1996
		JP S6133897 A	17-02-1986
		US 4548112 A	22-10-1985
EP 1477609 A2	17-11-2004	CA 2465742 A1	07-11-2004
		DE 20307055 U1	17-07-2003
		EP 1477609 A2	17-11-2004
		JP 4048441 B2	20-02-2008
		JP 2004332196 A	25-11-2004
		US 2004221979 A1	11-11-2004
WO 2004035914 A2	29-04-2004	AT 412218 B	25-11-2004
		AU 2003268919 A1	04-05-2004
		BR 0315279 A	30-08-2005
		CN 1705792 A	07-12-2005
		DE 10393226 D2	01-09-2005
		FI 20050485 A	06-05-2005
		SE 0500822 A	13-04-2005
		WO 2004035914 A2	29-04-2004
DE 102011082161 A1	07-03-2013	CN 103781966 A	07-05-2014
		DE 102011082161 A1	07-03-2013
		EP 2753751 A1	16-07-2014
		WO 2013034331 A1	14-03-2013

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2014/075268

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. D21F3/02 B26D1/62 D21F5/18 D21F9/00
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
D21F B26D

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.
Y	US 2013/213594 A1 (JAAKKOLA JYRKI T [US] ET AL) 22. August 2013 (2013-08-22) Absätze [0037] - [0039]; Abbildungen 1,4	1-15
Y	DE 35 23 603 A1 (MARQUIP INC [US]) 23. Januar 1986 (1986-01-23) in der Anmeldung erwähnt Seite 9, Zeilen 14-31; Abbildungen	1-4,8-11
Y	EP 1 477 609 A2 (SCHRAMM KURT [DE]) 17. November 2004 (2004-11-17) Absätze [0019] - [0020]; Abbildungen	5-7, 12-15
A	WO 2004/035914 A2 (ANDRITZ AG MASCHF [AT]; MAUSSER WILHELM [AT]; PETSCHAUER FRANZ [AT]; S) 29. April 2004 (2004-04-29) das ganze Dokument	1

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
28. Januar 2015	05/02/2015

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Pregetter, Mario

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2014/075268

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2011 082161 A1 (VOITH PATENT GMBH [DE]) 7. März 2013 (2013-03-07) das ganze Dokument -----	1

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2014/075268

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2013213594 A1	22-08-2013	CA 2864704 A1	22-08-2013
		CN 104220669 A	17-12-2014
		EP 2817450 A1	31-12-2014
		US 2013213594 A1	22-08-2013
		US 2015013926 A1	15-01-2015
		WO 2013122731 A1	22-08-2013
DE 3523603 A1	23-01-1986	CA 1251128 A1	14-03-1989
		DE 3523603 A1	23-01-1986
		FR 2567792 A1	24-01-1986
		GB 2169234 A	09-07-1986
		JP H0815711 B2	21-02-1996
		JP S6133897 A	17-02-1986
		US 4548112 A	22-10-1985
EP 1477609 A2	17-11-2004	CA 2465742 A1	07-11-2004
		DE 20307055 U1	17-07-2003
		EP 1477609 A2	17-11-2004
		JP 4048441 B2	20-02-2008
		JP 2004332196 A	25-11-2004
		US 2004221979 A1	11-11-2004
WO 2004035914 A2	29-04-2004	AT 412218 B	25-11-2004
		AU 2003268919 A1	04-05-2004
		BR 0315279 A	30-08-2005
		CN 1705792 A	07-12-2005
		DE 10393226 D2	01-09-2005
		FI 20050485 A	06-05-2005
		SE 0500822 A	13-04-2005
		WO 2004035914 A2	29-04-2004
DE 102011082161 A1	07-03-2013	CN 103781966 A	07-05-2014
		DE 102011082161 A1	07-03-2013
		EP 2753751 A1	16-07-2014
		WO 2013034331 A1	14-03-2013