

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 1461/2011 (51) Int. Cl.: **D21F 9/00** (2006.01)
(22) Anmeldetag: 10.10.2011 **D21F 9/02** (2006.01)
(45) Veröffentlicht am: 15.06.2014 **D21F 1/74** (2006.01)

(30) Priorität:
21.10.2010 FI 20106085 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:
US 4112587 A
EP 1584743 A1
WO 0031336 A1

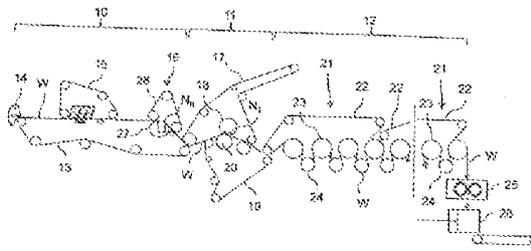
(73) Patentinhaber:
METSO PAPER, INC.
SF-00130 HELSINKI (FI)

(72) Erfinder:
PAKARINEN PEKKA
JYVÄSKYLÄ (FI)
ELIJOKI SEPPO
JYVÄSKYLÄ (FI)

(74) Vertreter:
GIBLER & POTH PATENTANWÄLTE OG
WIEN

(54) **VERFAHREN ZUM TROCKNEN VON ZELLSTOFF, ZELLSTOFFTROCKNUNGSMASCHINE UND ZELLSTOFFTROCKNUNGSLINIE**

(57) Bei einer Zellstofftrocknungsmaschine, die eine Formierpartie (10), eine Pressenpartie (11) und eine Trockenpartie (12) umfasst, wobei die Formierpartie (10) einen Stoffauflauf (14), ein Untersieb (13), auf das die Fasersuspension aus dem Stoffauflauf (14) aufgebracht wird, und ein Obersieb (15), das zusammen mit dem Untersieb (13) eine Doppelsiebzone bildet, aufweist, wobei in der Pressenpartie (11) eine Bahn (W) durch einen von einer Schuhwalze (18) und einer Gegenwalze (20) gebildeten Pressennip (N1) geführt wird, und wobei die Trockenpartie (12) wenigstens eine Zylindertrockengruppe (21) aufweist, wird vorgeschlagen, dass die Formierpartie (10) dazu eingerichtet ist, eine Zellstoffbahn (W) zu erzeugen, deren Flächenmasse 100 - 500 g/m², bevorzugt 200 - 300 g/m² beträgt, und dass nach der Trockenpartie (12) ein Schredder (25) angeordnet ist, der die getrocknete Zellstoffbahn (W) in Stücke zerreißt bzw. zerkleinert.



Beschreibung

[0001] Gegenstand der Erfindung sind ein Zellstofftrockenverfahren, eine Zellstofftrocknungsmaschine, die eine Formier-, eine Pressen- und eine Trockenpartie umfasst, und eine Zellstofftrocknungslinie, welche eine Zellstofftrocknungsmaschine und Mittel zur Weiterbehandlung der getrockneten Zellstoffbahn umfasst.

[0002] Nicht integrierte Zellstofffabriken trocknen in der Regel ihre gesamte Produktion und auch integrierte Zellstofffabriken trocknen mitunter einen Teil ihrer Produktion. Die als Ergebnisse der Trocknung anfallenden Zellstoffballen werden auf dem Land- oder Seeweg zu ihrer Endverarbeitungsstelle gebracht. Zukunftsvisionen sagen voraus, dass die Herstellung der Zellstofffasern in zunehmendem Maße an einen anderen Ort als jenem geschehen wird, an dem die Papier- oder die Kartonherstellung erfolgt. Man kann also davon ausgehen, dass die Investitionen in nicht integrierte Zellstofffabriken zunehmen werden, desgleichen der Seetransport von Zellstoff.

[0003] Eine typische Zellstofftrocknungsmaschine umfasst eine Formierpartie mit einem Primärkreislauf-System, einem Stoffauflauf und einer Siebpartie sowie eine Pressenpartie und eine Trockenpartie. Die Zellstofftrocknungslinie umfasst neben der Zellstofftrocknungsmaschine noch einen Querschneider und eine Ballenpresse. Die Flächenmasse der mit der Zellstofftrocknungsmaschine herzustellenden Zellstoffbahn liegt meistens im Bereich zwischen 800 und 1200 g/m², und die Bahn hat nach erfolgter Trocknung noch einen Feuchtegehalt von ca. 10 %.

[0004] Die Trockenpartie kann zum Beispiel einen Zylindertrockner, einen Schwebetrockner oder einen Flockentrockner umfassen. Neuerdings erfolgt das Trocknen meistens als Schwebetrocknung in einem Trockenschrank. Am Ende des Trockenschrankes befindet sich eine Zugpresse, welche die Zellstoffbahn durch den Schrank transportiert. Die Produktionsgeschwindigkeiten von Zellstofftrocknungsmaschinen liegen meistens in der Größenordnung von 200 - 300 m/min. Die Länge der Zellstoffbahn im Trockenschrank kann bis zu über einen Kilometer betragen. Nach einem Bahnabriss kann das Entfernen der Zellstoffbahn aus dem Trockenschrank unter Umständen mehrere Stunden dauern. Das Querschneiden ist oft hinter der Zugpresse als Online-Prozess integriert. Das Schneiden ist ein geschwindigkeitsbegrenzter Prozess und die dem gegenwärtigen Stand der Technik entsprechenden Schneidvorrichtungen funktionieren höchstens bis zu einer Geschwindigkeit von 600 m/min zuverlässig.

[0005] Aus der Schrift US 4112587 A kennt man ein Zellstofftrockenverfahren, bei dem die Zellstoffbahn zuerst gepresst und auf einen Trockengehalt von 60 - 70 % getrocknet wird. Danach wird die halbtrockene Zellstoffbahn zerkleinert, auf ein Sieb aufgebracht und durch Durchblasen von Heißluft auf den definitiven Trockengehalt getrocknet. Zum Schluss wird diese neu gebildete Zellstoffbahn gekühlt, gepresst, in Bogen geschnitten und zu Ballen gepresst. Die Flächenmasse der Zellstoffbahn liegt vor dem Zerkleinern der Bahn in der an sich bekannten Größenordnung von etwa 1000 g/m².

[0006] Aus der Schrift WO 0031336 A1 kennt man eine Zellstofftrocknungsmaschine, in der die Zellstoffbahn in geschlossenem Zug durch die Nasspartie geführt wird. Am Ende der Formierpartie befindet sich ein Vorpresstempel, durch den die zwischen Sieb und Filz liegende Bahn geführt wird, und in der Pressenpartie befindet sich dann der eigentliche Pressstempel, durch den die Bahn, zwischen zwei Filzen befindlich, läuft. Mit der in besagter Schrift beschriebenen Maschine wird eine schwere Zellstoffbahn hergestellt, deren Flächenmasse zum Beispiel 1500 g/m² betragen kann. Die Produktionsgeschwindigkeit dieser Trocknungsmaschine ist mit etwas über 200 m/min relativ gering.

[0007] Aus der EP 1 584 743 A1 ist ein Zellstoffschredder bekannt, wobei sich das dort beschriebene Verfahren und die dort beschriebene Vorrichtung auf das Waschen von Zellstoff zur Entfernung von Bleich- und Ligninentfernungsmitteln beziehen.

[0008] Die Größe der Zellstoffproduktionseinheiten nimmt ständig zu und immer häufiger wird der Zellstoff über weite Entfernungen vom Herstellungsort zum Verarbeitungsort transportiert.

Zellstoffproduktionslinien sind ständigem Druck ausgesetzt, immer mehr und immer effizienter zu produzieren. Dies führt zur Erhöhung der Produktionsgeschwindigkeit der Maschinen und auch zur Erhöhung der Flächenmasse der Zellstoffbahn.

[0009] Ziel der Erfindung ist es, die Effizienz der Zellstofftrocknung durch Schaffung eines neuen Konzepts, mit dem die Produktionsgeschwindigkeit der Zellstofftrocknungsmaschine im Vergleich zu den gegenwärtigen Maschinen erhöht werden kann, zu verbessern.

[0010] Für die erfindungsgemäße Zellstofftrocknungsmaschine ist charakteristisch, was darüber im kennzeichnenden Teil von Patentanspruch 1 ausgeführt ist.

[0011] Für die erfindungsgemäße Zellstofftrocknungslinie ist charakteristisch, was darüber im kennzeichnenden Teil von Patentanspruch 3 ausgeführt ist.

[0012] In dem Verfahren wird mit der Zellstofftrocknungsmaschine eine Zellstoffbahn erzeugt, deren Flächenmasse 100 - 500 g/m², bevorzugt 200 - 300 g/m² beträgt. Da die Flächenmasse kleiner als gewöhnlich ist, kann die Maschine mit höherer Produktionsgeschwindigkeit gefahren werden, und die Konstruktion der Trockenpartie kann einfacher sein als beim Trocknen herkömmlicher dicker Zellstoffbahnen.

[0013] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird die Zellstoffbahn auf einen Trockengehalt von wenigstens 80 %, bevorzugt von über 85 % getrocknet und danach zum Zerkleinern in einen Schredder bzw. Reißwolf geleitet.

[0014] Die Formierpartie der Zellstofftrocknungsmaschine kann mit einem Dickstoff-Stoffauflauf ausgerüstet werden, der dazu eingerichtet ist, die Fasersuspension mit einer Stoffdichte von 1,5 - 5 %, bevorzugt von 2 - 3 % auf das Sieb aufzubringen. Durch Erhöhen der Stoffdichte lassen sich u. a. beim Wasser- und Energieverbrauch erhebliche Einsparungen erzielen.

[0015] Am Ende der Formierpartie kann die Zellstoffbahn durch einen Vorpressennip geführt werden, der gebildet wird indem man ein glattes, wasserundurchlässiges Metallband so um eine Siebsaugwalze führt, dass die Bahn zwischen Metallband und Sieb zu liegen kommt. Wird ein solcher Vorpressennip eingesetzt, kann die Pressenpartie als Einnip-Pressenpartie ausgebildet sein.

[0016] In der Trockenpartie kann die Zellstoffbahn zum Beispiel durch Aufblasen von Luft oder Dampf, durch Schwebetrocknung und/oder durch Zylindertrocknung getrocknet werden. Bevorzugt umfasst die Trockenpartie wenigstens eine Zylindertrockengruppe und am bevorzugtesten basiert die Trockenpartie ausschließlich auf Zylindertrocknung. Da die Flächenmasse der Zellstoffbahn geringer ist als normalerweise, ist das Verdampfen bzw. Verdunsten von Wasser aus der Bahn leichter als in den herkömmlichen Zellstofftrocknungsmaschinen, und das bietet die Möglichkeit, die Produktionsgeschwindigkeit der Maschine zu steigern und/oder die Trockenpartie zu verkürzen.

[0017] Bevorzugt wird die Zellstoffbahn in geschlossenem Zug von der Formierpartie durch die Pressenpartie hindurch bis ans Ende der Trockenpartie geführt.

[0018] Dank der niedrigeren Flächenmasse der Zellstoffbahn kann die Zellstofftrocknungsmaschine mit höheren Produktionsgeschwindigkeiten als gegenwärtig gefahren werden. Die Produktionsgeschwindigkeit der erfindungsgemäßen Zellstofftrocknungsmaschine kann 600 - 2000 m/min, bevorzugt 1400 - 1800 m/min betragen.

[0019] Die erfindungsgemäße Zellstofftrocknungsmaschine kann aus Konstruktionsteilen zusammengesetzt sein, die an sich von den Papier- und Kartonmaschinen her bekannt sind. Hinter der Trockenpartie können Mittel zum Zerkleinern der Bahn, zum Zusammenpressen und zum Verpacken für den Transport angeordnet sein. Wird der geschwindigkeitsbegrenzende Querschneider weggelassen, kann die Produktionsgeschwindigkeit der Zellstofftrocknungsmaschine noch weiter erhöht werden. Eine Alternative besteht darin, die getrocknete Bahn zu Flocken zu zerkleinern und die Flocken in eine hydraulische Presse zu leiten, wo sie zu Einheiten von Standardballengröße und -gewicht gepresst werden. Gleichzeitig mit der Herstellung der Flocken können diese vor dem Ballenpressen noch durch einen Flockentrockner geleitet

werden. Die gepressten Ballen werden für den Transport mit Metallbändern gebunden. Erfolgt der Transport in Containern, können die Ballen auch ungebunden bleiben.

[0020] Bei der erfindungsgemäßen Lösung kann die Bahn vor dem Zerkleinern auf einen Trockengehalt von über 80 Prozent, bevorzugt von wenigstens 85 % getrocknet werden.

[0021] Beträgt die Flächenmasse der herzustellenden Zellstoffbahn ca. 200 - 300 g/m² und funktioniert der Stoffauflauf bei einer Stoffdichte von 2 - 3 %, so hat die auf den Former aufzubringende Fasersuspension eine Schichtdicke von ca. 10 -15 mm. Hierbei kann Hybridformation (Langsiebabschnitt, auf den ein Doppelsiebabschnitt folgt) oder GAP-Technik zur Anwendung gebracht werden. In Frage kommen herkömmliche Walzenentwässerung und Entwässerung vom CFF-Typ (CFF = Contra Flow Former).

[0022] Ein die Produktionsgeschwindigkeit begrenzender Faktor bei den konventionellen Zellstofftrocknungslinien ist das Querschneiden gewesen, das mit der gegenwärtigen Technik höchstens bis zu einer Geschwindigkeit von 600 m/min gelingt. Deshalb hat man im Allgemeinen mehrere Querschneider benötigt. Eine einzige erfindungsgemäße Zellstofftrocknungslinie würde für die gesamte Produktion der Zellstofffabrik einschließlich Ballenpressen genügen. Bevorzugt hat die Zellstofftrocknungsmaschine auch Sortenwechselautomatik. Eine solche Trocknungsmaschine eignet sich auch zum Trocknen von CTMP (chemo-thermomechanischer Holzstoff).

[0023] Die Pressenpartie besteht aus einer der Zellstoffbahn Festigkeit verleihenden Vorpresse und einer eigentlichen Presse, bevorzugt einer Breitnipresse. Der eigentliche Vorteil wird beim Trocknen erzielt, bei dem die Trocknungseffizienz im Vergleich zum herkömmlichen Zellstofftrocknen, wo die Flächenmasse der Zellstoffbahn ca. 1000 g/m² beträgt, auf ein Mehrfaches wächst. Die Wärmeübertragung wird dabei unabhängig von der Trocknungstechnik erheblich intensiviert. Beim Trocknen können zum Beispiel Aufblasen von Luft oder Dampf, Schwebetrocknung oder Kontaktrocknung mit Trockenzyklindern angewendet werden. Die Zellstofftrocknungsmaschine wird so zu einer mit schnellen Papier- oder Kartonmaschinen vergleichbaren, aber weniger komplizierten Maschine. Eine solche Zellstofftrocknungsmaschine ist in Anbetracht ihres Produktionsvermögens eine billige Investition und kann mit einer Produktionsgeschwindigkeit von über 1800 m/min gefahren werden.

[0024] Der erfindungsgemäße Prozess bietet auch im Hinblick auf die Zellstoffqualität einen Vorteil. Wird eine nach heutiger Art dicke Zellstoffbahn getrocknet, so erreicht man den angestrebten Endfeuchtegehalt von ca. 10 % so, dass der Bogen an seinen Oberflächen sehr trocken, im Inneren aber noch nass ist. So können also die an den Bogenoberflächen befindlichen Zellstofffasern bereits verhornen bzw. verhärten, was zu Schwankungen in der Qualitätsgleichmäßigkeit des Zellstoffs (Maßhaltigkeit, Faserbindung) führt. Bei einer beträchtlich dünneren Bahn kann hingegen kein so großer Feuchtegradient entstehen. Dieser Gradient hat auch Auswirkungen auf die Gleichmäßigkeit der optischen Eigenschaften der Zellstofffasern.

[0025] Die neue in einem niedrigen Flächenmassebereich arbeitende Zellstofftrocknungsmaschine ist, was ihre Produktionsfähigkeit betrifft, Spitzenklasse. Zum Trocknen der gesamten Produktion einer mittelgroßen Zellstofffabrik wird nur eine einzige erfindungsgemäße Zellstofftrocknungsmaschine und Zellstofftrocknungslinie benötigt. Das Produktionsvermögen erhöht sich im Vergleich zu den gegenwärtig schnellsten Maschinen auf das Zwei- bis Dreifache und der Energieverbrauch sinkt auf ein Drittel des gegenwärtigen. Die Zellstofffabriken sind schon heute energieautark, aber dank der Erfindung könnte die in ihnen anfallende Energie mit noch besserem Wirkungsgrad genutzt werden. Die neue Zellstofftrocknungsmaschine benötigt zwar infolge ihres mehrfachen Produktionsvermögens absolut gesehen mehr Energie als das heutige Konzept, aber gleichzeitig kann die nicht integrierte Zellstofffabrik eine höhere Kapazität als bisher haben, sodass auch entsprechend mehr Energie anfällt. Die erfindungsgemäße Zellstofftrocknungsmaschine ist, was die Investitionskosten betrifft, im Vergleich zur gegenwärtigen Technologie bedeutend günstiger und benötigt zudem weniger Hallenraum, wodurch sich die Hallenbaukosten verringern.

[0026] Im Folgenden wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung, in der eine erfindungsgemäße Zellstofftrocknungslinie als Beispiel schematisch dargestellt ist, beschrieben. Es ist jedoch nicht beabsichtigt, die Erfindung auf diese eine in der Zeichnung dargestellte Ausführungsform zu beschränken.

[0027] Die Zellstofftrocknungsmaschine umfasst eine Formierpartie 10, eine Pressenpartie 11 und eine Trockenpartie 12. Die Formierpartie 10 besteht aus einem Stoffauflauf 14, einem Untersieb 13, auf das die Fasersuspension aus dem Stoffauflauf 14 aufgebracht wird, einem Obersieb 15, das zusammen mit dem Untersieb 13 eine kurze Doppelsiebzone bildet, sowie einer sich am Ende der Formierpartie 10 befindlichen Vorpresse 16. Die Vorpresse 16 hat eine sich in der Untersiebschlaufe 13 befindliche Siebsaugwalze 27 und eine sich oberhalb davon befindliche Metallbandschlaufe 28. Das glatte, wasserundurchlässige Metallband 28 wird, von Leitwalzen gelenkt, teilweise um die Siebsaugwalze 27 geführt. Die Siebsaugwalze 27 und das Metallband 28 bilden somit zusammen einen Vorpressnip N_0 , durch den die sich zwischen dem Untersieb 13 und dem Metallband 28 befindliche Bahn W geschleust wird. Durch das Vorpressen wird die Entwässerung der Bahn verstärkt und die Nassfestigkeit der Bahn vor deren Übergang in die Pressenpartie 11 verbessert.

[0028] Die Pressenpartie 11 umfasst eine Oberfilzschlaufe 17, in der sich eine Schuhwalze 18 befindet, und eine Unterfilzschlaufe 19, in der sich eine Gegenwalze 20 befindet. Die Bahn W wird in geschlossenem Zug von der Oberseite des Untersiebes 13 an die Unterseite des Oberfilzes 17 gebracht und, sich zwischen dem Oberfilz 17 und dem Unterfilz 19 befindlich, weiter durch den von der Schuhwalze 18 und der Gegenwalze 20 gebildeten Pressnip N_1 geführt. Hinter der Pressenpartie beträgt der Trockengehalt der Bahn ca. 40 - 60 %.

[0029] Die Trockenpartie 12 hat wenigstens zwei Zylindertrockengruppen 21, von denen jede ein Trockensieb 22, mehrere in der oberen Reihe angeordnete Trockenzylinder 23 und mehrere in der unteren Reihe angeordnete Umlenkwalzen 24 umfasst. Die Bahn W wird, vom Sieb 22 gestützt, von einem Zylinder 23 über die Umlenkwalze 24 so zum jeweils nächsten Zylinder 23 geführt, dass das Sieb 22 an den Zylindern 23 die Bahn W gegen die aufgeheizte Fläche des Trockenzylinders 23 drückt und an den Umlenkwalzen 24 das Sieb 22 zwischen der Bahn W und der Umlenkwalze 24 läuft. Die Überführung der Bahn von einer Trockengruppe 21 zur jeweils folgenden Trockengruppe 21 geschieht gestützt. In der Trockenpartie 12 wird die Bahn auf einen Trockengehalt von wenigstens 80 %, bevorzugt von über 85 % getrocknet.

[0030] Auf die Trockenpartie 12 folgt ein Schredder 25, der die getrocknete Zellstoffbahn W in Stücke zerreißt bzw. zerkleinert, die in der Presse 26 zusammengepresst und für den Transport verpackt werden. Der Schredder 25 vermag die Bahn mit höherer Geschwindigkeit zu behandeln als die konventionellen Querschneider, was dazu beiträgt, dass die Produktionsgeschwindigkeit der Zellstofftrocknungsmaschine erhöht werden kann. Der zerkleinerte Zellstoff kann zum Beispiel in Papiersäcke verpackt werden, die am Zielort als solche in den Pulper geworfen werden können.

[0031] Im Rahmen des in den folgenden Patentansprüchen definierten Schutzbereichs sind zahlreiche Variationen der Erfindung möglich.

Patentansprüche

1. Zellstofftrocknungsmaschine, die eine Formierpartie (10), eine Pressenpartie (11) und eine Trockenpartie (12) umfasst, wobei die Formierpartie (10) einen Stoffauflauf (14), ein Untersieb (13), zum Aufbringen einer Fasersuspension aus dem Stoffauflauf (14), und ein Obersieb (15), das zusammen mit dem Untersieb (13) eine Doppelsiebzone bildet, aufweist, wobei in der Pressenpartie (11) eine Zellstoffbahn (W) durch einen von einer Schuhwalze (18) und einer Gegenwalze (20) gebildeten Pressennip (N_1) führbar ist, und wobei die Trockenpartie (12) wenigstens eine Zylindertrockengruppe (21) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass nach der Trockenpartie (12) ein Schredder (25) angeordnet ist, zum Zerreißen und/oder Zerkleinern der getrockneten Zellstoffbahn (W).
2. Zellstofftrocknungsmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stoffauflauf (14) als Dickstoff-Stoffauflauf ausgebildet ist, und dass die Formierpartie (10) einen Vorpresennip (N_0) hat und die Pressenpartie (11) als Einnip-Pressenpartie ausgebildet ist.
3. Zellstofftrocknungsmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zellstoffbahn (W) dazu eingerichtet ist, in geschlossenem Zug von der Formierpartie (10) durch die Pressenpartie (11) hindurch bis ans Ende der Trockenpartie (12) geführt zu werden.
4. Zellstofftrocknungslinie, die eine Zellstofftrocknungsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3 und eine Presse (26) zum Verpacken der zerkleinerten Zellstoffbahn für den Transport umfassen.
5. Zellstofftrocknungslinie nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie einen Flockentrockner zum zusätzlichen Trocknen der zerkleinerten Zellstoffbahn vor dem Verpacken für den Transport umfasst.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

