

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 716 184 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
12.06.1996 Patentblatt 1996/24

(51) Int. Cl.⁶: D21F 9/00

(21) Anmeldenummer: 95118093.4

(22) Anmeldetag: 17.11.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB IT LI SE

(71) Anmelder: Voith Sulzer Papiermaschinen GmbH
89509 Heidenheim (DE)

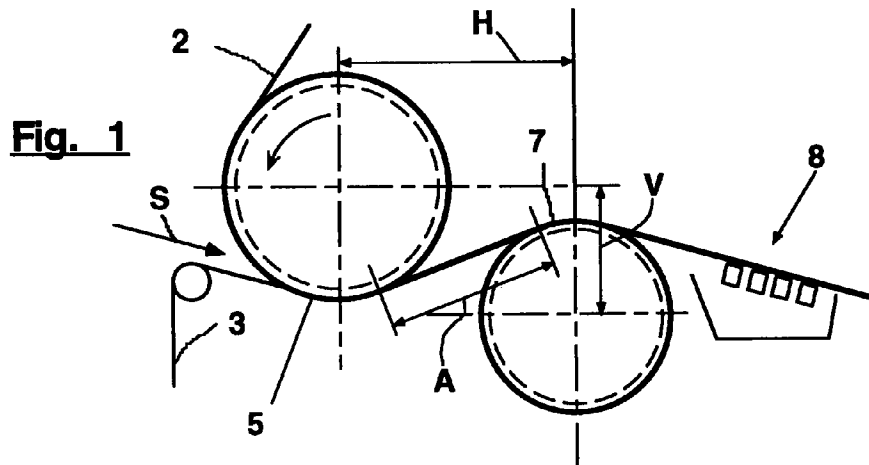
(30) Priorität: 09.12.1994 DE 4443874

(72) Erfinder: Schaible, Thomas
Castle Hill 2154, NSW (AU)

(54) Verfahren zur Entwässerung einer Papierfaserstoffschicht in einem Doppelsieb-Former und Vorrichtung zu seiner Durchführung

(57) Vorgeschlagen wird ein Verfahren zur Entwässerung einer Papierfaserstoffschicht (S) in einem Doppelsiebformer, wobei das Blattgewicht (otro) mehr als 100 g/m² und/oder die Siebe mit einer Geschwindigkeit von mindestens 100 m/min. umlaufen. Erfindungsgemäß werden die beiden Siebe an zwei Führungsflächen (5 und 7) geführt, die z.B. zu offenen Formierzylindern

gehören. Dabei werden derartige Formierzylinder so bemessen und positioniert, daß sich zwischen der Ablauflinie (11) der Siebe (2, 3) von der ersten Führungsfläche und der Auflauflinie (12) an die zweite Führungsfläche keine eines der Siebe berührenden Entwässerungselemente befinden.



EP 0 716 184 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Entwässerung einer Papierfaserstoffschicht gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 oder 2 sowie Vorrichtungen zu seiner Durchführung.

Papierfaserbahnen in dem in Anspruch 1 angegebenen Blattgewichtsbereich werden bei der Erzeugung von vergleichsweise schweren Papiersorten oder Kartonsorten benötigt. Bei der notwendigen schnellen Entwässerung und Formation solcher Schichten in Gapformern von modernen, insbesondere schnellaufenden Papiermaschinen ergeben sich ganz spezifische Probleme, ebenso bei leichteren Sorten, wenn über 1000 m/min gefahren wird. Zwar ist es z.B. aus der US 4,925,531 bekannt, eine Saugwalze und eine Formierwalze in Folge hintereinander einzusetzen, diese bekannte Anordnung weist aber eine ungleiche Entwässerung im besonders wichtigen initialen Bereich auf. Bei entsprechend schweren Sorten und hohen Laufgeschwindigkeiten der Papiermaschine wird ferner die auf der Formierwalze benötigte Entwässerungslänge immer größer, so daß die technische Realisierung schwierig ist.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Entwässerungsverfahren der angegebenen Art zu schaffen, das auch bei hohen Papiermaschinengeschwindigkeiten anwendbar ist, dabei eine gute Formation liefert, sich auf platzsparende Weise ausführen läßt und insgesamt nicht zu aufwendig ist.

Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 oder 2 genannten Merkmale gelöst.

Diesem schließen sich weitere Verfahrensansprüche mit besonders günstigen Ausgestaltungen an. Ferner werden in Unteransprüchen vorteilhafte Vorrichtungen zur Durchführung des Verfahrens beschrieben.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird die Wirkung zweier direkt hintereinanderfolgender, mitlaufender, gekrümmter Führungsflächen, insbesondere Formierzylinder, und einer sich daran anschließenden Entwässerungseinrichtung kombiniert. Dabei wirken die Formierzylinder besonders schonend auf die relativ dicke Stoffschicht, und zwar alternierend in dicht aufeinander folgenden jeweils sich gegenüberliegenden Entwässerungsrichtungen. Weil beide Führungsflächen nicht im selben Endlossieb sind, ändert sich beim Durchlauf durch den Former die Krümmungsrichtung der Siebe. Wegen des hier noch hohen Wassergehaltes der Schicht ist aber nicht zu befürchten, daß sie durch das Umlenken der Bahn schon geschädigt werden könnte. Zwischen den beiden Formierzylindern hat die Faserstoffschicht nämlich noch frei bewegliche Papierstoffasern, da die Blattbildung hier noch nicht abgeschlossen ist. Es hat sich auch herausgestellt, daß es oft günstig ist, wenn der Trockengehalt (in Prozent) beim Anlauf an die zweite Führungsfläche eine Größenordnung hat, die mindestens dem Zahlenwert der Summe der Formierzylinder-Durchmesser (in Metern) entspricht. Es wird also eine effektive gleichmäßige Entwässerung nach beiden

Seiten bei gleichzeitig guter Formation erreicht. Bei einer kurzen Länge der beiden Siebe zwischen den beiden Formierzylindern kann die Saugwirkung des voranliegenden Formierzylinders den Einzug der Faserstoffschicht in den Bereich des zweiten Formierzylinders begünstigen. Auch dadurch wird die Formation geschont.

Die Entwässerungs- und Formierwirkung der Führungsflächen, insbesondere auf Formierzylindern, beruht bekanntlich darauf, daß entweder die Oberfläche der Zylinder Ausnehmungen enthält, in denen das Wasser gesammelt werden kann, bis die Siebe vom Zylinder abgeführt werden oder darauf, daß die Zylinderoberfläche durchlässig ist und von innen ein Unterdruck im Bereich der Siebumschlingung angelegt wird. Im erstgenannten Fall muß das gesamte Wasser in geeigneten Wannen oder dergleichen aufgefangen werden. Formierzylinder und Auffangwannen wirken dann also zusammen. Im zweitgenannten Fall kann es vorteilhaft sein, den ersten Formierzylinder mit und den zweiten ohne Unterdruck zu betreiben. Es sind aber auch andere Kombinationen denkbar, da der Anwendungsbereich bei den hier betrachteten Fällen sehr breit ist.

Das Bahngewicht wird hier wie üblich in Masse des Feststoffgehaltes pro Fläche angegeben. Da die -wasserfreie - Feststoffmenge nach Trocknung in einem geeigneten Ofen ermittelt wird, erhält diese Angabe gelegentlich den Zusatz "otro".

Der bei der Verfahrensbeschreibung angesprochene Abschluß der Blattbildung ist so zu verstehen: Solange sich die Fasern frei bewegen können, ist die Blattbildung noch nicht abgeschlossen, da sich Position und Lage der Fasern zueinander noch ändern können. Beim Langsieb ist diese Grenze die sogenannte Wasserlinie. Danach wird praktisch nur noch entwässert.

Die Erfindung wird dargestellt und erläutert anhand von Zeichnungen. Dabei zeigen:

- | | | |
|----|---------------|--|
| 40 | Figur 1 | schematisch: Eine Anordnung zur Durchführung des Verfahrens; |
| 45 | Figuren 2 - 5 | verschiedene schematisch von der Seite dargestellte, zur Durchführung des Verfahrens geeignete Doppelsiebformer; |
| 50 | Figur 6 | Skizze zur Erläuterung der am Übergang zweier Formierwalzen stattfindenden Vorgänge. |

Bei der Durchführung des Verfahrens wird gemäß Figur 1 eine Suspension S zwischen zwei zusammenlaufende Endlossiebe, einem Transportsieb 3 und einem Gegensieb 2, eingespritzt. Dabei werden die Siebe auf einer mitlaufenden, kreisförmig gekrümmten Führungsfläche 5 zusammengeführt. Die Führungsfläche 5 gehört zu einem Siebzylinder, der an seinem Zylindermantel Öffnungen aufweist, die Wasser aufnehmen können, also einem offenen Formierzylinder. Die beiden Siebe und die sich dazwischen befindende Papierfaserstoffschicht werden von der ersten Führungsfläche 5 ab- und

zur nächsten Führungsfläche 7 hingeführt, die zu einem weiteren Formierzylinder gehört. Auch diese weist auf ihrem Mantel Öffnungen zur Wasseraufnahme auf. Nach dem Abführen beider Siebe mit der Papierfaserstoffschicht gelangen diese zu einer weiteren Entwässerungseinrichtung 8. Da diese feststehende Elemente aufweist, bewegen sich die Siebe relativ zu ihr. Wichtig für die Durchführung des Verfahrens ist, in welcher Weise die kreisförmig gekrümmten Führungsflächen 5 und 7 zueinander angeordnet sind. Gemäß den in den Ansprüchen genannten Festlegungen folgen die erwähnten Führungsflächen direkt hintereinander. Dazwischen liegt die Länge A. Zur weiteren Definition dieser Anordnung sind sowohl der horizontale Abstand H der Rotationsachsen der beiden Führungsflächen als auch ihr vertikaler Abstand V eingezeichnet.

Auf der hinter den Führungsflächen folgenden Entwässerungseinrichtung 8 wird anschließend die Bahn so weit entwässert, daß dann die Formation abgeschlossen ist.

Figur 2 zeigt schematisch die wichtigsten Teile eines erfindungsgemäßen Doppelsiebformers. Die Suspension gelangt aus dem Stoffauflauf 4 zwischen das Transportsieb 3 und das Gegensieb 2 und wird auf dem ersten Formierzylinder 5' entwässert. Dabei umschlingen die beiden Siebe diesen Formierzylinder 5' mit einem Winkel α . Das im Bereich des ersten Formierzylinders 5' abgeschlenderte Wasser gelangt in einen Wasserkasten 6, der mit Unterdruck beaufschlagt sein kann. Der Doppelsiebtrumm wird anschließend über den Formierzylinder 7' geleitet, den er mit einem Winkel β umschlingt. Danach folgt die Entwässerungseinrichtung 8, in diesem Falle mit einstellbaren Druckleisten 12 und einem im Gegensieb liegenden Saugkasten 11. Die beiden Siebe 2 und 3 werden in der sich anschließenden Trennvorrichtung 13 voneinander getrennt, wobei die Papierfaserstoffschicht auf dem Transportsieb 3 verbleibt.

Der in Figur 3 dargestellte Doppelsiebformer unterscheidet sich in einigen Punkten von dem der Figur 2. Der Stoffauflauf 4 ist etwas anders angeordnet und erzeugt einen nach unten gerichteten Strahl. Außerdem liegt der erste Formierzylinder im Gegensieb 2. Durch diese Anordnung wird bei der Umlenkung des Doppelsiebes in die Horizontale ein größerer Umschlingungswinkel am Formierzylinder 5' möglich. Die hinter dem Formierzylinder 7' liegende Entwässerungseinrichtung 8 ist etwas anders aufgebaut. Sie enthält im Gegensieb 2 die einstellbaren Druckleisten 10 und im Transportsieb 3 einen Saugkasten 9. Selbstverständlich sind dem Fachmann weitere Anordnungen in solchen Entwässerungseinrichtungen geläufig.

Die Figur 4 zeigt noch weiter vereinfacht einen Teil eines Doppelsiebformers, bei dem die Umschlingungswinkel beider Formierzylinder 5' und 7' größer sind als beim in Fig. 3 dargestellten. Ferner sind hier am zweiten Formierzylinder 7' einstellbare Druckleisten 16 vorhanden, die die Entwässerungswirkung weiter erhöhen.

Figur 5 enthält als weitere Variante einen initialen Formierzylinder 5' mit einer Saugeinrichtung 17, bei der das in der Faserstoffschicht enthaltene Wasser durch den Mantel des Formierzylinders 5' abgesaugt werden kann. In diesem Falle dienen die Öffnungen nicht nur zur Aufnahme des Wassers, sondern sind auch geeignet, das Wasser in das Innere des Formierzylinders zu leiten. Bei dem hier dargestellten Fall ist der nachfolgende Formierzylinder 7' ohne Unterdruck. Bei der Entscheidung, ob und in welchem der Formierzylinder Unterdruck gewählt werden soll, ist zu berücksichtigen, ob das Wasser besonders schnell aus der Faserstoffschicht entfernt werden soll und welche Formation der Papierbahn angestrebt wird.

Figur 6 macht einen besonderen Aspekt der relativ dicht nebeneinanderstehenden Formierzylinder 5' und 7' deutlich. Beim Abführen des Doppelsiebtrums vom ersten Formierzylinder 5' entsteht nämlich ein nicht unerheblicher Unterdruck, der eine Wasserschicht W unterhalb des Siebes mitführt. Dieser Effekt ist zur Verdeutlichung übertrieben groß dargestellt. Zwischen dem Ablaufpunkt 14 und dem Auflaufpunkt 15, nach Durchlaufen der Länge A, kann der erwähnte Unterdruck dazu genutzt werden, die beiden Siebe mit der dazwischen liegenden, relativ feuchten und instabilen Faserstoffschicht so an den Formierzylinder-Sieben heranzuführen, daß keine Blattschädigung auftritt. Beim Auflaufen beider Siebe an den Formierzylinder kann nämlich ein zu starker Druck entstehen, der zu Rückströmungen in der Schicht führen würde. Solche Rückströmungen wären extrem schädlich und können beim erfindungsgemäßen Verfahren vermieden werden, weil der Unterdruck in der Wasserschicht W die sich zwischen den Sieben befindende Faserstoffschicht stabilisiert.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Entwässerung einer Papierfaserstoffschicht (S) von einem Blattgewicht mit mehr als 100 g/m² (otro) und einem Eingangsfeststoffgehalt zwischen 0,8 und 3 % in einem Doppelsieb-Former (1) mit zwei umlaufenden Endlossieben, die unter Bildung eines Stoffeinlaufspaltes entlang einer mitlaufenden, kreisförmig gekrümmten, durchlässigen Führungsfläche (5) zusammenlaufen, wobei dort die beiden Endlossiebe zumindest teilweise gemeinsam geführt sind, wobei in Sieblaufrichtung hinter der ersten in einem der Siebe angeordneten Führungsfläche (5) eine zweite im anderen Sieb angeordnete mitlaufende, kreisförmig gekrümmte, durchlässige Führungsfläche (7) vorhanden ist und wobei der zweiten Führungsfläche (7) eine weitere Entwässerungseinrichtung (8) mit feststehenden Elementen folgt, an der die Blattbildung abgeschlossen wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich zwischen der Ablauflinie (11) der Siebe (2, 3) von der ersten Führungsfläche (5) und der Auf-

lauflinie (12) an die zweite Führungsfläche (7) kein feststehendes, eines der Siebe berührendes Entwässerungselement befindet.

2. Verfahren zur Entwässerung einer Papierfaserstoffschicht (S) von einem Eingangsfeststoffgehalt zwischen 0,8 und 3 % in einem Doppelsieb-Former (1) mit zwei Endlossieben, die unter Bildung eines Stoffeinlaufspaltes entlang einer mitlaufenden, kreisförmig gekrümmten, durchlässigen Führungsfläche (5) zusammenlaufen, wobei dort die beiden Endlossiebe zumindest teilweise gemeinsam geführt sind und mit einer Geschwindigkeit von mindestens 1000 m/min umlaufen, wobei in Sieblaufrichtung hinter der ersten in einem der Siebe angeordneten Führungsfläche (5) eine zweite im anderen Sieb angeordnete, mitlaufende, kreisförmig gekrümmte, durchlässige Führungsfläche (7) vorhanden ist und wobei der zweiten Führungsfläche (7) eine weitere Entwässerungseinrichtung (8) mit feststehenden Elementen folgt, an der die Blattbildung abgeschlossen wird,
dadurch gekennzeichnet,
daß sich zwischen der Ablauflinie (11) der Siebe (2, 3) von der ersten Führungsfläche (5) und der Auflauflinie (12) an die zweite Führungsfläche (7) kein feststehendes, eines der Siebe berührendes Entwässerungselement befindet.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Länge (A) des von beiden Sieben (2, 3) durchlaufenen Abschnittes, der zwischen der Ablauflinie (11) der Siebe (2, 3) von der ersten Führungsfläche und der Auflauflinie (12) an die zweite Führungsfläche liegt, nicht größer als 1000 mm ist.
4. Verfahren nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Länge (A) zwischen den beiden Führungsflächen (6, 7) nicht größer als 150 mm ist.
5. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die zu entwässernde Papierfaserstoffschicht ein Blattgewicht zwischen 200 und 500 g/m² (otro) aufweist.
6. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß an den Führungsflächen (5 und 7) und der dieser folgenden Entwässerungseinrichtung (8) zusammen mindestens 90 % der bis zum Abschluß der Blattbildung notwendigen Entwässerung erfolgt.
7. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,
8. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die erste Führungsfläche (5) im Transportsieb (3) und die zweite Führungsfläche (7) im Gegensieb (2) liegt.
9. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die erste Führungsfläche (5) von beiden Sieben (2, 3) über einen Umschlingungswinkel (Alpha) zwischen 20 und 110 berührt wird.
10. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die zweite Führungsfläche (7) von beiden Sieben (2, 3) über einen Umschlingungswinkel (Beta) zwischen 20 und 110 berührt wird.
11. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Trockengehalt der Faserstoffschicht beim Anlauf an die zweite Führungsfläche (7) mindestens einen Wert in Prozent otro hat, die dem Zahlenwert der Summe der Durchmesser beider gekrümmter Führungsflächen (5', 7') in Metern entspricht.
12. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß an mindestens einer der Führungsflächen (5, 7) ein auf den von den Sieben (2, 3) berührten Bereich wirkender Unterdruck anliegt.
13. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß der horizontale Abstand (H) der Rotationsachsen der beiden Führungsflächen (5, 7) voneinander kleiner ist als die Summe ihrer Durchmesser und der vertikale (V) Abstand der Rotationsachsen kleiner als die Summe ihrer Radien.
14. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der voranstehenden Ansprüche in einem zur Papierherstellung dienenden Doppelsieb-Former (1) mit zwei umlaufenden Endlossieben, die unter Bildung eines Stoffeinlaufspaltes entlang eines Formierzylinders (5') zusammenlaufen, über deren Umfang zumindest teilweise die beiden Endlossiebe

gemeinsam geführt sind, wobei eines der Siebe ein Transportsieb (3) und das andere ein Gegensieb (2) ist, wobei in Sieblaufrichtung hinter dem ersten in einem der Siebe angeordneten Formierzylinder (5) ein zweiter im anderen Sieb angeordneter Formierzylinder (7') vorgesehen ist und wobei dem zweiten Formierzylinder (7') eine weitere feststehende Entwässerungseinrichtung (8) folgt,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Länge (A) des von beiden Sieben (2, 3) durchlaufenen Abschnittes, der zwischen der Ablauflinie (11) der Siebe (2, 3) von der ersten Führungsfläche und der Auflauflinie (12) an die zweite Führungsfläche liegt, nicht größer als 1000 mm ist und sich auf dieser Länge (A) keine eines der Siebe berührende, feststehende Entwässerungselemente befinden.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14,

dadurch gekennzeichnet,

daß die zur Bildung der Papierfaserstoffschicht (S) dienende Suspension aus einem Stoffauflauf (4) austritt und als Breitstrahl in den Bereich gelangt, in dem die Siebe zusammengeführt werden.

16. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15,

dadurch gekennzeichnet,

daß oberhalb des ersten Formierzylinders (5') eine Vorrichtung (6) zur Aufnahme des durch das Gegensieb (2) hindurchtretenden Wassers vorgesehen ist, die zur Aufnahme des Wassers mit Unterdruck beaufschlagbar ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15,

dadurch gekennzeichnet,

daß der erste Formierzylinder (5') eine Vielzahl von nur zu seiner Außenfläche offenen Ausnehmungen aufweist.

18. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15,

dadurch gekennzeichnet,

daß der zweite Formierzylinder (7') eine Vielzahl von nur zu seiner Außenfläche offenen Ausnehmungen aufweist.

19. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15,

dadurch gekennzeichnet,

daß der erste Formierzylinder (5') eine Saugwalze mit einem im wesentlichen am siebumschlungenen Teil wirksamen Unterdruckbereich ist.

20. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15,

dadurch gekennzeichnet,

daß der zweite Formierzylinder (7') eine Saugwalze mit perforiertem Mantel und einem im wesentlichen am siebumschlungenen Teil wirksamen Unterdruckbereich ist.

21. Vorrichtung nach Anspruch 14, 15, 16, 18, 19 oder 20,

dadurch gekennzeichnet,

daß im Wirkungsbereich eines Formierzylinders (5', 7') Druckleisten (16) mit einstellbarer Andruckkraft an dem dem Formierzylinder gegenüberliegenden Sieb anliegen.

