

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 024 224 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
02.08.2006 Patentblatt 2006/31

(51) Int Cl.:
D21F 9/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **99125356.8**

(22) Anmeldetag: **20.12.1999**

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Bilden einer Faserstoffbahn

Process and apparatus for making a fibrous web

Procédé et dispositif pour la fabrication d' une bande fibreuse

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FI SE

(30) Priorität: **28.01.1999 DE 19903943**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.08.2000 Patentblatt 2000/31

(73) Patentinhaber: **Voith Paper Patent GmbH**
89522 Heidenheim (DE)

(72) Erfinder:
• **Halmschlager, Günter, Dr.**
3500 Krems (AT)
• **Bachler, Josef**
3363 Ulmerfeld-Hausmening (AT)
• **Merckens, Christoph**
4311 Schwertberg (AT)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 894 894 **WO-A-98/48110**

EP 1 024 224 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bilden einer Faserstoffbahn, insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, aus einer Faserstoffsuspension. Die Erfindung betrifft außerdem eine Vorrichtung zum Durchführen dieses Verfahrens.

[0002] Ausgangspunkt der Erfindung ist die nicht veröffentlichte europäische Patentanmeldung EP 0 894 894 A2, die ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Bilden einer Faserstoffbahn, insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, aus einer Faserstoffsuspension offenbart. Das offenbarte Verfahren umfasst dabei die folgenden Verfahrensschritte:

- man führt die Faserstoffsuspension zwischen zwei endlose, kontinuierlich umlaufende poröse Bänder, z.B. Siebbänder, die miteinander eine Doppelbandzone bilden, worin ein Teil der Suspensionsflüssigkeit durch die porösen Bänder hindurch entfernt wird, so daß sich zwischen den Bändern die Faserstoffbahn bildet;
- das Entfernen der Suspensionsflüssigkeit erfolgt wenigstens teilweise dadurch, daß man die sich bildende Faserstoffbahn, eingehüllt zwischen den Bändern, zwischen sogenannten Gleichdruck-Entwässerungselementen hindurchführt; und
- im Bereich der Gleichdruck-Entwässerung wird der entstehenden Faserstoffbahn durch wenigstens eines der Bänder hindurch ein Zusatzstoff zugegeben.

[0003] Als Zusatzstoff ist beispielsweise ein Farbstoff, ein Füllstoff, Leim oder ein Entwässerungshilfsmittel vorgesehen.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Bahnbildungsverfahren und die dazugehörige Vorrichtung dahingehend weiter zu entwickeln, daß gewisse Eigenschaften der fertigen Faserstoffbahn verbessert werden.

[0005] Dabei sollen möglichst viele der nachfolgenden Forderungen erfüllt werden können:

1) Die sogenannte Zweiseitigkeit der Faserstoffbahn soll gezielt beeinflusst werden können; d.h. man will entweder eine möglichst geringe Zweiseitigkeit (möglichst gleiche Eigenschaften auf beiden Bahnseiten) erreichen; oder man will eine "gewollte Zweiseitigkeit" herbeiführen, so daß die beiden Seiten der Faserstoffbahn unterschiedliche Eigenschaften aufweisen.

2) Ein der Faserstoffbahn zugegebener Zusatzstoff soll in bestmöglicher Weise ausgenutzt werden, d.h., beim weiteren Entwässern der Faserstoffbahn soll ein Wieder- Auswaschen des Zusatzstoffes möglichst weitgehend verhindert werden.

3) Wenn die gebildete Faserstoffbahn mit einer an-

deren Faserstoffbahn zusammengeführt wird, zwecks Herstellung eines mehrlagigen Produkts, so soll die sogenannte Spaltfestigkeit zwischen den beiden Bahnen möglichst hoch sein.

4) Das Querprofil bestimmter Bahn-Eigenschaften soll beeinflusst werden können.

5) Die Intensität der Entwässerung soll beeinflussbar sein, beispielsweise in gewissen Teilbereichen der Bahnbildungszone.

[0006] Diese Aufgabe wird bei dem erfindungsgemäßen Verfahren dadurch gelöst, dass die Zugabe des Zusatzstoffes derart steuert oder regelt wird, daß in der gebildeten Faserstoffbahn ein bestimmtes Verhältnis zwischen einem Gütegrad, z.B. Feinstoffgehalt, der Bahnoberseite und diesem Gütegrad der Bahnunterseite erzielt wird.

[0007] In einer besonderen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird während des kontinuierlichen Herstellungsprozesses auf beiden Seiten der laufenden Faserstoffbahn (z.B. Papierbahn) eine bestimmte Eigenschaft kontinuierlich gemessen. Dadurch wird kontinuierlich ermittelt, ob der gewünschte Grad der Zweiseitigkeit erzielt wird.

[0008] Wenn der Grad der Zweiseitigkeit von dem gewünschten Wert der Zweiseitigkeit (Soll-Wert) abweicht, dann wird - vorzugsweise mit Hilfe eines geschlossenen Regelkreises - beispielsweise der Volumenstrom und/oder der Druck des zuzugebenden Zusatzstoffes derart variiert, daß in der entstehenden Faserstoffbahn die Zweiseitigkeit sich dem Soll-Wert annähert. Durch Variieren des Druckes ist u.a. auch die Penetrationstiefe des Zusatzstoffes gezielt steuerbar. Das führt zu einer Optimierung der Verteilung des Zusatzstoffes in der Z-Richtung.

Weitere Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in den vom Anspruch 1 abhängigen Ansprüchen angegeben. Ein besonders wichtiger weiterführender Gedanke der Erfindung besteht darin, daß man als Zusatzstoff eine Fein-Faserstoff-Suspension verwendet. Diese kann vorzugsweise aus der im Anfangsbereich der Doppelbandzone entfernten Suspensionflüssigkeit, dem sogenannten Siebwasser, gewonnen werden. In diesem Falle kann man auf einer der beiden Bahnseiten oder auf beiden Bahnseiten der Faserstoffbahn einen bestimmten, z.B. besonders hohen Feinstoffgehalt herbeiführen. Die Höhe des Feinstoffgehaltes ist beispielsweise wichtig für die Bedruckbarkeit der fertigen Faserstoffbahn. In ähnlicher Weise ist es beim Herstellen eines mehrlagigen Produktes wichtig, daß vor dem Zusammenführen zweier Faserstoffbahnen der Feinstoffgehalt der miteinander in Kontakt kommenden Bahnseiten möglichst weitgehend erhöht worden ist. Andere mögliche Zusatzstoffe sind: Füllstoffsuspension, Polymerlösung, Leim- oder Stärkelösung oder ein z.B. örtlich zugegebener Farbstoff.

[0009] Für alle Ausführungsformen oder Anwendungsfälle des erfindungsgemäßen Verfahrens gilt folgendes:

Der Ort der Zugabe des Zusatzstoffes ist in allen Fällen der Bereich der sogenannten Gleichdruck-Entwässerung. Dies ist derjenige Bereich der Bahnbildung, in dem die Entwässerung unter Anwendung eines im wesentlichen pulsationsfreien Entwässerungsdruckes stattfindet. Das bedeutet, daß in dem betreffenden Teil der Bahnbildungszone der Entwässerungsdruck entweder im wesentlichen gleich bleibt oder sich wenigstens annähernd kontinuierlich verändert, z.B. ansteigt. Eine solche Art der Entwässerung unterscheidet sich somit von der meistens im Anfangsbereich der Bahnbildung angewandten Entwässerungsmethode, bei der mit Hilfe sogenannter Formierleisten in der zwischen den Bändern noch vorhandenen Suspension Druckpulsationen erzeugt werden. Dadurch will man erreichen, daß das Fasermaterial während des Bahnbildungsvorganges möglichst gleichmäßig verteilt bleibt.

Ein besonderer Vorteil des Zugabeortes (für den Zusatzstoff) im Bereich der Gleichdruck-Entwässerung besteht nun darin, daß man nach dem Zugeben des Zusatzstoffes die weitere Entwässerung derart steuern kann, daß von dem zugegebenen Zusatzstoff möglichst wenig verlorengeht. Dies gelingt beispielsweise dadurch, daß man den Zusatzstoff im Anfangsbereich oder im mittleren Bereich der Gleichdruck-Entwässerungszone zugibt, und daß man hinter der Zugabestelle die Intensität der weiteren Entwässerung auf der betreffenden Bahnseite reduziert. Beispielsweise kann man die Entwässerung auf einer bestimmten Strecke ganz unterbinden. Gleichzeitig kann man die Intensität der Entwässerung auf der gegenüberliegenden Bahnseite erhöhen, beispielsweise durch Anwenden von Unterdruck und/oder dadurch, daß man in einem bestimmten Bereich erhöhte Perforations-Querschnitte vorsieht.

[0010] Das Behindern der Entwässerung auf derjenigen Bahnseite, welcher der Zusatzstoff zugegeben wurde, ist beispielsweise dadurch möglich, daß man in einem bestimmten Teilbereich der Gleichdruck-Entwässerungszone ein geschlossenes, also nicht perforiertes Plattenelement vorsieht oder dadurch, daß man einen Teil der Perforation absperrt, beispielsweise mit Hilfe eines Druckluftpolsters. In jedem Fall wird erreicht, daß man mit einer sehr hohen Retention der zugegebenen Zusatzstoffe rechnen kann. Im übrigen wird dank der Erfindung auch erreicht, daß die von Anfang an in der Faserstoffsuspension vorhandenen Fein- und/oder Füllstoffe zu einem höheren Prozentsatz als bisher in der sich bildenden Faserstoffbahn zurückgehalten werden. In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen,

daß man mit Hilfe von Gleichdruck-Entwässerungselementen unterschiedlicher Permeabilität dafür sorgt, daß die Entwässerung durch das eine Band intensiver ist als diejenige durch das andere Band. Im Extremfall kann man in einem bestimmten Bereich der Gleichdruck-Entwässerungszone das Entfernen von Suspensionsflüssigkeit durch eines der beiden Bänder zumindest weitgehend unterbinden, nämlich mit Hilfe eines wasserundurchlässigen Gleichdruck-Entwässerungselementes. Das letztere sorgt dafür, daß auf dieser Seite der sich bildenden Faserstoffbahn die mit der Faserstoff-Suspension herangeführten Fein- und/oder Füllstoffe nicht entweichen können. Im Ergebnis erhält man eine Faserstoffbahn, die auf einer Bahnseite einen erheblich höheren Anteil von Fein- und/oder Füllstoffen aufweist.

[0011] Die gestellte Aufgabe wird, ausgehend von einer Vorrichtung gemäß der eingangs erwähnten Patentanmeldung, auch durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 16 gelöst. Weitere Ausgestaltungen der Vorrichtung sind in den vom Anspruch 16 abhängigen Unteransprüchen angegeben. Die Ansprüche 23 bis 26 betreffen eventuell vorteilhafte Maßnahmen zum zusätzlichen Steuern der Entwässerungsintensität und zum möglichst gleichmäßigen Verteilen des Fasermaterials; diese Maßnahmen sind auch unabhängig von denen des Anspruchs 1 anwendbar.

[0012] Zahlreiche weitere Möglichkeiten zur Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens und der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind in der eingangs erwähnten Patentanmeldung EP0894894 enthalten. Es wird deshalb ausdrücklich darauf hingewiesen, daß alle in dieser noch nicht veröffentlichten Anmeldung beschriebenen Merkmale mit den Merkmalen der hier vorliegenden Anmeldung kombinierbar sind.

[0013] Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der beigefügten Zeichnung erläutert.

[0014] Die Figur 1 zeigt einen Doppelsiebformer mit einer Zusatzstoff-Zuführung in einer schematischen Seitenansicht. Die Figur 1 A zeigt ein Detail aus Figur 1.

Die Figur 2 zeigt eine mögliche Abwandlung der Zusatzstoff-Zuführeinrichtung der Figur 1 in einer Schrägansicht.

Die Figur 3 zeigt einen Former zur Herstellung einer zwei-lagigen Faserstoffbahn.

Die Figur 4 zeigt eine abgewandelte Einzelheit aus Figur 3.

[0015] In Figur 1 erkennt man einen Stoffauflauf 1 (nur beispielhaft dargestellt als ein Mehrschichten-Stoffauflauf), der einen Faserstoff-Suspensionsstrom in einen Zwickel einschließt, der am Anfang einer Doppelsiebzone von zwei Siebbändern S1 und S2 gebildet ist. Die beiden Siebbänder S1 und S2 laufen an dieser Stelle über eine Formiersaugwalze 10, die in der Schlaufe des Untersiebes S1 liegt. Das Obersieb S2 läuft von einer Seibleitwalze 9 auf die Formierwalze und umschlingt diese im Bereich einer Formierzone FZ. Dort können in der

Schlaufe des Obersiebes S2 Formierleisten vorgesehen sein, die jedoch in der Zeichnung weggelassen sind. In der Formierzone FZ beginnt das Bilden einer Faserstoffbahn durch Entfernen von Suspensionsflüssigkeit durch die Siebe hindurch.

[0016] Die entfernte Suspensionsflüssigkeit strömt in bekannter Weise teils durch die Formierwalze 10, teils durch einen in der Schlaufe des Obersiebes befindlichen Auffangbehälter 27.

[0017] In Bahnlaufrichtung hinter der Formierzone FZ ist eine Gleichdruck-Entwässerungszone GE vorgesehen, in der mehrere Gleichdruck-Entwässerungselemente 15, 16 angeordnet sind. Dies sind beispielsweise in Bahnlaufrichtung hintereinander angeordnete und miteinander gelenkig verbundene Plattensegmente. Diese sind perforiert, um hierdurch das Abführen weiterer Suspensionsflüssigkeit zu ermöglichen. Gemäß Figur 1 ist die Perforation in allen Plattensegmenten im wesentlichen gleich ausgebildet. Abweichend hiervon kann man jedoch die Perforationsdurchmesser und/oder die Anzahl der Perforationen von Segment zu Segment unterschiedlich wählen. Anstelle von zylindrischen Bohrungen können konisch sich erweiternde Bohrungen vorgesehen sein. Anstelle von senkrecht zur Siebebene angeordneten Bohrungen können auch schräge Bohrungen vorgesehen werden. Ein Teil der Suspensionsflüssigkeit kann auch durch den zwischen zwei benachbarten Plattensegmenten vorhandenen Spalt abgeführt werden; siehe z.B. den Spalt zwischen den Plattensegmenten 16A und 16B. Zur Steuerung der Entwässerungsintensität kann man die lichte Weite des genannten Spaltes verändern durch Verschieben des Plattensegmentes 16B in Richtung des dargestellten Doppelpfeiles. Die oberen Plattensegmente 15 und 15A sind mittels ihrer Gelenke an einer Tragkonstruktion 8 befestigt. Die unteren Plattensegmente 16, 16A und 16B ruhen dagegen auf Pneumatikschläuchen 4. Der Innendruck in jedem der Pneumatikschläuche 4 ist individuell einstellbar, so daß jedes der Plattensegmente mit einer frei wählbaren Kraft nachgiebig an die Innenseite des Untersiebes S1 andrückbar ist. Falls erforderlich, kann man die Plattensegmente 15, 16 beispielsweise elektrisch beheizen, wie bei 20 schematisch angedeutet ist. Außerdem kann man, falls erforderlich, an die Plattensegmente einen Schwingungserzeuger oder Oszillator anschließen (in der Zeichnung nicht dargestellt). Am Ende der Doppelsiebzone befindet sich in bekannter Weise ein Trennsauger 13. Dieser sorgt dafür, daß die gebildete Faserstoffbahn sich vom Obersieb S2 trennt und mit dem Untersieb S1 weiterläuft, von dem die Bahn in bekannter Weise abgenommen und weiteren Behandlungsstationen zugeführt wird.

[0018] Gemäß der Erfindung ist einem der mittleren, oberen Plattensegmente 15 ein insgesamt mit 21 bezeichnete Zuführeinrichtung für einen Zusatzstoff vorgesehen. Diese Zuführeinrichtung umfaßt einen Vorratsbehälter 22, falls erforderlich eine Pumpe 23, ein Steuerventil 24 und eine auf dem Plattensegment 15A angeordnete Verteilkammer 25 sowie dazugehörige Rohr-

leitungen.

[0019] Falls erforderlich kann man dem Zusatzstoff zwischen dem Steuerventil 24 und der Verteilkammer 25 aus einem Speicher 26 ein Treibmittel, z.B. Preßluft (vorzugsweise erhitzt) oder Dampf zugeben, u. a. zwecks Steuerung der Penetrationstiefe. Abweichend von Figur 1 kann das Plattensegment 15A, das unmittelbar auf die Zuführeinrichtung 21 folgt, geschlossen (ohne Perforation) ausgeführt werden. Die Figur 1A zeigt eine Reinigungsvorrichtung in Form eines Spritzrohres 19, das entlang der Tragvorrichtung 8 hin und her verschiebbar ist.

[0020] Die Figur 2 zeigt eine abgewandelte Ausführungsform der Zuführeinrichtung, insgesamt mit 21A bezeichnet. Die Verteilkammer 25A ist über die Bahnbreite in zahlreiche Sektionen unterteilt. In jede Sektion mündet eine Zuführleitung mit einem individuell steuerbaren Steuerventil 24A. Falls wiederum das Zugeben eines Treibmittels aus einem Speicher 26A vorgesehen ist, wird dieses ebenfalls jeder Sektion über eine individuell steuerbare Leitung zugeführt, entweder direkt in die betreffende Sektion der Verteilkammer 25A oder in die Sektionsleitung stromabwärts von dem Steuerventil 24A. Man kann hierdurch das Querprofil der einen oder anderen Bahneigenschaft beeinflussen, z.B. das Flächengewichts- oder das Trockengehalts- oder das Aschegehalts-Querprofil.

[0021] Der Grundaufbau des in Figur 3 dargestellten Mehrlagen-Formers entspricht demjenigen der Figur 1 der europäischen Patentanmeldung EP0851058 A2. Man erkennt ein Fourdrinier-Langsieb-Aggregat 31 mit einem etwa horizontal geführten Siebband 32 mit Laufrichtung gemäß Pfeil 33. Auf dem Siebband 32 wird mittels eines Stoffauflaufes 34 und mit Hilfe mehrerer Entwässerungselemente 35 eine erste Faserstofflage gebildet. Zum Formen einer zweiten Faserstofflage ist oberhalb des Aggregates 31 ein insgesamt mit 40 bezeichneter Doppelsiebformer angeordnet, mit zwei Siebbändern 41 und 42, die miteinander eine Doppelsiebzone bilden. Diese beginnt wiederum an einer Formierwalze 43. Im oberen Bereich dieser Formierwalze wird mittels eines Stoffauflaufes 44 ein Fasersuspensionsstrom zwischen die Siebe 41 und 42 eingeschossen. Die beiden Siebe laufen zusammen mit der sich dazwischen bildenden Faserstoffbahn von oben nach unten von der Formierwalze 43 ab; sie umschlingen danach einen Entwässerungskasten 45, dessen Krümmung der Krümmung des Formierwalzenmantels entgegengesetzt ist. Ein Wasserauffangbehälter ist mit 46 bezeichnet.

[0022] Danach laufen die beiden Siebe zwischen zwei plattenförmigen Gleichdruck-Entwässerungselementen 47 und 48 hindurch, wonach sich die beiden Siebbänder trennen. Hinter dem in der Schlaufe des einen Siebbandes 41 angeordneten Entwässerungselement 47 ist ein Trennsauger 49 vorgesehen, so daß die gebildete zweite Faserstofflage mit dem Siebband 41 zur Gautschwalze 50 läuft. Diese bringt die beiden Faserstofflagen miteinander in Kontakt, so daß sie zu einer zweilagigen Faserstoffbahn zusammengefügt werden. Diese zweilagige

Faserstoffbahn wird mittels eines weiteren Trennsaugers 36 vom Siebband 41 getrennt und läuft zusammen mit dem Siebband 32 weiter, z.B. über einen Saugkasten 37 und eine Siebsaugwalze 38.

[0023] Danach wird die Faserstoffbahn in bekannter Weise mittels eines Filzbandes und einer Abnahmewalze 39 vom Siebband 32 entfernt und einem nachfolgenden Aggregat (z.B. Pressenpartie zugeführt).

Das plattenförmige Entwässerungselement 47 ist beispielsweise an einem Wasserauffangbehälter 47a befestigt; es hat teils zylindrische teils konisch sich erweiternde Perforationen. Das in der Schlaufe des anderen Siebbandes 42 unterhalb der Formierwalze 43 angeordnete plattenförmige Entwässerungselement 48 ruht - unter Zwischenschalten von Pneumatikschläuchen - auf einem Wasserauffangbehälter 48a und kann dadurch mit einer einstellbaren Kraft nachgiebig an die Innenseite des Siebbandes 42 angeedrückt werden.

[0024] Ähnlich wie in Figur 1 ist wiederum eine Zuführeinrichtung 51 für einen Zusatzstoff vorgesehen, umfassend einen Vorratsbehälter 52, eine Pumpe 53, ein Steuerventil 54 und eine Verteilkammer 55. Die letztere ist im Anfangsbereich der Gleichdruck-Entwässerungszone, also am oberen Ende des plattenförmigen Entwässerungselementes 48 angeordnet. Dieses ist gemäß Figur 3 auf seiner ganzen Länge perforiert. Es ist jedoch auch möglich, daß unterhalb der Verteilkammer 55 die Platte 48 zumindest bereichsweise geschlossen ist. Dadurch kann sichergestellt werden, daß der zugegebene Zusatzstoff möglichst weitgehend in die sich bildende Faserstoffbahn eindringt und in dieser verbleibt. Vorzugsweise wird als Zusatzstoff ein Fein-Faserstoff zugegeben. Dadurch wird die Unterseite der im Doppelsiebformer gebildeten zweiten Faserstofflage mit Feinstoff angereichert. Bei der auf dem Langsieb-Aggregat 31 gebildeten ersten Faserstofflage hat die Oberseite einen relativen hohen Feinstoffgehalt, weil die Entwässerung nur nach unten stattfindet.

Somit kommen an der Gautschwalze 50 diejenigen Seiten der beiden Faserstofflagen miteinander in Kontakt, welche einen erhöhten Feinstoff-Gehalt aufweist. Im Ergebnis wird hierdurch eine erhöhte Spaltfestigkeit des fertigen Mehrlagen-Produktes erzielt.

[0025] Eine mögliche Abwandlung der Bauweise gemäß Figur 3 ist in Figur 4 dargestellt. Abweichend von Figur 3 ist in Figur 4 das in der Schlaufe des Siebbandes 42 unterhalb der Formierwalze 43 angeordnete plattenförmige Gleichdruck-Entwässerungselement 48' als geschlossene Platte ausgebildet, wobei auf eine Zuführeinrichtung für einen Zusatzstoff verzichtet worden ist. Hier findet in der Gleichdruck-Entwässerungszone wiederum auf der Unterseite der sich bildenden zweiten Faserstofflage eine Anreicherung von Feinstoff statt, weil hier die Entwässerung nur durch die Perforation des anderen plattenförmigen Entwässerungselementes 47 hindurch erfolgt. Das Ergebnis ist gleich oder ähnlich wie bei der Ausführungsform gemäß Figur 3.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Bilden einer Faserstoffbahn, insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, aus einer Faserstoffsuspension, mit den folgenden Verfahrensschritten:

a) man führt die Faserstoffsuspension zwischen zwei endlose, kontinuierlich umlaufende poröse Bänder, z.B. Siebbänder (S1, S2), die miteinander eine Doppelbandzone bilden, worin ein Teil der Suspensionsflüssigkeit durch die porösen Bänder hindurch entfernt wird, so daß sich zwischen den Bändern die Faserstoffbahn bildet;

b) das Entfernen der Suspensionsflüssigkeit erfolgt wenigstens teilweise **dadurch**, daß man die sich bildende Faserstoffbahn, eingehüllt zwischen den Bändern, zwischen sogenannten Gleichdruck-Entwässerungselementen (15, 16; 15A, 16A; 47, 48; 47', 48') hindurchführt;

c) im Bereich der Gleichdruck-Entwässerung (GE) wird der entstehenden Faserstoffbahn durch wenigstens eines der Bänder hindurch ein Zusatzstoff zugegeben; und

d) die Zugabe des Zusatzstoffes wird derart steuert oder regelt, daß in der gebildeten Faserstoffbahn ein bestimmtes Verhältnis zwischen einem Gütegrad, z.B. Feinstoffgehalt, der Bahnoberseite und diesem Gütegrad der Bahnunterseite erzielt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** man die Zugabe des Zusatzstoffes derart steuert oder regelt, daß der genannte Gütegrad auf beiden Seiten der Bahn wenigstens angenähert gleich ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** man die Zugabe des Zusatzstoffes derart steuert oder regelt, daß der genannte Gütegrad auf beiden Seiten der Bahn ungleich ist.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** man den Volumenstrom des zuzugebenden Zusatzstoffes steuert oder regelt.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** man beim Zugeben des Zusatzstoffes den Druck desselben steuert oder regelt.

6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** man den Druck des Zusatzstoffes durch Zumischen eines Treibmittels, z.B. Preßluft, Dampf oder dgl., steuert oder regelt.

7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche

- che, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Zugeben des Zusatzstoffes im Anfangsbereich oder im mittleren Bereich der Gleichdruck-Entwässerungszone (GE) stattfindet.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** man auf der Seite der Zusatzstoffzugabe hinter der Zugabestelle die Intensität der Entwässerung reduziert.
9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** man als Zusatzstoff einen Fein-Faserstoff verwendet.
10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** man den Fein-Faserstoff aus der im Anfangsbereich der Doppelbandzone entfernten Suspensionsflüssigkeit, z.B. Siebwasser, gewinnt.
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** man die gebildete, noch feuchte Faserstoffbahn mit einer anderen Faserstoffbahn zwecks Bildung einer mehrlagigen Faserstoffbahn zusammenführt.
12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Zusammenführen der Faserstoffbahnen derart erfolgt, daß Bahnseiten mit erhöhtem Feinstoffgehalt miteinander in Kontakt gebracht werden.
13. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** man den Zusatzstoff durch mehrere, über die Bahnbreite verteilte und individuell steuerbare Sektionsleitungen dem Bereich der Gleichdruck-Entwässerung (GE) zuführt.
14. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** man im Bereich der Gleichdruck-Entwässerung (GE) die durch das eine der beiden Bänder stattfindende Entwässerung intensiver durchführt als die durch das andere Band stattfindende Entwässerung, nämlich mit Hilfe von Gleichdruck-Entwässerungselementen (15, 16; 15A, 16A; 47, 48; 47, 48') unterschiedlicher Permeabilität, so daß auf den beiden Seiten der gebildeten Faserstoffbahn unterschiedliche Gütegrade, z. B. Feinstoffgehalte, erzielt werden.
15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** man zumindest in einem Teilbereich der Gleichdruck-Entwässerung das Entfernen von Suspensionsflüssigkeit durch eines der beiden Bänder unterbindet, nämlich mit Hilfe eines wasserundurchlässigen Gleichdruck-Entwässerungselementes.
16. Vorrichtung zum Bilden einer Faserstoffbahn, insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, aus einer Faserstoff-Suspension, mit den folgenden Merkmalen:
- a) zwei kontinuierlich umlaufende endlose poröse Bänder, z.B. Siebbänder (S1,S2) bilden miteinander eine Doppelbandzone zur Aufnahme eines Suspensionsstromes und zum Bilden der Faserstoffbahn durch Entfernen von Suspensionsflüssigkeit durch die beiden Bänder hindurch;
 - b) in der Doppelbandzone sind so genannte Gleichdruck-Entwässerungselemente (15, 16; 15A, 16A; 47, 48; 47, 48') vorgesehen, zwischen denen die Bänder mit der sich dazwischen sich bildenden Faserstoffbahn in Kontakt mit den Entwässerungselementen (15, 16; 15A, 16A; 47, 48; 47, 48') hindurchlaufen;
 - c) wenigstens ein Teil der die Bänder stützenden Entwässerungselemente (15, 16; 15A, 16A; 47, 48; 47, 48') ist perforiert oder hat an der Fläche, die das Band berührt, Ausnehmungen zum Aufnehmen von Suspensionsflüssigkeit, so daß das Entwässern unter Anwendung eines im wesentlichen pulsationsfreien Entwässerungsdruckes stattfindet;
 - d) an wenigstens einem der Entwässerungselemente (15) ist eine Zuführeinrichtung (21; 21A) für einen Zusatzstoff vorgesehen; und
 - e) die Zuführeinrichtung (21; 21A) weist eine Steuer- oder Regeleinrichtung (24; 24A) zum Variieren des Volumenstromes und/oder des Druckes des zuzugebenden Zusatzstoffes auf.
17. Vorrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Zuführeinrichtung (21; 21A) einen Anschluß zum Zumischen eines Treibmittels, z.B. Preßluft, Dampf oder der gleichen, aufweist.
18. Vorrichtung nach Anspruch 16 oder 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Zuführeinrichtung (21; 21A) für den Zusatzstoff im Anfangsbereich oder im mittleren Bereich der Gleichdruck-Entwässerungszone (GE) angeordnet ist.
19. Vorrichtung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** - bezüglich der Bandlaufrichtung - hinter der Zuführeinrichtung (21; 21A) wenigstens ein Gleichdruck-Entwässerungselement (15; 15A) angeordnet ist, welches zum Reduzieren der Entwässerungsintensität geeignet ist, z.B. **dadurch, daß** es als nicht-perforierte Platte ausgebildet ist.
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Zuführeinrichtung (21A) über die Bahnbreite in zahlreiche Sektionen unterteilt ist und daß in jede Sektion eine indivi-

duell steuerbare Sektionsleitung zum Zuführen einer Teilmenge des Zusatzstoffes einmündet.

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** wenigstens einem der Gleichdruck-Entwässerungselemente (15) eine vorzugsweise bewegliche, insbesondere verschiebbare Reinigungsvorrichtung (19) zugeordnet ist. 5
22. Vorrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Abstand zwischen zwei in Bahnlaufrichtung aufeinander folgenden Entwässerungselementen (16B) variierbar ist, insbesondere durch Verschieben eines dieser Entwässerungselemente (16B). 10 15
23. Vorrichtung, insbesondere nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** in der Doppelbandzone an dem einen porösen Band ein plattenförmiges, vorzugsweise perforiertes Entwässerungselement anliegt und daß gegenüber diesem an dem an deren porösen Band mehrere Formationsleisten anliegen. 20
24. Vorrichtung nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Breite der Formationsleisten - gemessen in Bahnlaufrichtung - unterschiedlich ist. 25
25. Vorrichtung nach Anspruch 23 oder 24, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Abstände zwischen der Formationsleisten unterschiedlich sind. 30
26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 23 bis 25, **dadurch gekennzeichnet, daß** entweder das plattenförmige Entwässerungselement oder die Formationsleisten nachgiebig an das betreffende Band andrückbar ist bzw. sind. 35

Claims

1. Process for making a fibrous web, in particular a paper or board web, from a fibrous suspension, having the following process steps: 40
 - a) the fibrous suspension is led between two endless, continuously circulating porous belts, for example wires (S1, S2), which form a twin-belt zone with each other, in which part of the suspension liquid is removed through the porous belts, so that the fibrous web is made between the belts, 45 50
 - b) the removal of the suspension liquid is carried out at least to some extent by the fibrous web being made, enclosed between the belts, being led through between what are known as equal pressure dewatering elements (15, 16; 15A, 16A; 47, 48; 47', 48'); 55
 - c) in the region of the equal pressure dewatering

(GE), an additive is added through at least one of the belts to the fibrous web being made;
 d) the addition of the additive is controlled or regulated in such a way that, in the fibrous web made, a specific ratio is achieved between a quality level, for example fines content, of the top side of the web and this quality level of the underside of the web.

2. Process according to Claim 1, **characterized in that** the addition of the additive is controlled or regulated in such a way that the aforementioned quality level is at least approximately the same on both sides of the web.
3. Process according to Claim 1, **characterized in that** the addition of the additive is controlled or regulated in such a way that the aforementioned quality level is unequal on the two sides of the web.
4. Process according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the volume flow of the additive to be added is controlled or regulated.
5. Process according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that**, during the addition of the additive, the pressure of the same is controlled or regulated.
6. Process according to Claim 5, **characterized in that** the pressure of the additive is controlled or regulated by admixing a propellant, for example compressed air, steam or the like.
7. Process according to one of the preceding claims, **characterized in that** the addition of the additive is carried out in the initial region or in the central region of the equal pressure dewatering zone (GE).
8. Process according to Claim 7, **characterized in that**, on the side of the addition of the additive, the intensity of the dewatering is reduced after the addition point. 40
9. Process according to one of the preceding claims, **characterized in that** the additive used is a fine fibrous material. 45
10. Process according to Claim 9, **characterized in that** the fine fibrous material is obtained from the suspension liquid, for example white water, removed in the initial region of the twin-belt zone. 50
11. Process according to Claim 9 or 10, **characterized in that** the still moist fibrous web made, is combined with another fibrous web for the purpose of making a multi-layer fibrous web. 55
12. Process according to Claim 11, **characterized in**

that the fibrous webs are combined in such a way that web sides with an increased fines content are brought into contact with each other.

13. Process according to one of the preceding claims, **characterized in that** the additive is supplied to the region of the equal pressure dewatering (GE) through a plurality of section lines that are distributed over the web width and can be controlled individually.
14. Process according to one of the preceding claims, **characterized in that**, in the region of the equal pressure dewatering (GE), the dewatering taking place through one of the two belts is carried out more intensively than the dewatering taking place through the other belt, namely with the aid of equal pressure dewatering elements (15, 16; 15A, 16A; 47, 48; 47, 48') with a different permeability, so that different quality levels, for example fines contents, are achieved on the two sides of the fibrous web made.
15. Process according to Claim 14, **characterized in that**, at least in a subregion of the equal pressure dewatering, the removal of suspension liquid through one of the two belts is suppressed, namely with the aid of an equal pressure dewatering element that is impermeable to water.
16. Apparatus for making a fibrous web, in particular a paper or board web, from a fibrous suspension, having the following features:
 - a) two continuously circulating endless porous belts, for example wires (S1, S2) form a twin-belt zone with each other to accommodate a suspension stream and to make the fibrous web by means of removal of suspension liquid through the two belts;
 - b) provided in the twin-belt zone are what are known as equal pressure dewatering elements (15, 16; 15A, 16A; 47, 48; 47, 48'), between which the belts run through with the fibrous web being made between them in contact with the dewatering elements (15, 16; 15A, 16A; 47, 48; 47, 48');
 - c) at least some of the dewatering elements (15, 16; 15A, 16A; 47, 48; 47, 48') supporting the belts are perforated or, on the surface which contacts the belt, have recesses to accommodate suspension liquid, so that the dewatering is carried out while applying a substantially pulsation-free dewatering pressure;
 - d) a feed device (21; 21A) for an additive is provided on at least one of the dewatering elements (15); and
 - e) the feed device (21; 21A) has a control or regulating device (24; 24A) for varying the volume flow and/or the pressure of the additive to

be added.

17. Apparatus according to Claim 16, **characterized in that** the feed device (21; 21A) has a connection for admixing a propellant, for example compressed air, steam or the like.
18. Apparatus according to Claim 16 or 17, **characterized in that** the feed device (21; 21A) for the additive is arranged in the initial region or in the central region of the equal pressure dewatering zone (GE).
19. Apparatus according to Claim 18, **characterized in that**, with respect to the belt running direction, after the feed device (21; 21A) there is arranged at least one equal pressure dewatering element (15; 15A) which is suitable for reducing the dewatering intensity, for example by being formed as an unperforated plate.
20. Apparatus according to one of Claims 16 to 19, **characterized in that** the feed device (21A) is subdivided over the web width into numerous sections, and **in that** an individually controllable section line for the supply of a partial amount of the additive opens into each section.
21. Apparatus according to one of Claims 16 to 20, **characterized in that** at least one of the equal pressure dewatering elements (15) is assigned a cleaning device (19) which can preferably be moved, in particular displaced.
22. Apparatus according to Claim 16, **characterized in that** the distance between two dewatering elements (16B) following each other in the web running direction can be varied, in particular by displacing one of these dewatering elements (16B).
23. Apparatus, in particular according to Claim 16, **characterized in that**, in the twin-belt zone, a plate-like, preferably perforated dewatering element rests on the one porous belt, and **in that**, opposite the latter, a plurality of formation strips rest on the other porous belt.
24. Apparatus according to Claim 23, **characterized in that** the width of the formation strips, measured in the web running direction, is different.
25. Apparatus according to Claim 23 or 24, **characterized in that** the distances between the formation strips are different.
26. Apparatus according to one of Claims 23 to 25, **characterized in that** either the plate-like dewatering element or the formation strips can be pressed compliantly onto the relevant belt.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'une nappe fibreuse, notamment d'une nappe de papier ou de carton, constituée d'une suspension de fibres, comprenant les étapes de procédé suivantes :
 - a) on guide la suspension de fibres entre deux bandes sans fin poreuses, entraînées en continu, par exemple des tamis à bande (S1, S2), qui forment ensemble une zone à double bande, une partie du liquide de la suspension étant éliminé à travers les bandes poreuses, de sorte que la nappe fibreuse se forme entre les bandes ;
 - b) l'élimination du liquide de la suspension a lieu au moins en partie en ce que l'on fait passer la nappe fibreuse en formation, enveloppée entre les bandes, entre ce qu'on appelle des éléments d'égouttage à pression constante (15, 16 ; 15A, 16A ; 47, 48 ; 47, 48') ;
 - c) dans la région de l'égouttage à pression constante (GE), on ajoute un additif à la nappe fibreuse en formation à travers au moins l'une des bandes ; et
 - d) l'ajout de l'additif est commandé ou régulé de telle sorte que dans la nappe fibreuse formée l'on obtienne un rapport entre un niveau de qualité, par exemple une teneur en fines, du côté supérieur de la nappe, et ce niveau de qualité du côté inférieur de la nappe.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'on commande ou régule l'ajout de l'additif de telle sorte que ledit niveau de qualité soit au moins approximativement égal des deux côtés de la nappe.
3. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'on commande ou régule l'ajout de l'additif de telle sorte que ledit niveau de qualité ne soit pas égal des deux côtés de la nappe.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'on commande ou régule le débit volumique de l'additif à ajouter.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** l'on commande ou régule la pression lors de l'ajout de l'additif.
6. Procédé selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** l'on commande ou régule la pression de l'additif par mélange d'un agent gonflant, par exemple de l'air de pressage, de la vapeur ou similaire.
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'ajout de l'additif a lieu dans la région initiale ou dans la région centrale de la zone d'égouttage à pression constante (GE).
8. Procédé selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** l'on réduit l'intensité de l'égouttage du côté de l'ajout d'additif derrière le point d'ajout.
9. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'on utilise comme additif une matière fibreuse fine.
10. Procédé selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** l'on obtient la matière fibreuse fine à partir du liquide de suspension éliminé de la région initiale de la zone à double bande, par exemple de l'eau de tamisage.
11. Procédé selon la revendication 9 ou 10, **caractérisé en ce que** l'on assemble la nappe fibreuse formée encore humide avec une autre nappe fibreuse afin de former une nappe fibreuse multicouche.
12. Procédé selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** l'assemblage des nappes fibreuses s'effectue de telle sorte que des côtés de la nappe ayant une teneur en fines accrue soient amenés en contact l'un avec l'autre.
13. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'on achemine l'additif à la région de l'égouttage à pression constante (GE) par plusieurs conduites de section réparties sur la largeur de la nappe et pouvant être commandées individuellement.
14. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** dans la région d'égouttage à pression constante (GE) l'on met en oeuvre de manière plus intensive l'égouttage ayant lieu à travers l'une des deux bandes que l'égouttage ayant lieu à travers l'autre bande, à savoir à l'aide d'éléments d'égouttage à pression constante (15, 16 ; 15A, 16A ; 47, 48 ; 47, 48') de perméabilité différente, de sorte que des deux côtés de la nappe fibreuse formée, on obtienne des niveaux de qualité différents, par exemple des teneurs en fines différentes.
15. Procédé selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** l'on interrompt au moins dans une région partielle de l'égouttage à pression constante l'élimination du liquide de la suspension à travers l'une des deux bandes, à savoir à l'aide d'un élément d'égouttage à pression constante imperméable à l'eau.
16. Dispositif pour former une nappe fibreuse, notamment une nappe de papier ou de carton, à partir d'une

suspension de matière fibreuse, ayant les caractéristiques suivantes :

- a) deux bandes poreuses sans fin entraînées en continu, par exemple des tamis à bande (S1, S2), forment ensemble une zone à double bande pour recevoir un courant de suspension et pour former la nappe fibreuse en éliminant le liquide de la suspension à travers les deux bandes ;
 - b) dans la zone à double bande, on prévoit des éléments dits d'égouttage à pression constante (15, 16 ; 15A, 16A ; 47, 48 ; 47, 48'), entre lesquels les bandes avec la nappe fibreuse en formation entre elles passent en contact avec les éléments d'égouttage (15, 16 ; 15A, 16A ; 47, 48 ; 47, 48') ;
 - c) au moins une partie des éléments d'égouttage (15, 16 ; 15A, 16A ; 47, 48 ; 47, 48') supportant les bandes est perforée ou présente, sur la surface qui vient en contact avec la nappe, des orifices pour recevoir le liquide de la suspension, de sorte que l'égouttage ait lieu en utilisant une pression d'égouttage essentiellement sans pulsation ;
 - d) sur au moins l'un des éléments d'égouttage (15), on prévoit un dispositif d'alimentation (21 ; 21A) pour un additif ; et
 - e) le dispositif d'alimentation (21 ; 21A) présente un dispositif de commande ou de régulation (24 ; 24A) pour faire varier le débit volumique et/ou la pression de l'additif à ajouter.
17. Dispositif selon la revendication 16, **caractérisé en ce que** le dispositif d'alimentation (21 ; 21A) présente un raccordement pour le mélange d'un agent gonflant, par exemple de l'air de pressage, de la vapeur ou similaire.
 18. Dispositif selon la revendication 16 ou 17, **caractérisé en ce que** le dispositif d'alimentation (21 ; 21A) pour l'additif est disposé dans la région initiale ou dans la région centrale de la zone d'égouttage à pression constante (GE).
 19. Dispositif selon la revendication 18, **caractérisé en ce que** - par rapport à la direction d'avance de la nappe - au moins un élément d'égouttage à pression constante (15 ; 15A) est disposé derrière le dispositif d'alimentation (21 ; 21A), lequel est approprié pour réduire l'intensité de l'égouttage, par exemple par le fait qu'il est réalisé sous forme de plaque non perforée.
 20. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 16 à 19, **caractérisé en ce que** le dispositif d'alimentation (21A) est divisé en de nombreuses sections sur la largeur de la nappe, et **en ce que** dans
- chaque section débouche une conduite de section commandable individuellement pour l'alimentation d'une quantité partielle de l'additif.
 21. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 16 à 20, **caractérisé en ce qu'**un dispositif de nettoyage de préférence mobile, notamment coulissant (19), est associé à au moins un des éléments d'égouttage à pression constante (15).
 22. Dispositif selon la revendication 16, **caractérisé en ce que** la distance entre deux éléments d'égouttage (16B) successifs dans la direction d'avance de la nappe peut varier, notamment en faisant coulisser l'un de ces éléments d'égouttage (16B).
 23. Dispositif, notamment selon la revendication 16, **caractérisé en ce que** dans la zone à double bande, un élément d'égouttage de préférence perforé en forme de plaque s'applique contre l'une des bandes poreuses et **en ce que** plusieurs nervures de formation s'appliquent en face de celui-ci contre sa bande poreuse.
 24. Dispositif selon la revendication 23, **caractérisé en ce que** la largeur des nervures de formation - mesurée dans la direction d'avance de la nappe - est différente.
 25. Dispositif selon la revendication 23 ou 24, **caractérisé en ce que** les espacements entre les nervures de formation sont différents.
 26. Dispositif selon la revendication 23 à 25, **caractérisé en ce que** soit l'élément d'égouttage en forme de plaque soit les nervures de formation peut ou peuvent être pressé(es) de manière flexible contre la bande concernée.



