



(11) **EP 1 540 078 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
08.09.2010 Patentblatt 2010/36

(51) Int Cl.:
D21G 7/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **03795022.7**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2003/050337

(22) Anmeldetag: **28.07.2003**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2004/025023 (25.03.2004 Gazette 2004/13)

(54) **EINRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG UND/ODER BEHANDLUNG EINER
FASERSTOFFBAHN**

DEVICE AND METHOD FOR PRODUCING AND/OR TREATING A FIBROUS STRIP

DISPOSITIF ET PROCEDE DE PRODUCTION ET/OU TRAITEMENT D'UNE BANDE DE MATIERE
FIBREUSE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **10.09.2002 DE 10241944**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.06.2005 Patentblatt 2005/24

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

(72) Erfinder:
• **MAYER, Roland
89522 Heidenheim (DE)**

• **STEIN, Antje
89518 Heidenheim (DE)**
• **OECHSLE, Markus
73566 Bartholomae (DE)**
• **WEGEHAUPT, Frank
89522 Heidenheim (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 742 313 WO-A-00/00696
DE-A- 10 055 999 US-A- 5 286 348
US-A- 5 416 980**

EP 1 540 078 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Einrichtung sowie ein Verfahren zur Herstellung und/oder Behandlung einer Faserstoffbahn, insbesondere Papier-oder Kartonbahn.

[0002] Zur Beeinflussung von Curl (Rollneigung) von Papierbahnen wird zum Beispiel Wasser mittels Düsen gleichmäßig über die Papierbahnbreite aufgebracht. Wesentlich ist, dass das Wasser einseitig bzw. bei einer beidseitigen Beaufschlagung zumindest in unterschiedlichen Mengen auf die beiden Seiten aufgebracht wird. Damit wird die Quellungsänderung der Fasern zwischen der Ober- und der Unterseite der Bahn beim Trocknungsprozess gezielt beeinflusst und entsprechend das Curl-Verhalten korrigiert.

[0003] Das Wasser kann über Düsen oder über spezielle Walzenauftragswerke aufgebracht werden. Insbesondere bei qualitativ hochwertigen Papieren muss zusätzlich noch auf ein möglichst gutes Feuchtequerprofil geachtet werden. Dies wird durch sektional steuerbare Düsenfeuchter erreicht.

[0004] Bisher waren zur gleichzeitigen Beeinflussung von Curl und Feuchtequerprofile jeweils separate Vorrichtungen erforderlich. Solche bekannten Ausführungen sind hinsichtlich Investition und Wartung nun aber sehr aufwendig.

[0005] Bei den bisher üblichen Düsenfeuchtern zur Einstellung des Feuchtequerprofils liegt die maximale Auftragsmenge je Düse in einem Bereich von 12 bis 15 l/h bei einem Tröpfchendurchmesser nach Sauter $\leq 100 \mu\text{m}$. Bei dem sogenannten Sauter-Durchmesser handelt es sich um einen mittleren Durchmesser, der zur Spraycharakterisierung benutzt wird. Ein Tropfen dieses Durchmessers hat das gleiche Verhältnis von Volumen zu Oberfläche wie die gesamte (Spray-)Probe, also die Summe aller Oberflächen und Volumina.

[0006] Bei den bisher üblichen Einrichtungen erfolgt die Korrektur des Curls, d.h. der Planlage des Papiers durch eine zweireihige Anordnung der Trockenzylinder zumindest am Ende der Trockenpartie oder einen Dampfauftrag auf der Papierunterseite nach der Trockenpartie und/oder einen zusätzlichen Wasserauftrag auf die Papierbahnunterseite.

[0007] Mit den bisher bekannten Einrichtungen ergibt sich teilweise eine relativ schlechte Planlage des Papiers.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Einrichtung sowie ein verbessertes Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, bei denen die zuvor genannten Nachteile beseitigt sind.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Einrichtung zur Herstellung und/ oder Behandlung einer Faserstoffbahn, insbesondere Papier-oder Kartonbahn, mit einem gleichzeitig sowohl der Beeinflussung des Feuchtequerprofils als auch der Beeinflussung des Curls der Faserstoffbahn dienenden Düsenfeuchter, wobei das Feuchtequerprofil und der Curl getrennt voneinander beeinflussbar sind,

wobei sich ein jeweiliger Durchsatz des Düsenfeuchters aus einem Anteil zur Feuchtequerprofilbeeinflussung und einem Anteil zur Curlbeeinflussung zusammensetzt und wobei der als Grundlast vorgesehene Anteil zur Curlbeeinflussung in einem Bereich zwischen 10 bis 50 % des Gesamtdurchsatzes liegt oder einstellbar ist.

[0010] Beispielsweise ist aus der Patentschrift US 5,416,980 ein Verfahren und eine Vorrichtung für die Trockenpartie einer Papiermaschine bekannt, welche die Curl-Neigung des Papiers verringern sollen. Die Papierbahn wird durch Anpressen auf die Trockenzylinder durch ein Trockensieb getrocknet. Über die gesamte Breite der Papierbahn wird in der Trockensektion heißer Wasserdampf zugeführt, durch welchen im Faservlies aufgebaute Spannungen entlastet werden sollen. Auf diese Weise soll das Curl- und/oder Feuchtequersprofil beeinflusst werden.

[0011] Aus der EP 0 742 313 A2 geht ebenfalls eine Trockenpartie für eine Papiermaschine hervor. Diese weist eine sich über die Papierbahnbreite erstreckende Befeuchtungsvorrichtung auf, welche nach der Trockenpartie und vor einem Kalandrierer angeordnet ist.

[0012] Die WO 00/00696 A1 zeigt diverse Vorrichtungen zur Befeuchtung einer Trockengruppe einer Papiermaschine durchlaufenden Papierbahn, beispielsweise durch Befeuchtungswalzen oder Befeuchtungsfilze.

[0013] Aufgrund dieser Ausbildung sind die Korrekturen des Feuchtequerprofils und des Curls nunmehr mittels einer einzigen kompakten Einheit wie z.B. mittels eines einzigen Düsenfeuchters möglich. Dies ist vor allem bei graphischen Papieren wie z.B. Zeitungsdruck- und insbesondere SC-Papieren, die im online-Verfahren (Presse und Supercalander) produziert werden, von erheblichem Vorteil.

[0014] Erfindungsgemäß werden also zwei Anforderungen oder Funktionen (Feuchtequerprofil, Planlage) in einem einzigen Aggregat vereint bzw. verwirklicht. Es ist somit beispielsweise eine Egalisierung des Feuchtequerprofils der Faserstoffbahn bei gleichzeitiger Mindest-Rückbefeuchtung der Bahn über die gesamte Breite zur Gewährleistung der Planlage der Faserstoffbahn möglich. Eine zuverlässige Feuchtequerprofilregelung sowie Korrektur der Planlage ist auch noch bei höheren Maschinengeschwindigkeiten, d.h. bei kurzer Verweilzeit der Bahn im Bereich der Befeuchtungseinheit, sichergestellt. Die erfindungsgemäße Einrichtung ist insbesondere auch für Papiere hohen Flächengewichts geeignet.

[0015] Wesentlich ist insbesondere auch, dass die beiden Funktionen (Feuchtequerprofil, Curl) trotz der Verwendung einer einzigen Befeuchtungseinheit nicht nur parallel, sondern auch unabhängig voneinander erfüllt werden können.

[0016] Bei einer bevorzugten praktischen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einrichtung umfasst die Befeuchtungseinheit einen gleichzeitig sowohl der Beeinflussung des Feuchtequerprofils als auch der Beeinflussung des Curls der Faserstoffbahn dienenden Düsenfeuchter.

[0017] Der Düsenfeuchter kann mit pneumatischen Zerstäuberdüsen versehen sein.

[0018] Vorteilhafterweise ist der Düsenfeuchter mit Zweistoff-Düsen versehen. Diese können beispielsweise einen solchen Aufbau besitzen, wie dies in der DE 199 49 236 A beschrieben ist. Es können also insbesondere mit einem gasförmigen Medium und einem flüssigen Medium beaufschlagte Zweistoff-Sprühdüsen eingesetzt werden.

[0019] Vorzugsweise ist der mittlere Durchsatz der Düsen des Düsenfeuchters, ermittelt aus dem Gesamtdurchsatz der Düsen dividiert durch deren Anzahl, ≥ 15 l/h. Dabei kann der mittlere Durchsatz der Düsen des Düsenfeuchters insbesondere in einem Bereich von 15 l/h bis 30 l/h und vorzugsweise in einem Bereich von 15 l/h bis 20 l/h liegen.

[0020] Der mittlere Durchsatz aller Düsen soll also möglichst größer oder gleich 15 l/h sein. Hierbei ist der mittlere Düsendurchsatz definiert durch das Verhältnis des Gesamtdurchsatzes der Befeuchtungseinheit zur Gesamtzahl der Düsen.

[0021] Vorzugsweise ist in jedem von der Befeuchtungseinheit erzeugten Sprühstrahl der Tröpfchendurchmesser nach Sauter unabhängig vom jeweiligen Düsendurchsatz $\leq 100 \mu\text{m}$.

Damit ist insbesondere auch bei hohen Bahnlaufgeschwindigkeiten von z.B. $v \geq 1200 \text{ m/min}$ und insbesondere $\geq 1400 \text{ m/min}$ sichergestellt, dass die Tröpfchengrößenverteilung eines jeweiligen Sprühstrahles auch bei größeren Düsendurchsätzen noch fein genug ist. Bei der erfindungsgemäßen Befeuchtungseinheit ist der Düsendurchsatz größer als bei den bekannten Düsenfeuchtern, da sich der Durchsatz aus einem Anteil zur

[0022] Curlbeeinflussung und einem Anteil zur Feuchtequerprofilbeeinflussung zusammensetzt.

[0023] Bei einer bevorzugten praktischen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einrichtung wird während des Betriebs der mittlere Düsendurchsatz zumindest im Wesentlichen konstant gehalten.

[0024] Es kann also zum Beispiel während der Produktion einer bestimmten Papiersorte der mittlere Düsendurchsatz konstant gehalten werden, um die zu verdampfende Wassermenge in der nachfolgenden Trocknung keinen zeitlichen Schwankungen zu unterwerfen, wodurch zeitlich stabile Endtrockengehalte in der Papierbahn erreicht werden.

[0025] Der als Grundlast vorgesehene Anteil zur Curlbeeinflussung ist vorzugsweise über die Bahnbreite sektional unterschiedlich einstellbar. Grundsätzlich kann der als Grundlast vorgesehene Anteil zur Curlbeeinflussung jedoch auch über die Bahnbreite konstant sein.

[0026] Die Kapazität der Befeuchtungseinrichtung ist vorzugsweise so groß gewählt, dass trotz einer Grundlast für den Curl ausreichend Potential für eine Beeinflussung des Feuchtequerprofils vorhanden ist.

[0027] Von Vorteil ist insbesondere auch, wenn der die Curlbeeinflussung betreffende Anteil des mittleren Durchsatzes der Düsen ≥ 2 l/h, insbesondere ≥ 3 l/h und

vorzugsweise ≥ 4 l/h beträgt.

[0028] Die Befeuchtungseinheit umfasst vorzugsweise mehrere sich jeweils quer zur Bahnaufrichtung erstreckende Düsenreihen. Dabei können beispielsweise zwei oder vier Düsenreihen vorgesehen sein. Vorteilhafterweise können auch fünf, sechs, sieben oder acht Düsenreihen vorgesehen sein, wobei vorzugsweise sechs oder acht Düsenreihen vorgesehen sind.

[0029] Es sind mehrere konstruktive und technologische Konzepte eines Düsenfeuchters zur gleichzeitigen Profilierung und Curlbeeinflussung denkbar.

[0030] So können gemäß einer zweckmäßigen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einrichtung beispielsweise alle Düsen des Düsenfeuchters gleichzeitig sowohl der Beeinflussung des Feuchtequerprofils als auch der Beeinflussung des Curls der Faserstoffbahn dienen.

[0031] Bei einer anderen zweckmäßigen Ausführungsform dient beispielsweise ein Teil der Düsen des Düsenfeuchters ausschließlich der Beeinflussung des Feuchtequerprofils und ein Teil der Düsen ausschließlich der Beeinflussung des Curls.

[0032] Gemäß einer weiteren zweckmäßigen Ausführungsform dient ein Teil der Düsen des Düsenfeuchters gleichzeitig sowohl der Beeinflussung des Feuchtequerprofils als auch der Beeinflussung des Curls der Faserstoffbahn und ein Teil der Düsen ausschließlich der Beeinflussung des Curls.

[0033] Es ist beispielsweise auch eine solche Ausführung denkbar, bei der ein Teil der Düsen des Düsenfeuchters gleichzeitig sowohl der Beeinflussung des Feuchtequerprofils als auch der Beeinflussung des Curls der Faserstoffbahn und ein Teil der Düsen ausschließlich der Beeinflussung des Feuchtequerprofils dient.

[0034] Grundsätzlich sind auch beliebige andere Düsenfeuchter-Konzepte denkbar.

[0035] Die von der Befeuchtungseinheit abgegebene Sprühmenge zur Beeinflussung des Feuchtequerprofils ist in Querrichtung betrachtet vorzugsweise sektional getrennt einstellbar. Vorzugsweise ist jede Einzeldüse getrennt einstellbar.

[0036] Zumindest zur Beeinflussung des Feuchtequerprofils ist vorteilhafterweise wenigstens ein Regelkreis und/oder wenigstens ein Steuerkreis vorgesehen.

[0037] Bei einer bevorzugten praktischen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einrichtung erfolgt die Regelung bzw. Steuerung der Beeinflussung des Curls in Abhängigkeit von der mittleren Bahnfeuchte und insbesondere der Größe des im Labortest ermittelten Curls.

[0038] Die Befeuchtungseinheit ist vorteilhafterweise in einem Bereich angeordnet, in dem der Trockengehalt der Faserstoffbahn $\geq 80 \%$ und vorzugsweise $\geq 85 \%$ ist.

[0039] Die Sektionierung oder Zoneneinteilung ist vorzugsweise variabel. So kann die Zonenbreite beispielsweise in einem Bereich zwischen 25 und 100 mm variierbar sein.

[0040] Die Befeuchtungseinheit ist bevorzugt unter-

halb der unteren Walzen innerhalb einer einreihigen Trockengruppe angeordnet.

[0041] In bestimmten Fällen ist es auch von Vorteil, wenn die Befeuchtungseinheit an der letzten Saugwalze der letzten oder vorletzten Trockengruppe eingebaut ist.

[0042] Gemäß einer weiteren zweckmäßigen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einrichtung ist für eine zusätzliche Beeinflussung des Curls oder der Planlage und der Oberflächenbeschaffenheit der Faserstoffbahn vor oder innerhalb einer Glätteinrichtung im Anschluss an die Trockenpartie ein Dampfblaskasten vorgesehen. Die erfindungsgemäße Befeuchtungseinheit kann also insbesondere auch in Kombination mit einem vor oder innerhalb einer Glätteinrichtung im Anschluss an die Trockenpartie zur weiteren Verbesserung der Planlage und Oberflächenbeschaffenheit des Papiers eingesetzten Dampfhefter vorgesehen sein.

[0043] Die erfindungsgemäße Einrichtung ist mit besonderem Vorteil verwendbar in einem Papierherstellungsprozess mit vollständig oder teilweise einseitiger Trocknung des Papiers bzw. Kartons oder mit einseitiger Oberflächenbehandlung, zum Beispiel Leimen oder Streichen, oder mit einem unsymmetrischen Lagenaufbau.

[0044] Erfindungsgemäß wird die eingangs angegebene Aufgabe überdies gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung und/ oder Behandlung einer Faserstoffbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, bei dem zur Beeinflussung des Feuchtequerschnitts und zur Beeinflussung des Curls der Faserstoffbahn eine gemeinsame Befeuchtungseinheit verwendet wird, über die das Feuchtequerschnittsprofil und der Curl getrennt voneinander beeinflussbar sind.

[0045] Bevorzugte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0046] Aufgrund der erfindungsgemäßen Lösung ist somit eine einzige Einheit ausreichend, um die Feuchte und die Planlage zu korrigieren. Insgesamt ergibt sich ein geringerer Investitionsbedarf sowie ein geringerer Wartungsaufwand. Nachdem mit der erfindungsgemäßen Einheit zur Rückfeuchtung der Faserstoffbahn zur gleichzeitigen Beeinflussung des Feuchtequerschnitts und der Planlage der Faserstoffbahn der Einsatz einer nachgeschalteten Befeuchtungseinrichtung zur Curl-Korrektur entfällt, ist auch eine nachträgliche unerwünschte Beeinflussung des Feuchtequerschnitts sowie der Oberflächeneigenschaften des Papiers ausgeschlossen.

[0047] Die Erfindung wird im Folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert; in dieser zeigen:

Figur 1 eine schematische Teildarstellung einer Papiermaschine mit einer gleichzeitig sowohl der Beeinflussung des Feuchtequerschnitts als auch der Beeinflussung des Curls der Faserstoffbahn dienenden Befeuchtungseinheit

mit zugeordneter Steuer- und/ oder Regeleinheit,

Figur 2 ein Diagramm, in dem der Düsendurchsatz über der Bahnbreite dargestellt ist, und

Figur 3 ein Diagramm, in dem ein beispielhaftes Stell- oder Sollprofil der Düsen angedeutet ist.

[0048] Figur 1 zeigt in schematischer Teildarstellung eine Einrichtung 10 zur Herstellung und/ oder Behandlung einer Faserstoffbahn 12, bei der es sich insbesondere um eine Papier- oder Kartonbahn handeln kann. Bei der Einrichtung 10 kann es sich also insbesondere um eine Papiermaschine handeln. In der Figur 1 ist ein Teil der Trockenpartie 14 sowie eine Wickelvorrichtung 16 zu erkennen, in der die Faserstoff- bzw. Papierbahn 12 aufgewickelt wird.

[0049] Im Bereich der Trockenpartie 14, im vorliegenden Fall unterhalb einer Saugwalze 18 einer oberen Trockenzylinder 20 umfassenden einreihigen Trockengruppe, ist eine gleichzeitig sowohl der Beeinflussung des Feuchtequerschnitts als auch der Beeinflussung des Curls der Faserstoffbahn 12 dienende Befeuchtungseinheit 22 vorgesehen, der eine Steuer- und/ oder Regeleinheit 24 zugeordnet ist.

[0050] Die Befeuchtungseinheit 22 kann insbesondere einen gleichzeitig sowohl der Beeinflussung des Feuchtequerschnitts als auch der Beeinflussung des Curls der Faserstoffbahn 12 dienenden Düsenfeuchter umfassen.

[0051] Wie anhand der Figur 1 zu erkennen ist, weist die Befeuchtungseinheit 22 mehrere, im vorliegenden Fall zum Beispiel vier sich quer zur Bahnlaufrichtung L erstreckende Reihen von Düsen 26 auf, über die die um die Saugwalze 18 geführte Faserstoffbahn 12 entsprechend beaufschlagbar ist.

[0052] Es sind mehrere konstruktive und technologische Konzepte eines Düsenfeuchters zur gleichzeitigen Profilierung und Curlbeeinflussung denkbar.

[0053] So können gemäß einer zweckmäßigen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einrichtung beispielsweise alle Düsen des Düsenfeuchters gleichzeitig sowohl der Beeinflussung des Feuchtequerschnitts als auch der Beeinflussung des Curls der Faserstoffbahn dienen.

[0054] Bei einer anderen zweckmäßigen Ausführungsform dient beispielsweise ein Teil der Düsen des Düsenfeuchters ausschließlich der Beeinflussung des Feuchtequerschnitts und ein Teil der Düsen ausschließlich der Beeinflussung des Curls.

[0055] Gemäß einer weiteren zweckmäßigen Ausführungsform dient ein Teil der Düsen des Düsenfeuchters gleichzeitig sowohl der Beeinflussung des Feuchtequerschnitts als auch der Beeinflussung des Curls der Faserstoffbahn und ein Teil der Düsen ausschließlich der Beeinflussung des Curls.

[0056] Es ist beispielsweise auch eine solche Ausführungsform denkbar, bei der die Düsen des Düsenfeuchters in mehreren Reihen angeordnet sind, wobei die Düsen einer Reihe ausschließlich der Beeinflussung des Feuchtequerschnitts dienen und die Düsen einer anderen Reihe ausschließlich der Beeinflussung des Curls dienen.

rung denkbar, bei der ein Teil der Düsen des Düsenfeuchters gleichzeitig sowohl der Beeinflussung des Feuchtequerprofils als auch der Beeinflussung des Curls der Faserstoffbahn und ein Teil der Düsen ausschließlich der Beeinflussung des Feuchtequerprofils dient.

[0057] Grundsätzlich sind auch beliebige andere Düsenfeuchter-Konzepte denkbar.

[0058] Die im vorliegenden Fall durch einen Düsenfeuchter gebildete Befeuchtungseinheit 22 kann insbesondere mit pneumatischen Zerstäuberdüsen 26 und beispielsweise mit Zweistoff-Düsen 26 versehen sein, wie sie in der DE 199 49 236 A beschrieben sind. Grundsätzlich sind jedoch auch beliebige andere Düsenarten einsetzbar.

[0059] Der mittlere Durchsatz der Düsen 26, ermittelt aus dem Gesamtdurchsatz der Düsen 26 dividiert durch deren Anzahl, ist vorzugsweise ≥ 15 l/h. Vorteilhafterweise ist in jedem von den Düsen 26 erzeugten Sprühstrahl 28 der Tröpfchendurchmesser nach Sauter unabhängig vom jeweiligen Düsendurchsatz ≤ 100 μ m.

[0060] Während die in Bahnlaufrichtung L vordere Düsenreihe zur Curlbeeinflussung vorgesehen ist, dienen die darauffolgenden verbleibenden drei Düsenreihen 26 der Feuchtequerprofilbeeinflussung. Wie bereits erwähnt, ist grundsätzlich auch eine beliebige andere Anzahl von Düsenreihen denkbar.

[0061] Im Bereich zwischen der Trockenpartie 14 und der Wickelvorrichtung 16 ist eine traversierende Messeinrichtung 29 vorgesehen, die Einzelmesswerte x für die Bahnfeuchte und entsprechend jeweilige Momentaufnahmen des Feuchtequerprofils an die Steuer- und/oder Regeleinheit 24 liefert.

[0062] Über die Steuer- und/oder Regeleinheit 24 werden Ventile 30 in zu den Düsenreihen 26 führenden Leitungen 32 entsprechend angesteuert bzw. geregelt.

[0063] Die von den betreffenden Düsenreihen 26 zur Beeinflussung des Feuchtequerprofils abgegebenen Sprühmengen sind in Querrichtung betrachtet vorzugsweise sektional getrennt einstellbar. Es ist insbesondere auch eine solche Ausführung denkbar, bei der das Feuchtequerprofil für jede betreffende Düsenreihe getrennt einstellbar ist. Zur Beeinflussung des Feuchtequerprofils kann die Steuer- und/oder Regeleinheit 24 einen oder mehrere Regel- und/ oder Steuerkreise 34 umfassen. Auch zur Beeinflussung des Curls umfasst die Steuer- und/oder Regeleinheit 24 vorzugsweise wieder einen oder mehrere Regel- und/oder Steuerkreise 36. Zudem können z.B. auch ein oder mehrere diesen übergeordneten Steuer-und/oder Regelkreise vorgesehen sein. Generell ist eine beide Funktionen (Feuchtequerprofil, Curl) umfassende Steuerung und/ oder Regelung denkbar.

[0064] Zur Curlbeeinflussung wird die betreffende Düsenreihe 26, hier z.B. die in Bahnlaufrichtung L betrachtete erste Düsenreihe, über die Steuer-und/oder Regeleinheit 24 mit einer entsprechenden Stellgröße beaufschlagt, die in der Steuer- und/oder Regeleinheit 24 z.B. durch eine Mittelwertbildung über die Breite erzeugt wurde und

über die die Grundlast eingestellt wird, die den Anteil des Düsendurchsatzes zur Curlbeeinflussung bestimmt.

[0065] Über die mit den Steuerausgängen $x_1 - x_n$ der Steuer- und/oder Regeleinheit 24 verbundenen Steuerleitungen 42 werden die Ventile 26 der der Feuchtequerprofilbeeinflussung dienenden restlichen Ventilreihen mit den betreffenden lokalen Feuchtwerten x_i beaufschlagt. Dabei kann insbesondere eine Feuchtequerprofilregelung erfolgen. Grundsätzlich ist jedoch auch eine Steuerung denkbar. Auch bezüglich der Curlbeeinflussung ist grundsätzlich sowohl eine Steuerung als auch eine Regelung denkbar.

[0066] Die Stellgröße für die Curlbeeinflussung kann grundsätzlich auch von Hand einstellbar sein.

[0067] Zur Herstellung einer jeweiligen Papiersorte kann der durchschnittliche mittlere Düsendurchsatz zumindest im Wesentlichen konstant gehalten werden.

[0068] In dem Diagramm gemäß Figur 2 ist der Düsendurchsatz über der Bahnbreite dargestellt. Wie anhand dieses Diagramms zu erkennen ist, setzt sich ein jeweiliger Düsendurchsatz (Volumen/Zeit) $V'_{Ges}(x)$ aus einem Anteil $V'_{FQP}(x)$ zur Feuchtequerprofilbeeinflussung und einem Anteil V'_{Curl} zur Curlbeeinflussung zusammen. Dabei bildet der Anteil V'_{Curl} zur Curlbeeinflussung eine Art Grundlast, zu der der variable Anteil V'_{FQP} zur Feuchtequerprofilbeeinflussung hinzukommt. Der als Grundlast vorgesehene Anteil zur Curlbeeinflussung kann über die Bahnbreite konstant oder sektional unterschiedlich einstellbar sein.

[0069] In dem Diagramm gemäß Fig. 3 ist rein beispielhaft ein Stell- oder Sollprofil der Düsen angedeutet. Dabei ist mit dem Bereich a) die Grundlast für den Curl und mit b) der Bereich für die Profilierung angegeben. Sind mehrere Düsenreihen vorgesehen, so können diese identische Stell- bzw. Sollprofile oder auch unterschiedliche Stell- bzw. Sollprofile aufweisen. Wie zuvor bereits erwähnt, können grundsätzlich verschiedene Düsenfeucht-Konzepte zum Einsatz kommen.

Bezugszeichenliste

[0070]

10	Einrichtung, Papiermaschine
12	Faserstoffbahn
14	Trockenpartie
16	Wickelvorrichtung
18	Saugwalze
20	Trockenzylinder
22	Befeuchtungseinheit
24	Steuer- und/oder Regeleinheit
26	Düse, Düsenreihe
28	traversierende Messeinrichtung
30	Ventil
32	Leitung
34	Regel- und/ oder Steuerkreis
36	Regel- und/oder Steuerkreis
40	Steuerleitung

42 Steuerleitung

- a Grundlast für den Curl
- b Bereich für die Profilierung
- x Einzelmesswert für die Feuchte
- L Bahnlaufrichtung

Patentansprüche

1. Einrichtung (10) zur Herstellung und/oder Behandlung einer Faserstoffbahn (12), insbesondere Papier- oder Kartonbahn, mit einem gleichzeitig sowohl der Beeinflussung des Feuchtequerprofils als auch der Beeinflussung des Curls der Faserstoffbahn (12) dienenden Düsenfeuchter (22), wobei das Feuchtequerprofil und der Curl getrennt voneinander beeinflussbar sind und wobei sich ein jeweiliger Durchsatz des Düsenfeuchters (22) aus einem Anteil zur Feuchtequerprofilbeeinflussung und einem Anteil zur Curlbeeinflussung zusammensetzt,
dadurch gekennzeichnet,
dass der als Grundlast vorgesehene Anteil zur Curlbeeinflussung in einem Bereich zwischen 10 bis 50 % des Gesamtdurchsatzes liegt oder einstellbar ist.
2. Einrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Düsenfeuchter (22) mit pneumatischen Zerstäuberdüsen versehen ist.
3. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Düsenfeuchter (22) mit Zweistoff-Düsen (26) versehen ist.
4. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der mittlere Durchsatz der Düsen (26) des Düsenfeuchters (22), ermittelt aus dem Gesamtdurchsatz der Düsen (26) dividiert durch deren Anzahl, ≥ 15 l/h ist.
5. Einrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass der mittlere Durchsatz der Düsen (26) des Düsenfeuchters (22) in einem Bereich von 15 l/h bis 30 l/h, vorzugsweise in einem Bereich von 15 l/h bis 20 l/h liegt.
6. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass in jedem von dem Düsenfeuchter (22) erzeugten Sprühstrahl (28) der Tröpfchendurchmesser nach Sauter unabhängig vom jeweiligen Düsen-

durchsatz $\leq 100 \mu\text{m}$ ist.

7. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass während des Betriebs der mittlere Düsendurchsatz zumindest im Wesentlichen konstant gehalten wird.
8. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der als Grundlast vorgesehene Anteil zur Curlbeeinflussung über die Bahnbreite sektional unterschiedlich einstellbar ist.
9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass der als Grundlast vorgesehene Anteil zur Curlbeeinflussung über die Bahnbreite konstant ist.
10. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kapazität des Düsenfeuchters (22) so groß gewählt ist, dass trotz einer Grundlast für den Curl ausreichend Potential für eine Beeinflussung des Feuchtequerprofils vorhanden ist.
11. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der die Curlbeeinflussung betreffende Anteil des mittleren Durchsatzes der Düsen ≥ 2 l/h, insbesondere ≥ 3 l/h und vorzugsweise ≥ 4 l/h beträgt.
12. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Düsenfeuchter (22) mehrere sich jeweils quer zur Bahnlaufrichtung (L) erstreckende Düsenreihen (26) umfasst.
13. Einrichtung nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwei oder vier Düsenreihen (26) vorgesehen sind.
14. Einrichtung nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass fünf, sechs, sieben oder acht und vorzugsweise sechs oder acht Düsenreihen (26) vorgesehen sind.
15. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass alle Düsen (26) des Düsenfeuchters (22)

gleichzeitig sowohl der Beeinflussung des Feuchtequerprofils als auch der Beeinflussung des Curls der Faserstoffbahn (12) dienen.

16. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Teil der Düsen (26) des Düsenfeuchters (22) ausschließlich der Beeinflussung des Feuchtequerprofils und ein Teil der Düsen (26) ausschließlich der Beeinflussung des Curls dient. 5 10
17. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Teil der Düsen (26) des Düsenfeuchters (22) gleichzeitig sowohl der Beeinflussung des Feuchtequerprofils als auch der Beeinflussung des Curls der Faserstoffbahn (12) und ein Teil der Düsen (26) ausschließlich der Beeinflussung des Curls dient. 15 20
18. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Teil der Düsen (26) des Düsenfeuchters (22) gleichzeitig sowohl der Beeinflussung des Feuchtequerprofils als auch der Beeinflussung des Curls der Faserstoffbahn (12) und ein Teil der Düsen (26) ausschließlich der Beeinflussung des Feuchtequerprofils dient. 25
19. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die von dem Düsenfeuchter (22) abgegebene Sprühmenge zur Beeinflussung des Feuchtequerprofils in Querrichtung betrachtet sektional getrennt einstellbar ist. 30 35
20. Einrichtung nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet,
dass mehrere Düsenreihen vorgesehen sind und jede Düse einzeln einstellbar ist. 40
21. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest zur Beeinflussung des Feuchtequerprofils wenigstens ein Regel- und/oder Steuerkreis (34) vorgesehen ist. 45
22. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Regelung bzw. Steuerung der Beeinflussung des Curls in Abhängigkeit von der mittleren Bahnfeuchte und insbesondere der Größe des im Labortest ermittelten Curls erfolgt. 50 55
23. Einrichtung nach einem der vorhergehenden An-

sprüche,

- dadurch gekennzeichnet,**
dass der Düsenfeuchter (22) in einem Bereich angeordnet ist, in dem der Trockengehalt der Faserstoffbahn $\geq 80\%$ und vorzugsweise $\geq 85\%$ ist.
24. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Sektionierung oder Zoneneinteilung variabel ist.
25. Einrichtung nach Anspruch 24,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Zonenbreite in einem Bereich zwischen 25 und 100 mm variierbar ist.
26. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Düsenfeuchter (22) unterhalb der unteren Walzen innerhalb einer einreihigen Trockengruppe angeordnet ist.
27. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Düsenfeuchter (22) an der letzten Saugwalze der letzten oder vorletzten Trockengruppe eingebaut ist.
28. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass für eine zusätzliche Beeinflussung des Curls oder der Planlage und der Oberflächenbeschaffenheit der Faserstoffbahn vor oder innerhalb einer Glätteinrichtung im Anschluss an die Trockenpartie ein Dampfblaskasten vorgesehen ist.
29. Verwendung der Einrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche in einem Papierherstellungsprozess mit vollständig oder teilweise einseitiger Trocknung des Papiers bzw. Kartons oder mit einseitiger Oberflächenbehandlung, z.B. Leimen oder Streichen, oder mit einem unsymmetrischen Lagenaufbau.
30. Verfahren zur Herstellung und/oder Behandlung einer Faserstoffbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, bei dem zur Beeinflussung des Feuchtequerprofils und zur Beeinflussung des Curls der Faserstoffbahn ein gemeinsamer Düsenfeuchter (22) verwendet wird, über die das Feuchtequerprofil und der Curl getrennt voneinander beeinflussbar sind und wobei sich ein jeweiliger Durchsatz des Düsenfeuchters (22) aus einem Anteil zur Feuchtequerprofilbeeinflussung und einem Anteil zur Curlbeeinflussung

zusammensetzt,

dadurch gekennzeichnet,

dass der als Grundlast vorgesehene Anteil zur Curlbeeinflussung in einem Bereich zwischen 10 bis 50 % des Gesamtdurchsatzes liegt oder einstellbar ist.

31. Verfahren nach Anspruch 30

dadurch gekennzeichnet,

dass ein Teil der Düsen des Düsenfeuchters ausschließlich zur Beeinflussung des Feuchtequerprofils und ein Teil der Düsen ausschließlich zur Beeinflussung des Curls herangezogen wird.

32. Verfahren nach Anspruch 30,

dadurch gekennzeichnet,

dass ein Teil der Düsen des Düsenfeuchters gleichzeitig sowohl zur Beeinflussung des Feuchtequerprofils als auch zur Beeinflussung des Curls der Faserstoffbahn und ein Teil der Düsen ausschließlich zur Beeinflussung des Curls herangezogen wird.

33. Verfahren nach Anspruch 30,

dadurch gekennzeichnet,

dass ein Teil der Düsen des Düsenfeuchters gleichzeitig sowohl zur Beeinflussung des Feuchtequerprofils als auch zur Beeinflussung des Curls der Faserstoffbahn und ein Teil der Düsen ausschließlich der Beeinflussung des Feuchtequerprofils herangezogen wird.

34. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 30-33,

dadurch gekennzeichnet,

dass während des Betriebs der mittlere Düsendurchsatz, ermittelt aus dem Gesamtdurchsatz der Düsen dividiert durch deren Anzahl, zumindest im Wesentlichen konstant gehalten wird.

35. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 30-34,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Feuchtequerprofil über eine entsprechende Regelung und/oder Steuerung in der gewünschten Weise beeinflusst wird.

36. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 30-35,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Curl über eine entsprechende Regelung und/oder Steuerung in der gewünschten Weise beeinflusst wird.

37. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 30-36,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Curlbeeinflussung in Abhängigkeit von der mittleren Bahnfeuchte und insbesondere der Größe des im Labortest ermittelten Curls gesteuert und/

oder geregelt wird.

Claims

1. Equipment (10) for producing and/or treating a fibrous web (12), in particular paper or board web, having a nozzle moistener (22) used simultaneously both to influence the cross-machine moisture profile and to influence the curl of the fibrous web (12), it being possible for the cross-machine moisture profile and the curl to be influenced independently of each other, and a respective throughput of the nozzle moistener (22) being composed of a proportion for influencing the cross-machine moisture profile and a proportion for influencing the curl, **characterized in that** the proportion for influencing the curl, provided as a base load, lies or can be adjusted in a range between 10 and 50% of the total throughput.
2. Equipment according to Claim 1, **characterized in that** the nozzle moistener (22) is provided with pneumatic atomizer nozzles.
3. Equipment according to one of the preceding claims, **characterized in that** the nozzle moistener (22) is provided with two-material nozzles (26).
4. Equipment according to one of the preceding claims, **characterized in that** the average throughput of the nozzles (26) of the nozzle moistener (22), determined from the total throughput of the nozzles (26) divided by their number, is ≥ 15 l/h.
5. Equipment according to Claim 4, **characterized in that** the average throughput of the nozzles (26) of the nozzle moistener (22) lies in a range from 15 l/h to 30 l/h, preferably in a range from 15 l/h to 20 l/h.
6. Equipment according to one of the preceding claims, **characterized in that**, in each spray jet (28) produced by the nozzle moistener (22), the droplet diameter according to Sauter is $\leq 100 \mu\text{m}$, regardless of the respective nozzle throughput.
7. Equipment according to one of the preceding claims, **characterized in that**, during the operation, the average nozzle throughput is kept at least substantially constant.
8. Equipment according to one of the preceding claims, **characterized in that** the proportion for influencing the curl, provided as the base load, can be adjusted differently section by section over the web width.
9. Equipment according to one of Claims 1 to 7, **characterized in that** the proportion for influencing the curl, provided as the base load, is constant over the

web width.

10. Equipment according to one of the preceding claims, **characterized in that** the capacity of the nozzle moistener (22) is chosen to be sufficiently high that, in spite of a base load for the curl, there is sufficient potential for influencing the cross-machine moisture profile.
11. Equipment according to one of the preceding claims, **characterized in that** the proportion of the average throughput of the nozzles relating to influencing the curl is ≥ 2 l/h, in particular ≥ 3 l/h and preferably ≥ 4 l/h.
12. Equipment according to one of the preceding claims, **characterized in that** the nozzle moistener (22) comprises a plurality of rows of nozzles (26) in each case extending transversely with respect to the web running direction (L).
13. Equipment according to Claim 12, **characterized in that** two or four rows of nozzles (26) are provided.
14. Equipment according to Claim 12, **characterized in that** five, six, seven or eight and preferably six or eight rows of nozzles (26) are provided.
15. Equipment according to one of the preceding claims, **characterized in that** all the nozzles (26) of the nozzle moistener (22) are used simultaneously both to influence the cross-machine moisture profile and to influence the curl of the fibrous web (12).
16. Equipment according to one of Claims 1 to 14, **characterized in that** some of the nozzles (26) of the nozzle moistener (22) are used exclusively to influence the cross-machine moisture profile, and some of the nozzles (26) are used exclusively to influence the curl.
17. Equipment according to one of Claims 1 to 14, **characterized in that** some of the nozzles (26) of the nozzle moistener (22) are used simultaneously both to influence the cross-machine moisture profile and to influence the curl of the fibrous web (12), and some of the nozzles (26) are used exclusively to influence the curl.
18. Equipment according to one of Claims 1 to 14, **characterized in that** some of the nozzles (26) of the nozzle moistener (22) are used simultaneously both to influence the cross-machine moisture profile and to influence the curl of the fibrous web (12), and some of the nozzles (26) are used exclusively to influence the cross-machine moisture profile.
19. Equipment according to one of the preceding claims, **characterized in that** the volume of spray dis-

charged by the nozzle moistener (22) in order to influence the cross-machine moisture profile can be adjusted separately section by section as viewed in the transverse direction.

20. Equipment according to Claim 16, **characterized in that** a plurality of rows of nozzles are provided and each nozzle can be adjusted individually.
21. Equipment according to one of the preceding claims, **characterized in that** at least one closed and/or open control loop (34) is provided, at least in order to influence the cross-machine moisture profile.
22. Equipment according to one of the preceding claims, **characterized in that** the closed-loop or open-loop control of the influence on the curl is carried out as a function of the average web moisture and in particular the magnitude of the curl determined in the laboratory test.
23. Equipment according to one of the preceding claims, **characterized in that** the nozzle moistener (22) is arranged in a region in which the dryness of the fibrous web is $\geq 80\%$ and preferably $\geq 85\%$.
24. Equipment according to one of the preceding claims, **characterized in that** the sectioning or zonal division is variable.
25. Equipment according to Claim 24, **characterized in that** the zone width can be varied in a range between 25 and 100 mm.
26. Equipment according to one of the preceding claims, **characterized in that** the nozzle moistener (22) is arranged underneath the lower rolls within a single-row drying group.
27. Equipment according to one of the preceding claims, **characterized in that** the nozzle moistener (22) is installed on the last suction roll of the last or penultimate drying group.
28. Equipment according to one of the preceding claims, **characterized in that** a steam blower box is provided in order to exert an additional influence on the curl or the flatness and the surface finish of the fibrous web before or within a calendering device following the drying section.
29. Use of the equipment (10) according to one of the preceding claims in a papermaking process having completely or partly one-sided drying of the paper or board or having one-sided surface treatment, for example sizing or coating, or having an asymmetrical layer structure.

30. Method for producing and/or treating a fibrous web, in particular a paper or board web, in which, in order to influence the cross-machine moisture profile and to influence the curl of the fibrous web, use is made of a common nozzle moistener (22), via which the cross-machine moisture profile and the curl can be influenced separately from each other, and a respective throughput of the nozzle moistener (22) being composed of a proportion for influencing the cross-machine moisture profile and a proportion for influencing the curl, **characterized in that** the proportion for influencing the curl, provided as a base load, lies or can be adjusted in a range between 10 and 50% of the total throughput.
31. Method according to Claim 30, **characterized in that** some of the nozzles of the nozzle moistener are used exclusively to influence the cross-machine moisture profile, and some of the nozzles are used exclusively to influence the curl.
32. Method according to Claim 30, **characterized in that** some of the nozzles of the nozzle moistener are used simultaneously both to influence the cross-machine moisture profile and to influence the curl of the fibrous web, and some of the nozzles are used exclusively to influence the curl.
33. Method according to Claim 30, **characterized in that** some of the nozzles of the nozzle moistener are used simultaneously both to influence the cross-machine moisture profile and to influence the curl of the fibrous web, and some of the nozzles are used exclusively to influence the cross-machine moisture profile.
34. Method according to one of the preceding Claims 30-33, **characterized in that**, during the operation, the average nozzle throughput, determined from the total throughput of the nozzles divided by their number, is kept at least substantially constant.
35. Method according to one of the preceding Claims 30-34, **characterized in that** the cross-machine moisture profile is influenced in the desired manner via appropriate closed-loop and/or open-loop control.
36. Method according to one of the preceding Claims 30-35, **characterized in that** the curl is influenced in the desired manner via appropriate closed-loop and/or open-loop control.
37. Method according to one of the preceding Claims 30-36, **characterized in that** the influence on the curl is subjected to open-loop and/or closed-loop control as a function of the average web moisture and in particular the magnitude of the curl deter-

mined in the laboratory test.

Revendications

1. Dispositif (10) pour fabriquer et/ou traiter une bande fibreuse (12), notamment une bande de papier ou de carton, comprenant un humidificateur à buse (22) servant à la fois à influencer le profil transversal d'humidité ainsi qu'à influencer l'enroulement de la bande fibreuse (12), le profil transversal d'humidité et l'enroulement pouvant être influencés séparément l'un de l'autre et un débit respectif de l'humidificateur à buse (22) se composant d'une proportion pour influencer le profil transversal d'humidité et d'une proportion pour influencer l'enroulement, **caractérisé en ce que** la proportion pour influencer l'enroulement, prévue en tant que charge de base, est située dans une plage comprise entre 10 et 50% du débit total, ou peut être ajustée dans cette plage.
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'humidificateur à buse (22) est pourvu de buses de pulvérisation pneumatiques.
3. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'humidificateur à buse (22) est pourvu de buses à deux composants (26).
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le débit moyen des buses (26) de l'humidificateur à buse (22) est supérieur ou égal à 15 l/h, déterminé à partir du débit total des buses (26) divisé par leur nombre.
5. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le débit moyen des buses (26) de l'humidificateur à buse (22) est compris dans une plage de 15 l/h à 30 l/h, de préférence dans une plage de 15 l/h à 20 l/h.
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** dans chaque jet de pulvérisation (28) produit par l'humidificateur à buse (22), le diamètre des gouttelettes selon Sauter est inférieur ou égal à 100 µm, indépendamment du débit respectif des buses.
7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** pendant le fonctionnement, le débit moyen des bu-

- ses est maintenu au moins sensiblement constant.
8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
la proportion pour influencer l'enroulement prévue en tant que charge de base peut être ajustée différemment par sections sur la largeur de la bande. 5
9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7,
caractérisé en ce que
la proportion pour influencer l'enroulement prévue en tant que charge de base est constante sur la largeur de la bande. 10 15
10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
la capacité de l'humidificateur à buse (22) est choisie suffisamment grande pour que malgré une charge de base pour l'enroulement, il subsiste un potentiel suffisant pour influencer le profil transversal d'humidité. 20 25
11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
la proportion du débit moyen des buses relative à l'influence de l'enroulement est supérieure ou égale à 2 l/h, notamment supérieure ou égale à 3 l/h, et de préférence supérieure ou égale à 4 l/h. 30
12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
l'humidificateur à buse (22) comprend plusieurs rangées de buses (26) s'étendant à chaque fois transversalement à la direction d'avance de la bande (L). 35
13. Dispositif selon la revendication 12,
caractérisé en ce que
l'on prévoit deux ou quatre rangées de buses (26). 40
14. Dispositif selon la revendication 12,
caractérisé en ce que
l'on prévoit cinq, six, sept ou huit et de préférence six ou huit rangées de buses (26). 45
15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
toutes les buses (26) de l'humidificateur à buse (22) servent en même temps à la fois à influencer le profil transversal d'humidité et à influencer l'enroulement de la bande fibreuse (12). 50 55
16. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 14,
caractérisé en ce que
qu'une partie des buses (26) de l'humidificateur à buse (22) sert exclusivement à influencer le profil transversal d'humidité et une partie des buses (26) sert exclusivement à influencer l'enroulement.
17. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 14,
caractérisé en ce que
qu'une partie des buses (26) de l'humidificateur à buse (22) sert à la fois à influencer le profil transversal d'humidité et à influencer l'enroulement de la bande fibreuse (12), et une partie des buses (26) sert exclusivement à influencer l'enroulement.
18. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 14,
caractérisé en ce que
qu'une partie des buses (26) de l'humidificateur à buse (22) sert à la fois à influencer le profil transversal d'humidité et à influencer l'enroulement de la bande fibreuse (12), et une partie des buses (26) sert exclusivement à influencer le profil transversal d'humidité.
19. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
la quantité pulvérisée émise par l'humidificateur à buse (22) pour influencer le profil transversal d'humidité peut être ajustée de manière séparée, considérée par sections dans la direction transversale.
20. Dispositif selon la revendication 16,
caractérisé en ce que
plusieurs rangées de buses sont prévues et chaque buse peut être ajustée individuellement.
21. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
qu'au moins pour influencer le profil transversal d'humidité, on prévoit au moins un circuit de régulation et/ou de commande (34).
22. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
la régulation ou la commande de l'influence de l'enroulement s'effectue en fonction de l'humidité moyenne de la bande, notamment de l'amplitude de l'enroulement déterminé par des tests en laboratoire.
23. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que

l'humidificateur à buse (22) est disposé dans une région dans laquelle la teneur en matières sèches de la bande fibreuse est supérieure ou égale à 80% et de préférence supérieure ou égale à 85%.

24. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
le sectionnement ou la division en zones est variable.
25. Dispositif selon la revendication 24,
caractérisé en ce que
la largeur de zone est variable dans une plage comprise entre 25 et 100 mm.
26. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
l'humidificateur à buse (22) est disposé sous le rouleau inférieur à l'intérieur d'un groupe de séchage à une rangée.
27. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
l'humidificateur à buse (22) est intégré sur le dernier rouleau aspirant du dernier ou de l'avant-dernier groupe de séchage.
28. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
l'on prévoit une caisse soufflante à vapeur pour une influence supplémentaire de l'enroulement ou de la planéité et de la structure superficielle de la bande fibreuse, avant ou à l'intérieur d'un dispositif de lissage à la suite de la section de séchage.
29. Utilisation du dispositif (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans un processus de fabrication de papier avec un séchage unilatéral complet ou partiel du papier ou du carton ou avec un traitement de surface unilatéral, par exemple par encollage ou enduction, ou avec une formation de couches asymétrique.
30. Procédé de fabrication et/ou de traitement d'une bande fibreuse, notamment d'une bande de papier ou de carton, dans lequel, pour influencer le profil transversal d'humidité et pour influencer l'enroulement de la bande fibreuse, on utilise un humidificateur à buse (22) commun, par le biais duquel le profil transversal d'humidité et l'enroulement peuvent être influencés séparément l'un de l'autre, et dans lequel un débit respectif de l'humidificateur à buse (22) se compose d'une proportion pour influencer le profil transversal d'humidité et d'une proportion pour influencer l'enroulement,

caractérisé en ce que

la proportion pour influencer l'enroulement, prévue en tant que charge de base, est située dans une plage comprise entre 10 et 50% du débit total, ou peut être ajustée dans cette plage.

5

31. Procédé selon la revendication 30,
caractérisé en ce
qu'une partie des buses de l'humidificateur à buse sert exclusivement à influencer le profil transversal d'humidité et une partie des buses sert exclusivement à influencer l'enroulement.
32. Procédé selon la revendication 30,
caractérisé en ce
qu'une partie des buses de l'humidificateur à buse sert à la fois à influencer le profil transversal d'humidité et à influencer l'enroulement de la bande fibreuse, et une partie des buses sert exclusivement à influencer l'enroulement.
33. Procédé selon la revendication 30,
caractérisé en ce
qu'une partie des buses de l'humidificateur à buse sert à la fois à influencer le profil transversal d'humidité et à influencer l'enroulement de la bande fibreuse, et une partie des buses sert exclusivement à influencer le profil transversal d'humidité.
34. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes 30 à 33,
caractérisé en ce que
pendant le fonctionnement, le débit moyen des buses, déterminé à partir du débit total des buses divisé par leur nombre, est maintenu au moins sensiblement constant.
35. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes 30 à 34,
caractérisé en ce que
le profil transversal d'humidité est influencé de la manière souhaitée par le biais d'une régulation et/ou d'une commande correspondante.
36. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes 30 à 35,
caractérisé en ce que
l'enroulement est influencé de manière souhaitée par le biais d'une régulation et/ou d'une commande correspondante.
37. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes 30 à 36,
caractérisé en ce que
l'influence de l'enroulement est commandée et/ou régulée en fonction de l'humidité moyenne de la bande et notamment de l'amplitude de l'enroulement déterminé par des tests en laboratoire.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

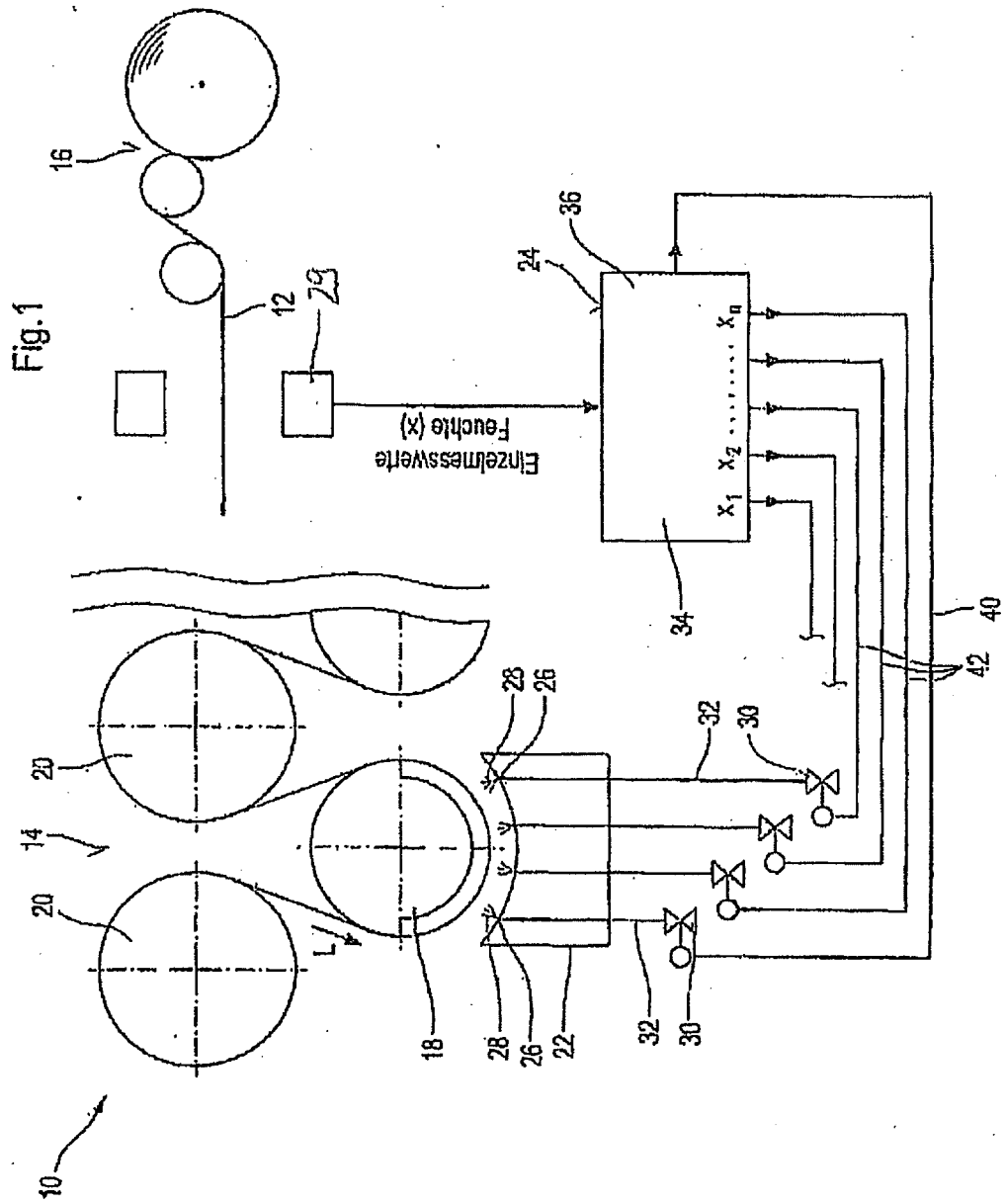


Fig.2

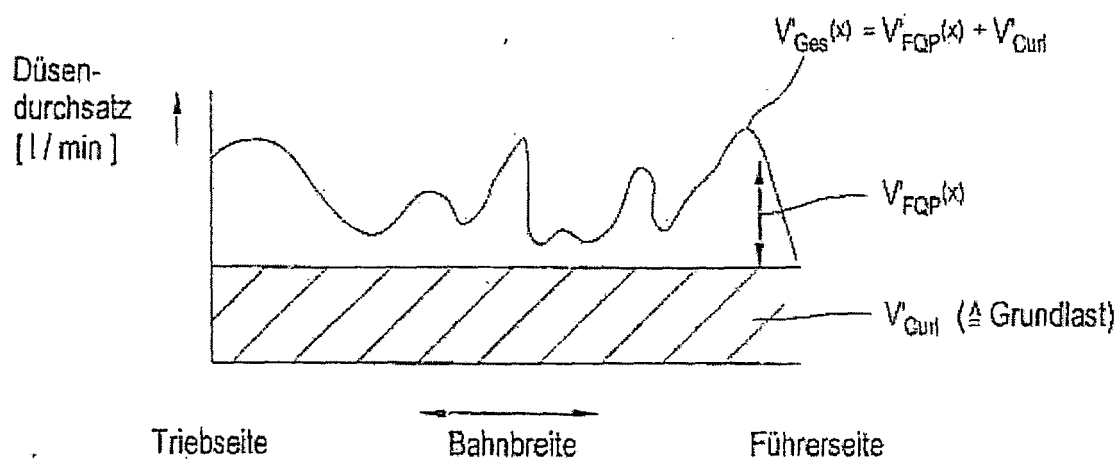
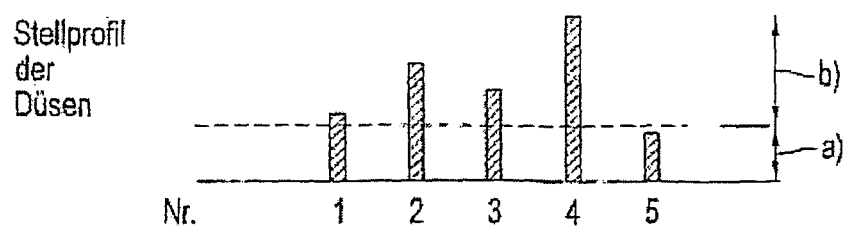


Fig.3



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 5416980 A [0010]
- EP 0742313 A2 [0011]
- WO 0000696 A1 [0012]
- DE 19949236 A [0018] [0058]