

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 978 587 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
09.02.2000 Patentblatt 2000/06

(51) Int. Cl.⁷: **D21F 1/08, D21F 1/06**

(21) Anmeldenummer: **99108743.8**

(22) Anmeldetag: **03.05.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder:
**Voith Sulzer Papiertechnik Patent GmbH
89522 Heidenheim (DE)**

(72) Erfinder: **Begemann, Ulrich
89522 Heidenheim (DE)**

(30) Priorität: **05.08.1998 DE 19835295**

(54) **Verfahren zur Einstellung eines gleichmässigen Eigenschaftsquerprofils einer Papierbahn**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Einstellung eines gleichmäßigen Eigenschaftsquerprofils einer Papierbahn bezüglich Formation, Flächengewicht und Faserorientierung in einer Papiermaschine mit Hilfe eines sektionsweise stoffdichtebeeinflussten Stoffauflaufes mit verstellbarem Düsenauslaufspalt.

Das Verfahren ist durch die folgenden Verfahrensschritte gekennzeichnet: Messen und Einstellen des gewünschten Flächengewichtsquerprofils durch Beeinflussung der sektionalen Stoffdichte im Stoffauflauf, anschließend Beeinflussung des Formationsquerprofils durch Beeinflussung des sektionalen, spezifischen Stoffsuspensionsdurchsatzes am Düsenauslaufspalt, gleichzeitig oder anschließend Vergrößerung des Düsenauslaufspaltes an Stellen mit erhöhtem Stoffsuspensionsdurchsatz und umgekehrt zur Erreichung eines gewünschten Faserorientierungsquerprofils.

EP 0 978 587 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Einstellung eines gleichmäßigen Eigenschaftsquerprofils einer Papierbahn bezüglich Formation, Flächengewicht und Faserorientierung in einer Papiermaschine mit Hilfe eines sektionsweise stoffdichtebeeinflussten Stoffauflaufes mit verstellbarem Düsenauslaufspalt.

[0002] Bezüglich des Standes der Technik wird auf die folgenden Veröffentlichungen verwiesen:

[0003] Voith Sulzer Sonderdruck p2919e, 3/94; Wochenblatt für Papierfabrikation 122, 1994, Nr. 12, Seiten 485-491; "Das Papier", 49. Jahrgang, Ausgabe 10A, 1995, Seiten V99-V105.

[0004] Aus den obengenannten Veröffentlichungen ist es bekannt, bei einem stoffdichtegeregelten Stoffauflauf zur Reduzierung von Flächengewichtsstörungen örtlich durch entsprechendes Mischen von Stoffsuspension und einer Verdünnungsflüssigkeit, vorzugsweise Siebwasser, die aufgebrachte Menge an Feststoffen einzustellen. Weiterhin ist beschrieben, daß durch Einstellung des sektionalen Durchsatzes von Stoffsuspension am Düsenauslaufspalt die Querströmungen beeinflusst werden können und damit das Faserorientierungsquerprofil verbessert werden kann. Hierbei wird versucht einen möglichst ebenen Verlauf der Blende am Düsenauslaufspalt zu erreichen. Es wird auch vermutet, daß besonders bei Doppelsiebformern ein Zusammenhang zwischen dem am Stoffauflauf ausgebrachten spezifischen Stoffsuspensionsdurchsatz (Liter pro Meter Maschinenbreite) und dem Formationsquerprofil besteht.

[0005] Das Problem des Standes der Technik besteht also darin ein Verfahren zum Betrieb eines Stoffauflaufes zu beschreiben, das einerseits die bekannt gute Qualität des Flächengewichtsquerprofils und des Faserorientierungsquerprofils erhält, das durch einen stoffsuspensionsdichtegeregelten Stoffauflauf erreicht werden kann, und gleichzeitig jedoch auch positiven Einfluß auf das Faserorientierungsquerprofil ausübt.

[0006] Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0007] Der Erfinder hat folgendes erkannt:

[0008] Wird auf die bekannte, oben beschriebene Weise eine Stoffsuspensionslage mit Hilfe eines sektional stoffsuspensionsdichte- und volumenstromgeregelten Stoffauflauf hergestellt, die über die Maschinenbreite gesehen eine gleichmäßige Masseverteilung aufweist, so entsteht jedoch trotzdem ein Fehler im Flächengewichtsquerprofil durch eine unterschiedlich starke Bahnschrumpfung über die Maschinenbreite. Besondere große Abweichungen der Bahnschrumpfungen entstehen im Randbereich der Papierbahn, in denen eine besonders starke Schrumpfung entsteht. Da sich bei der Schrumpfung eine ursprünglich gleich verteilte Masse auf einen kleineren Bereich zusammenzieht, entsteht in den Bereichen größerer Schrumpfung auch ein größeres Flächengewicht.

Zur Kompensation dieses Schrumpfungseffektes und zur Verbesserung des Flächengewichtsquerprofils wird nun in diesem Bereich eine Verringerung der Stoffdichte im Stoffauflauf herbeigeführt und gleichzeitig der Volumenstrom der Stoffsuspension konstant gehalten.

[0009] Aufgrund der über die Breite ungleichmäßigen Stoffdichte entsteht auch eine unterschiedlich hohe Retention der Suspension beim Entwässerungsprozeß auf dem Sieb oder zwischen zwei Sieben. Diese Ungleichmäßigkeit macht sich besonders bei Doppelsiebformern bemerkbar. Hier besteht aufgrund der Ungleichmäßigkeit der Retention eine im zeitlichen Verlauf in der Intensität unterschiedliche Entwässerung. Im Bereich geringerer Stoffdichte wird das Wasser schneller entwässert, was zu einer früheren Immobilisierung der Fasern in diesem Bereich führt. Als Folge hiervon entstehen also quer zur Maschinenrichtung gesehen Bereiche, in denen eine Immobilisierung der Fasern früher stattfinden und andere Bereiche, in denen eine Immobilisierung der Fasern erst später stattfindet. Da die formationsverbesserte Wirkung von Entwässerungselementen nur dann wirkt, wenn noch keine Immobilisierung der Fasern aufgetreten ist, wirken also die Entwässerungselemente nicht über die gesamte Maschinenbreite gleichmäßig, sondern es treten Bereiche auf, in denen die Entwässerungselemente noch wirksam sind, da eine Immobilisierung der Fasern noch nicht stattgefunden hat und andere Bereich, in denen die Immobilisierung zu früh stattgefunden hat und dadurch eine Formationsverbesserung durch Entwässerungselemente nicht mehr erfolgen kann. Da die Entwässerung in den Randbereichen der Bahn besonders schnell vonstatten geht heißt dies, daß die formationsverbesserte Wirkung der Entwässerungselemente auf die Fasern im Randbereich schon nicht mehr wirken kann, während die gleichen Entwässerungselemente im mittleren Bereich der Bahn noch wirken und auf diese Art und Weise ein Unterschied der Formation, zumindest von Bahnmitte zum Bahnrand, entsteht.

[0010] Um den oben beschriebenen Zeitpunkt der Immobilisierung der Fasern zu vereinheitlichen wird erfindungsgemäß das folgende Verfahren zur Einstellung eines gleichmäßigen Eigenschaftsquerprofils einer Papierbahn bezüglich der Formation, Flächengewicht und Faserorientierung in einer Papiermaschine mit Hilfe eines sektionsweise stoffdichtebeeinflussten Stoffauflaufes mit verstellbarem Düsenauslaufspalt folgende Verfahrensschritte vorgeschlagen:

- Messen und Einstellen des gewünschten Flächengewichtsquerprofils durch Beeinflussung der sektionalen Stoffdichte im Stoffauflauf, anschließend
- Beeinflussung des Formationsquerprofils durch Beeinflussung des sektionalen, spezifischen Stoffsuspensionsdurchsatzes am Düsenauslaufspalt, gleichzeitig oder anschließend
- Vergrößerung des Düsenauslaufspaltes an Stellen mit erhöhtem Stoffsuspensionsdurchsatz und

umgekehrt zur Einstellung des gewünschten Faserorientierungsquerprofils.

[0011] Es wird also durch dieses Verfahren, entgegen der bisher herrschenden Meinung, daß bei einem stoffdichtegeregelten Stoffauflauf ein möglichst einheitlicher, spezifischer Stoffsuspensionsdurchsatz über die Maschinenbreite erreicht werden soll abgegangen und bewußt an Stellen verfrühter Immobilisierung der Fasern ein überhöhter, spezifischer Stoffsuspensionsdurchsatz bewirkt, jedoch damit gekoppelt zur Beibehaltung des gewünschten, meist gleichmäßigen Faserorientierungsquerprofils die Blende des Stoffauflaufes geöffnet um das Geschwindigkeitsquerprofil der austretenden Stoffsuspension zu halten. Das bedeutet, daß nun zusätzlich zum Stellglied für das Flächengewichtsquerprofil am Stoffauflauf ein Stellglied zur Beeinflussung des sektionalen Durchsatzes gefordert wird. Mit einem derartigen Stellglied kann der Durchsatz, beispielsweise im Randbereich, soweit gesteigert werden, bis das Formationsquerprofil in Querrichtung eben ist. Durch diese Maßnahme werden die Immobilitätspunkte in Quermaschinenrichtung betrachtet auf einer Linie angeordnet. Wird bei diesem vermehrten Durchsatz im Randbereich der Blendenspalt, wie bei stoffdichtegeregelten Stoffaufläufen allgemein üblich parallel gehalten, so entstehen Querströmungen, da der im Randbereich größere Durchsatz durch den Düsenpalt einen höheren Druckverlust als in der Bahnmitte erzeugt. Um diese Querströmungen zu vermeiden, muß der Düsenpalt nahezu proportional der Durchsatzänderung angepaßt werden. Dies bedeutet im Falle eines vermehrten Durchsatzes im Randbereich, daß der Spalt im Randbereich weiter zu öffnen ist.

[0012] Im Unterschied zur heute üblichen Vorgehensweise, der zur Folge die Stoffauflaufblende zur Faserorientierungskorrektur eingesetzt wird, beschreibt die Erfindung ein Verfahren, das zur Faserorientierungskorrektur Veränderungen der örtlichen Volumenströme verwendet und die Blende zur Formationsoptimierung einsetzt.

[0013] Es versteht sich, daß die gewünschten Querprofile nicht unbedingt immer über die gesamte Maschinenbreite gleichmäßig ausfallen müssen, sondern auch einen besonders vorteilhaften, nicht linearen Verlauf aufweisen können.

[0014] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird vorgeschlagen, die Veränderung des Düsenauslaufspaltes proportional zur Änderung des spezifischen Stoffsuspensionsdurchsatzes vorzunehmen. Eine besonders vorteilhafte Optimierung des Auslaufspaltes liegt dann vor, wenn die Veränderung des Düsenauslaufspaltes derart vorgenommen wird, daß nach der Einstellung eines gewünschten, meist konstantes Geschwindigkeitsquerprofil am Düsenauslaufspalt vorliegt.

[0015] Weiterhin kann es vorteilhaft sein, wenn mindestens einer der obengenannten Verfahrensschritte in

einen Regelkreis eingebunden ist, so daß eine automatische Regelung der Stellglieder am Stoffauflauf gegeben ist.

[0016] Eine weitere vorteilhafte Ausbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens betritt eine Kombination mit dem Einsatz von die Entwässerungsgeschwindigkeit beeinflussenden Chemikalien. Dies hat den großen Vorteil, daß nicht nur Einfluß auf die Formation, sondern gleichzeitig auch auf die Blattzusammensetzung genommen werden kann, da so die Bindungskräfte der von Auswaschungen betroffenen Fein- und Füllstoffen beeinflusst werden können.

[0017] Gemäß diesem Gedanken ist es besonders vorteilhaft, in Bereichen mit höherem Durchsatz eine Füllstoffzugabe, vorzugsweise über sektional zugeführte Flüssigkeit, vorzunehmen. Besonders vorteilhaft ist hierbei, wenn die Zuführung oder der Abzug von Flüssigkeit zur Einstellung des spezifischen Stoffsuspensionsdurchsatzes in z-Richtung gesehen in Randbereichen des Stoffauflaufes stattfindet, wodurch auch im wesentlichen die Blattober- oder die Blattunterseite beeinflusst wird.

[0018] Das oben geschilderte Verfahren kann bei jeder bekannten Ausgestaltung des Naßbereichs einer Papiermaschine eingesetzt werden, jedoch ist es besonders vorteilhaft dieses Verfahren für Doppelsiebformer einzusetzen, da die geschilderte Beeinflussung der Formation im Doppelsiebformer besonders ausgeprägt ist.

[0019] Es versteht sich, daß die vorstehend genannten und in den Ansprüchen bezeichneten Merkmale der Erfindung nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

[0020] Es wird weiterhin darauf hingewiesen, daß der Offenbarungsgehalt der obengenannten Veröffentlichungen vollinhaltlich in die vorliegende Anmeldung miteinbezogen wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Einstellung eines gleichmäßigen Eigenschaftsquerprofils einer Papierbahn bezüglich Formation, Flächengewicht und Faserorientierung in einer Papiermaschine mit Hilfe eines sektionsweise stoffdichtebeeinflussten Stoffauflaufes mit verstellbaren Düsenauslaufspalt, **gekennzeichnet durch** die folgenden Verfahrensschritte:

- 1.1 Messen und Einstellen des gewünschten Flächengewichtsquerprofils durch Beeinflussung der sektionalen Stoffdichte im Stoffauflauf,
- 1.2 anschließend Beeinflussung des Formationsquerprofils durch Beeinflussung des sektionalen, spezifischen Stoffsuspensionsdurchsatzes am Düsenauslaufspalt,

1.3 gleichzeitig oder anschließend Vergrößerung des Düsenauslaufspaltes an Stellen mit erhöhtem Stoffsuspensionsdurchsatz und umgekehrt zur Erreichung eines gewünschten Faserorientierungsquerschnitts.

5

2. Verfahren gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Veränderung des Düsenauslaufspaltes proportional zur Änderung des spezifischen Stoffsuspensionsdurchsatzes vorgenommen wird. 10
3. Verfahren gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Veränderung des Düsenauslaufspaltes derart vorgenommen wird, daß nach der Einstellung ein gewünschtes Geschwindigkeitsquerschnitt am Düsenauslaufspalt vorliegt. 15
4. Verfahren gemäß einem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens einer der oben genannten Verfahrensschritte in einen Regelkreis eingebunden ist. 20
5. Verfahren gemäß einem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß zusätzlich entwässerungsverzögernde und/oder entwässerungsbeschleunigende Chemikalien, vorzugsweise im Randbereich, zugesetzt werden. 25
6. Verfahren gemäß einem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Beeinflussung der spezifischen Stoffsuspensionsdurchsätze durch sektionales Abziehen oder Zuspähen von Flüssigkeit erreicht wird. 30
7. Verfahren gemäß einem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß in Bereichen mit höherem Durchsatz eine Füllstoffzugabe, vorzugsweise über sektional zugeführte Flüssigkeit, stattfindet. 35
8. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 7-8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zuführung oder der Abzug von Flüssigkeit in z-Richtung gesehen in den Randbereichen erfolgt. 40
9. Verfahren gemäß einem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Doppelsiebformer eingesetzt wird. 45

50

55