

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 884/2011
(22) Anmeldetag: 16.06.2011
(43) Veröffentlicht am: 15.01.2012

(51) Int. Cl. : **D21F 5/04** (2006.01)

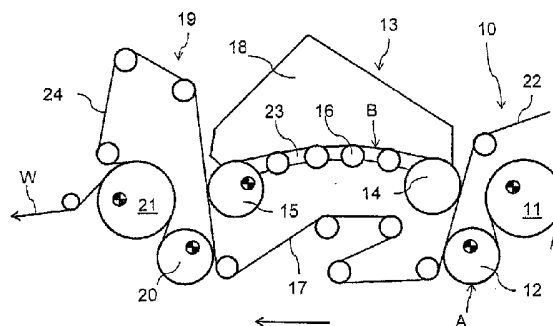
(30) Priorität:
30.06.2010 FI 20105747 beansprucht.

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

(72) Erfinder:
KEKKO PASI
TOIVAKKA (FI)
JUPPI KARI
PALOKKA (FI)

(54) **EIN VERFAHREN ZUR BEHERRSCHUNG DES EINROLLENS DER FASERSTOFFBAHN UND EINE TROCKEN-PARTIE EINER FASERBAHNMASCHINE**

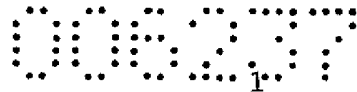
(57) Zur Beherrschung/Steuerung des Einrollens der Faserstoffbahn wird die Bahn getrocknet, indem sie so durch wenigstens eine Gruppe (10) mit Einsiebführung geleitet wird, dass ihre Unterseite (A) gegen die aufgeheizte Oberfläche des Zylinders (11) zu liegen kommt, wonach die Bahn durch einen Prallströmungstrockner (13) geleitet wird, in dem direkt auf die Oberseite (B) der Bahn heiße Luft oder heißer Dampf geblasen wird. Zum Schluss wird die Bahn durch die letzte Zuggruppe (19) mit Einsiebführung geschleust, in der die Unterseite (A) der Bahn gegen die Oberfläche des Zylinders (21) zu liegen kommt. Die letzte Gruppe (19) besteht aus einer gekühlten Zuggruppe (19) mit Einsiebführung, deren Zylinder (21) auf eine solche Temperatur gekühlt werden, dass beim Zusammentreffen von Bahn (W) und Zylinder (21) die Temperatur der Zylinderoberfläche niedriger ist als die Bahntemperatur.



Zusammenfassung:

Zur Beherrschung/Steuerung des Einrollens der Faserstoffbahn wird die Bahn getrocknet, indem sie so durch wenigstens eine Gruppe (10) mit Einsiebführung geleitet wird, dass ihre Unterseite (A) gegen die aufgeheizte Oberfläche des Zylinders (11) zu liegen kommt, wonach die Bahn durch einen Prallströmungstrockner (13) geleitet wird, in dem direkt auf die Oberseite (B) der Bahn heiße Luft oder heißer Dampf geblasen wird. Zum Schluss wird die Bahn durch die letzte Zuggruppe (19) mit Einsiebführung geschleust, in der die Unterseite (A) der Bahn gegen die Oberfläche des Zylinders (21) zu liegen kommt. Die letzte Gruppe (19) besteht aus einer gekühlten Zuggruppe (19) mit Einsiebführung, deren Zylinder (21) auf eine solche Temperatur gekühlt werden, dass beim Zusammentreffen von Bahn (W) und Zylinder (21) die Temperatur der Zylinderoberfläche niedriger ist als die Bahntemperatur.

(FIG.)



Ein Verfahren zur Beherrschung des Einrollens der Faserstoffbahn und eine Trockenpartie einer Faserbahnmaschine.

Gegenstand der Erfindung ist ein zur Beherrschung/Steuerung des Einrollens der Faserstoffbahn (im Folgenden kurz Bahn genannt) in der Trockenpartie einer Faserbahnmaschine bestimmtes Verfahren, das Stufen umfasst, in denen

- die Bahn getrocknet wird, indem sie so durch wenigstens eine Gruppe mit Einsiebführung geleitet wird, dass ihre Unterseite jeweils gegen die aufgeheizte Fläche des Zylinders zu liegen kommt,
- die Bahn durch einen Prallströmungstrockner geleitet wird, in dem direkt auf die Oberseite der Bahn heiße Luft oder heißer Dampf geblasen wird, und danach
- die Bahn durch die letzte Zuggruppe mit Einsiebführung geschleust wird, in der die Unterseite der Bahn gegen die Zylinderfläche zu liegen kommt.

Gegenstand der Erfindung ist auch eine Faserbahnmaschinen-Trockenpartie, die wenigstens eine Gruppe mit Einsiebführung, in der die Unterseite der zu trocknenden Bahn mit der aufgeheizten Oberfläche der Zylinder in Berührung gebracht wird, einen auf diese Gruppe mit Einsiebführung folgenden Prallströmungstrockner, in dem heiße Luft oder heißer Dampf gegen die Oberseite der Bahn geblasen wird, und eine auf den Prallströmungstrockner folgende letzte Zuggruppe mit Einsiebführung umfasst, in der die Unterseite der Bahn gegen die Zylinderoberfläche zu liegen kommt.

Die Zylindertrocknung ist vorläufig noch das am häufigsten praktizierte Verfahren zum Trocknen der Papier- bzw. Kartonbahn. Bei der Zylindertrocknung wird die zu trocknende Bahn, von einem Sieb angedrückt, über die Oberfläche des Trockenzylinders geführt, wobei die am Zylinder anliegende

Seite der Bahn effektiver erhitzt und getrocknet wird als die andere Seite der Bahn. Bei den heutigen schnelllaufenden Maschinen ist man auf den Einsatz von Einsiebführung, durch welche die Bahn gut gestützt wird, übergegangen, wobei in der jeweiligen Trockengruppe jeweils nur ein und dieselbe Seite der Bahn mit der aufgeheizten Trockenzylinderoberfläche in Kontakt gebracht wird und somit effektiver trocknet als die andere Seite der Bahn. Diese einseitige Trocknung der Papierbahn erfährt noch eine Verstärkung, wenn sämtliche Trockenzylindergruppen dazu eingerichtet sind, die gleiche Seite der Bahn zu trocknen. Das einseitig getrocknete Papier neigt als Bogen zum Einrollen, was bei der weiteren Verarbeitung des Papiers große Probleme verursacht.

Das Einrollen des Papiers ist auf Spannungszustände in der Papierstruktur zurückzuführen, die beim Trocknen entstehen. Der Unterschied zwischen den Spannungszuständen der verschiedenen Schichten, d.h. der Spannungsgradient, resultiert aus Trockenschrumpfungen, die zur Wirkung kommen, wenn die eine Seite des Papiers vor der anderen Seite getrocknet ist. Beim Trocknen der Bahn beginnen die Fasern als Folge des Wasserentzugs zu schrumpfen. Werden nicht beide Seiten der Bahn mit gleicher Geschwindigkeit getrocknet, entsteht zwischen den beiden Seiten ein Feuchteunterschied. Anfangs schrumpft die heftiger trocknende Seite stärker, aber bei Fortsetzung des Trocknens trocknet auch die andere Seite und schrumpft schließlich mehr als die erstgenannte Seite. Das führt zum Einrollen des Papiers zu jener Seite hin, die zuletzt trocknete. Mit anderen Worten, das Einrollen des Papiers erfolgt im Allgemeinen so, dass die zuletzt getrocknete Seite konkave Form annimmt.

Aus der Schrift FI 114932 B kennt man ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Optimieren der Papierbahntrocknung, bei

dem/der die von der Pressenpartie kommende Papierbahn durch wenigstens eine Trockenzylindergruppe geleitet wird, in der sie auf einen Trockengehalt von durchschnittlich über 70 %, bevorzugt von über 75 % getrocknet wird. Danach wird die Papierbahn durch eine die Trocknung regelnde Vorrichtung geführt, in der der Trockengehalt der Bahn auf den gewünschten Wert gebracht wird. Diese die Trocknung regulierende Vorrichtung besteht aus einer linearen Trockenpartie, die wenigstens einen quer über die Bahn reichenden Blaskasten und wenigstens einen quer über die Bahn reichenden Vakuumkasten umfasst, die zwischen sich einen spaltartigen Raum bilden, durch den die vom Sieb gestützte Papierbahn geführt wird. Beim Passieren des spaltförmigen Raums werden aus dem Blaskasten Luft- oder Dampfstrahlen auf die Bahn gelenkt.

Aus dem Stand der Technik ist somit bekannt, in schnelllaufenden Papier- und Kartonmaschinen zur Beherrschung/Steuerung des Einrollens einen Prallströmungstrockner einzusetzen. Mit dieser Lösung erzielt man einen gestützten Bahnlauf und eine ausgezeichnete Bahnaufführung und Runnability. Über die während des Heißluft- bzw. Dampfaufblasens von der Oberseite der Bahn aus erfolgende Trocknung wird Einfluss auf das bei einseitiger Trocknung in Querrichtung erfolgende Einrollen genommen. Durch in Bahnquerrichtung erfolgendes Unterteilen des Prallströmungstrockners in aufeinander folgende separate Abschnitte lässt sich mit Prallströmungstrocknung die Verdunstung/Verdampfung auch in Bahnquerrichtung wirksam regulieren. Auf den Prallströmungstrockner folgt im typischen Fall eine Trockengruppe mit wenigstens einer Umlenkwalze und einem dampfbeheizten Trockenzylinder. Zusätzlich zu ihrer Trockenfunktion dient diese letzte Zuggruppe auch zum Spannen der Bahn hinter dem Prallströmungstrockner.

Gewöhnlich werden in den letzten Trockenzyklindern der Trockenpartie höhere Dampfdrücke und damit auch höhere Oberflächentemperaturen gefahren als in den davor befindlichen Zylindern, weil sich ja der Wasserentzug aus der Bahn umso schwieriger gestaltet, je trockener die Bahn ist. Andererseits erfährt die trockene Bahn auf der Oberfläche der letzten Zylinder eine starke Erwärmung und kühlt langsam ab, weil die Verdampfungsgeschwindigkeit am Ende der Trockenpartie sehr steil sinkt. Das resultiert daraus, dass die Bahn nicht mehr viel Wasser enthält, das beim Verdampfen die Bahn abkühlen würde.

Das Problem bei den bekannten Lösungen ist, dass die Trockenzyklinder der auf den Prallströmungstrockner folgenden Trockengruppe die Rolltendenz der Bahn erneut erhöhen, wenn bei einseitiger Zylindertrocknung Wärme an der Unterseite der Bahn zur Wirkung gebracht wird.

Aufgabe dieser Erfindung ist es, die mit dem Stand der Technik verbundenen Probleme zu lösen. Spezielles Ziel ist es, die Rollneigung der Bahn in Querrichtung zu verringern.

Die charakteristischen Merkmale des erfindungsgemäßen Verfahrens gehen aus dem kennzeichnenden Teil von Patentanspruch 1 hervor.

Entsprechend ist für die erfindungsgemäße Trockenpartie charakteristisch, was darüber im kennzeichnenden Teil von Patentanspruch 5 ausgeführt ist.

Selbst wenn das durch einseitige Zylindertrocknung verursachte Einrollen durch Prallströmungstrocknung bereits kompensiert wäre, besteht immer noch der Bedarf des Verhinderns einer Wiederkehr des Einrollens nach der Prallströmungstrocknung.

Hierzu wird hinter dem Prallströmungstrockner eine gekühlte Zuggruppe mit Einsiebführung angeordnet, deren Zylinder auf eine solche Temperatur gekühlt werden, dass beim Aufeinandertreffen von Bahn und Zylinder die Temperatur der Zylinderoberfläche niedriger ist als die Bahntemperatur.

Die Praxis hat gezeigt, dass eine auf die Zylindertrocknung folgende Prallströmungstrocknung allein nicht immer ausreicht, das Einrollen unter Kontrolle zu halten. Probeläufe mit einer dem Oberbegriff von Patentanspruch 1 entsprechenden Kartonmaschine haben überraschenderweise gezeigt, dass durch Senken der Oberflächentemperatur des auf den Prallströmungstrockner folgenden Zylinders es möglich ist, die Steuerung des Einrollens zu verstärken und so ein geringeres Einrollen in Querrichtung zu erzielen. Wird im letzten Zylinder ein niedriger Dampfdruck gefahren, gleicht sich die Oberflächentemperatur des Zylinders der Bahntemperatur an.

Der Bahnlauf in dem zur Beherrschung des Einrollens einzusetzenden Prallströmungstrockner kann zum Beispiel horizontal oder konvex sein oder einer aus gebrochenen ebenen Flächen bestehenden Konfiguration folgen. Wichtig im Hinblick auf die Beherrschung der Rollneigung ist, dass das Aufblasen von Heißluft/-dampf auf jene Bahnseite erfolgt, die nicht in direktem Kontakt mit den Trockenzylindern war. Ein weiterer wichtiger Punkt ist, dass das Blasen unmittelbar auf die Bahnoberfläche, d.h. ohne dazwischen befindliches Sieb erfolgt. Blasen durch das Sieb hindurch bedeutet im Vergleich zum direkten Blasen erhöhten Energiebedarf. Außerdem haben die aus synthetischem Material gefertigten Siebe bei hohen Temperaturen eine begrenzte Beständigkeit, was die beim Prallströmungstrocknen einzusetzenden Temperaturen beschränkt.

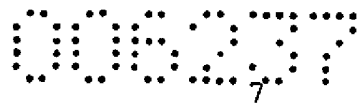
Wird nach erfolgter Prallströmungstrocknung der Bahnoberseite die Unterseite der Bahn mit der Oberfläche eines Kühlzylinders in Kontakt gebracht, so kühlt die Bahnunterseite auf die Oberflächentemperatur des Zylinders ab und es kondensiert Dampf an die Bahnunterseite, was die Relaxation der Spannungen fördert und das Einrollen der Bahn verringert.

Das Kühlen des Kühlzylinders kann mit Wasser oder Unterdruckdampf erfolgen. Die Bahntemperatur im Prallströmungstrockner beträgt etwa 100 °C, und die Bahn kühlt sich auf etwa 75 °C ab bevor sie den Kühlzylinder erreicht. Beim Passieren des Kühlzylinders kommt es zu einer weiteren Abkühlung der Bahn. Bevorzugt wird in den Kühlzylinder nicht aufgeheiztes Betriebswasser von unter 40 °C geleitet.

Im Folgenden wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung, auf die die Erfindung jedoch nicht eng begrenzt werden soll, beschrieben.

Die Zeichnung zeigt einen Teil der Trockenpartie, eine Papier- oder Kartonmaschine. In der Zeichnung läuft die Bahn von rechts nach links. Am rechten Rand ist ein Teil der Zylindertrockengruppe 10 zu sehen, die ein Langsieb 22, eine Anzahl in der oberen Reihe angeordneter, mit Dampf zu beheizender Trockenzylinder 11, und eine Anzahl in der unteren Reihe angeordneter Umlenkwalzen 12 umfasst. Die Bahn W läuft, vom Sieb 22 transportiert, so durch die Trockengruppe 10, dass auf jedem Trockenzylinder 11 die Unterseite A der Bahn gegen die Oberfläche des Zylinders 11 zu liegen kommt und an jeder Umlenkwalze 12 sich das Sieb 22 zwischen der Bahn W und der Umlenkwalze 12 befindet.

An die Trockengruppe 10 schließt sich ein horizontaler Prallströmungstrockner 13 an, der eine erste Leitwalze 14 und



eine zweite Leitwalze 15, zwischen denen eine Anzahl Stützwalzen 16 und Vakuumkästen 23 angeordnet sind, sowie eine Blashaube 18 aufweist, die auf der Strecke zwischen den Leitwalzen 14, 15 oberhalb der Stützwalzen 16 und der Vakuumkästen 23 angeordnet ist. Die Bahn läuft, vom Trockensieb 17 gestützt, durch den schlitzartigen Raum zwischen den Vakuumkästen 23 und der Blashaube 18. Die Blashaube 18 kann für die Dauer von Bahnabrissen und Wartungsmaßnahmen vom Sieb 17 nach oben entfernt werden.

Hinter dem Prallströmungstrockner 13 befindet sich eine letzte gekühlte Zuggruppe 19 mit Einsiebführung, die ein Sieb 24, eine in der unteren Reihe angeordnete Umlenkwalze 20 und einen in der oberen Reihe angeordneten Kühlzylinder 21 umfasst. Die letzte gekühlte Zuggruppe 19 spannt die Bahn W hinter dem Prallströmungstrockner 13 und kühlt die Bahn W bevor diese aus der Trockenpartie abgeführt wird. Ist eine größere Kühlleistung erforderlich, wie z.B. bei einer dicken Kartonbahn, so kann die letzte Zuggruppe 19 mehrere Kühlzylinder 21 und mehrere Umlenkwalzen 20 aufweisen.

Die Papier- bzw. Kartonbahn wird in mehreren aufeinander folgenden Zylindertrockengruppen 10, von denen in der Zeichnung nur eine dargestellt ist, getrocknet. Jede Trockengruppe 10 umfasst mehrere dampfbeheizte Trockenzylinder 11, die in der oberen Reihe angeordnet sind, und mehrere Umlenkwalzen 12, die in der unteren Reihe angeordnet sind, sowie ein Sieb 22, von dem gestützt die Bahn W vom jeweiligen Zylinder 11 zur Umlenkwalze 12 und von dieser Umlenkwalze 12 weiter zum nächsten Zylinder 11 läuft. Bevorzugt sind alle Zylindergruppen 10 der Trockenpartie mit Einsiebführung ausgestattet und nach unten dergestalt offen, dass das Sieb 22 die Bahn W gegen die erhitzte Oberfläche des Zylinders 11 drückt, und beim Passieren der Umlenkwalze 12 das Sieb 22 sich

zwischen der Bahn W und der Oberfläche der Walze 12 befindet. Die Umlenkwalzen 12 bestehen bevorzugt aus so genannten VAC-Walzen, die vakuumbeaufschlagt, gerillt und gelocht sind. Auch ausschließlich gelochte oder ausschließlich gerillte Umlenkwalzen können eingesetzt werden.

Sind sämtliche Trockengruppen 10 nach unten offene Einsiebführungsgruppen, wird die Bahn W hauptsächlich von ihrer Unterseite A aus mit Hilfe von der Oberfläche der Zylinder durch Wärmeleitung auf sie übergehender Wärme getrocknet. Eine solche einseitige Trocknung verursacht bekanntlich eine Rollneigung in der zu trocknenden Bahn W. Kompensiert wird diese Rollneigung indem man die Bahn in der Endstufe der Trockenpartie von ihrer Oberseite B aus mit einem horizontalen Prallströmungstrockner 13 trocknet.

Die zur Bahn hin gerichtete Fläche der Blashaube 18 weist eine große Anzahl auf die Bahn gerichteter Düsenöffnungen auf, aus denen Heißluft bzw. Dampf unmittelbar, d.h. ohne dazwischen befindliches Sieb, auf die Oberseite B der Bahn geblasen wird. Die Trockenleistung des Prallströmungstrockners 13 kann durch Regelung der Temperatur, Feuchte und/oder Geschwindigkeit der auf die Bahn zu richtenden Heißluftströme reguliert werden.

Zur Sicherung des Bahnlaufs sind der letzte Zylinder 11 und die letzte Umlenkwalze 12 der Trockenpartie 10, die am Ende des Prallströmungstrockners 13 befindliche zweite Leitwalze 15 sowie die Umlenkwalze 20 und der Kühlzylinder 21 der letzten Zuggruppe 19 mit Zugwirkung ausgestattet.

Der Zylinder 21 der letzten Siebgruppe 19 wird so stark gekühlt, dass seine Oberflächentemperatur bei Auftreffen der Bahn auf seine Oberfläche niedriger ist als die Oberflächentemperatur der Bahn W. Dadurch wird eine effektive



Kühlung der aus dem Prallströmungstrockner 13 kommenden Bahn und insbesondere deren Unterseite A durch den Zylinder 21 gewährleistet. Die Kühlung des Zylinders 21 erfolgt durch Durchleiten von Wasser oder Unterdruckdampf. Bevorzugt wird zum Kühlen Betriebswasser mit einer Temperatur unter 40 °C eingesetzt. In seiner Konstruktion und in seinen Abmessungen kann der Zylinder 21 den dampfbeheizten Trockenzylindern 11 entsprechen.

Im Rahmen des durch die folgenden Patentansprüche definierten Schutzbereichs sind zahlreiche verschiedene Varianten der Erfindung möglich.



Patentansprüche:

1. Zur Beherrschung des Einrollens der Faserstoffbahn in der Trockenpartie einer Faserbahnmaschine bestimmtes Verfahren, das Stufen umfasst, in denen

- die Bahn getrocknet wird, indem sie so durch wenigstens eine Gruppe (10) mit Einsiebführung geleitet wird, dass ihre Unterseite (A) gegen die aufgeheizte Oberfläche des Zylinders (11) zu liegen kommt,
- die Bahn durch einen Prallströmungstrockner (13) geleitet wird, in dem direkt auf die Oberseite (B) der Bahn heiße Luft oder heißer Dampf geblasen wird, und danach
- die Bahn durch die letzte Zuggruppe (19) mit Einsiebführung geschleust wird, in der die Unterseite (A) der Bahn gegen die Oberfläche des Zylinders (21) zu liegen kommt,

dadurch gekennzeichnet, dass die letzte Gruppe (19) aus einer gekühlten Zuggruppe (19) mit Einsiebführung besteht, deren Zylinder (21) auf eine solche Temperatur gekühlt werden, dass beim Zusammentreffen von Bahn (W) und Zylinder (21) die Temperatur der Zylinderoberfläche niedriger ist als die Bahntemperatur.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die letzte Gruppe (19) ein Trockensieb (24), einen oder mehrere Trockenzylinder (21) und eine oder mehrere Umlenkwalzen (20) umfasst.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Kühlzylinder (21) durch Durchleiten von Wasser oder Unterdruckdampf gekühlt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass durch den Kühlzylinder (21) Betriebswasser geleitet wird, dessen Temperatur unter 40 °C beträgt.

5. Faserbahnmaschinen-Trockenpartie, die wenigstens eine Einsiebführungsgruppe (10), in der die Unterseite (A) der zu trocknenden Bahn mit der aufgeheizten Oberfläche der Zylinder (11) in Kontakt gebracht wird, einen auf die Einsiebführungsgruppe (10) folgenden Prallströmungstrockner (13), in dem heiße Luft bzw. heißer Dampf direkt gegen die Oberseite (B) der Bahn geblasen wird, sowie eine auf den Prallströmungstrockner (13) folgende letzte Zuggruppe (19) mit Einsiebführung, in der die Unterseite (A) der Bahn gegen die Oberfläche des Zylinders (21) zu liegen kommt, umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass die letzte Zuggruppe (19) mit Einsiebführung wenigstens einen Kühlzylinder (21) umfasst, der zum Kühlen der Unterseite (A) der Bahn eingerichtet ist.

6. Trockenpartie nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die letzte Gruppe (19) ein Trockensieb (24), einen oder mehrere Kühlzylinder (21) und eine oder mehrere Umlenkwalzen (20) umfasst.

7. Trockenpartie nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Kühlzylinder (21) dazu eingerichtet ist, dass Wasser oder Unterdruckdampf durch ihn hindurchgeleitet wird.

Wien, am 16. Juni 2011

Metso Paper, Inc.
durch:

Haffner und Keschmann
Patentanwälte OG

