



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.07.2003 Patentblatt 2003/27

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

(21) Anmeldenummer: **03001610.9**

(22) Anmeldetag: **05.07.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FI SE

(30) Priorität: **24.09.1998 DE 19843729**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
99112905.7 / 0 995 834

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

(72) Erfinder:
• **Grossmann, Udo**
89522 Heidenheim (DE)

- **Halmschlager, Günter, Dr.**
3500 Krems (AT)
- **Brunnauer, Erich**
3500 Krems/Rehberg (AT)
- **Wassermann, Alexander**
1130 Wien (AT)
- **Bachler, Eduard**
3100 St. Pölten (AT)

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 24 - 01 - 2003 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Kode 62
erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

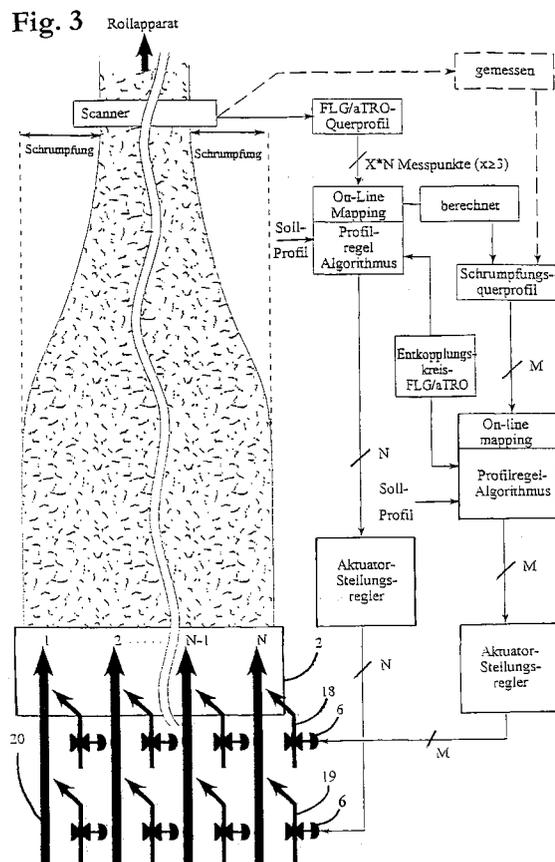
(54) **Verfahren zur Regelung des Schrumpfs-Querprofils in einer Papiermaschine**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Regelung des Schrumpfsquerprofils (1) einer laufenden Materialbahn aus Papier oder Karton mit mindestens den folgenden Verfahrensschritten:

- Messung des Flächengewichtsquerprofils der Materialbahn,
- Bestimmung der Regelgrößen zur Anpassung des Flächengewichts in N Sektionen über die Maschinenbreite an Hand eines Soll-Profiles für das Flächengewicht und
- Betätigung von Aktuatoren (6) zur Anpassung des Flächengewichtsquerprofils.

Die Erfindung ist durch die folgenden Verfahrensschritte gekennzeichnet:

- Berechnung des Schrumpfsquerprofils (1) durch On-Line-Mapping des Flächengewichtsquerprofils,
- Bestimmung der Regelgrößen zur Beeinflussung der Schrumpfung in M Sektionen über die Maschinenbreite an Hand eines Soll-Profiles für die Schrumpfung und
- Betätigung von Aktuatoren (6) zur Anpassung des Schrumpfsquerprofils (1).



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Regelung des Schrumpfungsquerschnitts einer laufenden Materialbahn aus Papier oder Karton gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 37 15 551 A1 ist ein Verfahren zur Verringerung des Flat-terns der Bahnränder einer Materialbahn aus Papier oder Karton (Vergleichmäßigung des Eigenschaftsquerschnitts) sowie eine Papiermaschine zur Durchführung dieses Verfahrens bekannt. Gemäß dieser Offenlegungsschrift wird vorgeschlagen, im Randbereich der herzustellenden Materialbahn eine Stoffsuspension mit höherem Festigkeitspotential als im übrigen Bahnbreitenbereich zu verwenden. Bezüglich der Papiermaschine wird vorgeschlagen, dass im Stoffauflauf zusätzlich Leitungen vorgesehen sind, welche die höherwertige Stoffsuspension in den Seitenbereichen des Stoffauflaufes zuführen.

[0003] Trotz dieser seitlichen Zuführung von unterschiedlichen Stoffsuspensionen oder unterschiedlichen Zusätzen zur Stoffsuspension ergibt sich für die entstehende Materialbahn eine unterschiedliche Schrumpfung über die Breite der Materialbahn. In der Regel schrumpfen die Ränder in der Folge der weiteren Bearbeitung in der Papiermaschine stärker, als die mittleren Bereiche der Materialbahn. Allerdings kann auch durch unterschiedlich schnelle Trocknung oder durch unterschiedliche Bearbeitung über die gesamte Materialbahn ein unterschiedliches Schrumpfungsverhalten über die gesamte Breite der Materialbahn entstehen. Somit ist das Problem der ungleichmäßigen Schrumpfung nicht nur auf die Ränder der Materialbahn begrenzt.

[0004] Es ist Aufgabe der Erfindung ein Verfahren bei der Herstellung einer laufenden Materialbahn aus Papier oder Karton darzustellen, welches eine Vergleichmäßigung des Schrumpfungsverhaltens der Materialbahn aus Papier oder Karton über die gesamte Breite bewirkt.

[0005] Die Erfinder haben erkannt, dass sich aufgrund des unterschiedlichen Schrumpfungsverhaltens der Materialbahn über die Breite auch andere, wesentliche für eine gute Materialbahnqualität notwendige Qualitätskriterien, zum Beispiel die Oberflächenrauigkeit oder die Festigkeitswerte usw., über die Breite der Materialbahn je nach Schrumpfungsquerschnitt verändern. Es soll also durch die Vergleichmäßigung des Schrumpfungsverhaltens der Materialbahn nicht nur das Schrumpfungsverhalten selbst, sondern auch die damit korrelierten Eigenschaftsparameter der Materialbahn über die gesamte Bahnbreite vergleichmäßig werden.

[0006] Demgemäß werden zusätzlich zu den bekannten Verfahrensschritten zur Regelung des Flächengewichtsquerschnitts mit den Verfahrensschritten nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 die folgenden Verfahrensschritte vorgeschlagen:

- Berechnung des Schrumpfungsquerschnitts durch On-Line-Mapping des Flächengewichtsquerschnitts,
- Bestimmung der Regelgrößen zur Beeinflussung der Schrumpfung in M Sektionen über die Maschinenbreite an Hand eines Soll-Profils für die Schrumpfung und
- Betätigung von Aktuatoren zur Anpassung des Schrumpfungsquerschnitts. Bezüglich des an sich bekannten On-Line-Mappings wird auf den Artikel "Voraussetzungen für eine erfolgreiche Installation" in "Das Papier", 6/1998, 344-354, insbesondere Kapitel 6, hingewiesen und insbesondere dessen Offenbarungsgehalt zum On-Line-Mapping mit in diesen Inhalt aufgenommen.

[0007] Alternativ zur rechnerischen Bestimmung des Schrumpfprofils werden die folgenden Verfahrensschritte vorgeschlagen:

- Messung einer mit der Schrumpfung korrelierenden Größe,
- Berechnung des Schrumpfungsquerschnitts durch Korrelation zwischen der gemessenen Größe und der Schrumpfung,
- Bestimmung der Regelgrößen zur Beeinflussung der Schrumpfung in M Sektionen über die Maschinenbreite an Hand eines Soll-Profils für die Schrumpfung und
- Betätigung von Aktuatoren zur Anpassung des Schrumpfungsquerschnitts.

[0008] Zusätzlich besteht auch die Möglichkeit, die oben genannten Verfahren zu kombinieren und demgemäß die folgenden Verfahrensschritte durchzuführen:

- Berechnung des Schrumpfungsquerschnitts durch On-Line-Mapping des Flächengewichtsquerschnitts, und zusätzlich
- Messung einer mit der Schrumpfung korrelierenden Größe und
- Berechnung des Schrumpfungsquerschnitts durch Korrelation zwischen der gemessenen Größe und der Schrumpfung,
- Bestimmung eines gewichteten Schrumpfungsquerschnitts aus dem gemessenen und dem berechneten Schrumpfungsquerschnitt,
- Bestimmung der Regelgrößen zur Beeinflussung der Schrumpfung in M Sektionen über die Maschinenbreite an Hand eines Soll-Profils für die Schrumpfung und
- Betätigung von Aktuatoren zur Anpassung des Schrumpfungsquerschnitts.

[0009] Es ist darauf hinzuweisen, dass das erfindungsgemäße Verfahren sowohl mit einem Stoffauflauf mit Verdünnungswasserregelung als auch mit einem Stoffauflauf mit verstellbarer Blende durchführbar ist. Bei einem verdünnungswassergeregelten Stoffauflauf

bestehen die Aktuatoren für die Regelung des Flächengewichtquerprofils meist aus Ventilen zur Steuerung der Verdünnungsströme. Bei blendengeregelten Stoffaufläufen stellen im Regelfall die Verstellspindeln der Stoffauflaufblende diese Aktuatoren für die Regelung des Flächengewichtquerprofils dar.

[0010] In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der dargestellten Regelverfahren kann im Profilregel-Algorithmus eine Entkoppelung zwischen Flächengewichtquerprofil und Schrumpfungquerprofil durchgeführt werden, so dass die gegenseitigen Beeinflussungen der Regelungen der Querprofile zumindest in erster Ordnung vermieden werden.

[0011] Als zu messende Größe, die mit der Schrumpfung korreliert und über die das Schrumpfungquerprofil indirekt gemessen beziehungsweise bestimmt wird, eignen sich besonders die Glätte und/oder die Festigkeit der erzeugten Materialbahn aus Papier oder Karton. Allerdings können auch andere der Messung zugängliche Eigenschaftsgrößen der Materialbahn verwendet werden.

[0012] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnungen.

[0013] Die Erfindung soll nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert werden. Es stellen dar:

- Figur 1: Typisches Schrumpfungquerprofil einer Materialbahn aus Papier oder Karton;
- Figur 2: Schrumpfungquerprofil nach erfindungsgemäßer Beeinflussung des sektionalen Schrumpungsverhaltens durch sektionale Zusammensetzungsänderung des Stoffsuspension;
- Figur 3: Erfindungsgemäße Regelung des Schrumpfungquerprofils einer laufenden Materialbahn;
- Figur 4: Stoffauflauf nach dem Verdünnungswasserprinzip;
- Figur 5: Anfangsbereich einer Papiermaschine mit primärem und sekundärem Stoffauflauf;
- Figur 5a: Ansicht A aus Figur 5; und
- Figur 6: Anfangsbereich einer Papiermaschine mit Spritzrohr zu Auftragen von schrumpfungsbeflussenden Mitteln.

[0014] Die Figur 1 zeigt ein typisches Schrumpfungquerprofil 1 einer Materialbahn aus Papier oder Karton. Die Randbereiche B_1 und B_3 sind durch hohe Schrumpfungsgredienten und hohe Absolutwerte der Schrumpfung ε_2 gekennzeichnet. Im mittleren Bereich B_2 liegt die Schrumpfung auf einem relativ niedrigem Niveau und verläuft nahezu gerade und horizontal. Dieser Schrumpfungsverlauf ist zwar typisch für viele Papiersorten, jedoch treten daneben noch viele andere Formen von Schrumpfungquerprofilen auf. Diese sind von vielen Parametern, wie zum Beispiel der Papiersorte

und der Gestaltung der Verfahrensschritte bei der Papierherstellung - zum Beispiel dem Trocknungsprozess - abhängig. Beispielsweise können auch Schrumpfungquerprofile mit asymmetrischem Verlauf oder mit nichtlinearem Verlauf im mittleren Bereich B_2 der Materialbahn auftreten.

[0015] Die Figur 2 zeigt ein Schrumpfungquerprofil 1, nachdem in den Randbereichen B_1 und B_3 der Materialbahn der Anteil der Fasern mit kleinerer Schrumpfungneigung erhöht wurde - oder - der Anteil der Fasern mit größerer Schrumpfungneigung reduziert wurde, während die Zusammensetzung der Stoffsuspension im mittleren Bereich B_2 der Materialbahn unverändert geblieben ist. Hierbei kann es, zur Erreichung eines möglichst linearen Verlaufes der Schrumpfung, auch notwendig sein, die Randbereiche B_1 und B_3 über die Breite zu sektionieren und die Beeinflussung der Schrumpfung in den Sektionen unterschiedlich stark zu betreiben.

[0016] Die Figur 3 zeigt eine beispielhafte Regelung des Schrumpfungquerprofils an einer Papiermaschine. Auf der linken Seite ist sehr schematisch der Herstellungsgang der Materialbahn gezeigt, die im Laufe des Herstellungsverfahrens eine Schrumpfung erfährt und letztendlich zum Rollapparat geführt wird. Der Stoffauflauf 2 ist hier beispielhaft mit einer an sich bekannten Verdünnungswasserregelung, beispielsweise gemäß der deutschen Offenlegungsschrift DE 40 19 593 A1, zur Anpassung des atro-Flächengewichtquerprofils ausgestattet. Diese weist vor dem Rollapparat einen maschinenbreiten Scanner auf, der das atro/Flächengewichtquerprofil misst, einem Profilregel-Algorithmus zuleitet und die Aktuatoren, hier N Ventile 6 der Verdünnungswasserzuführung mit N Sektionen, betätigt.

[0017] Erfindungsgemäß ist diese Regelung erweitert, indem das Ist-Profil der Schrumpfung (Schrumpfungquerprofil) über ein an sich bekanntes On-Line-Mapping berechnet wird und mit einem Soll-Profil für die Schrumpfung verglichen wird. Der Profilregel-Algorithmus bestimmt dann die notwendigen Korrekturen und beeinflusst über den Aktuator-Stellungsregler die Aktuatoren zur Schrumpfungsbeflussung, die hier in Form von Ventilen 6 in den M Sektionen des Zufuhrstränge für die schrumpfungsbeflussende Flüssigkeit verwirklicht sind.

[0018] Die Anzahl der N Sektionen der Verdünnungswasserregelung und der M Sektionen der Schrumpfungsbeflussung sind im vorliegenden Beispiel gleich, können jedoch auch unterschiedlich ausfallen. Insbesondere kann es vorteilhaft sein, die Sektionen zur Schrumpfungsbeflussung im Randbereich feiner zu unterteilen als im mittleren Bereich der Materialbahn.

[0019] Durch Veränderungen bei der Zugabe von schrumpfungsbeflussender Suspensionen verändert sich auch zwangsläufig das Flächengewichtprofil. Da diese Veränderungen sowohl bezüglich ihrer Sektion als auch ihrer Größe vorbestimmt werden können, lässt sich eine Kompensation des erwarteten Flächen-

gewichtsfehlers bereits im Vorgriffsverfahren durchführen. Das gleiche Prinzip ist auch umgekehrt anwendbar. In der Figur ist diese Kompensationsmöglichkeit durch den Entkopplungskreis zwischen den beiden Profilverteilerkreisen dargestellt. Auf diese Weise erhält man eine weitgehende Unabhängigkeit zwischen der Flächengewichtsregelung und der Schrumpfungregelung.

[0020] Zusätzlich ist in der Figur 3 gestrichelt eine Möglichkeit der indirekten Messung des Schrumpfungsquerprofils durch Messung einer Größe dargestellt, die mit der Schrumpfung korreliert. Beispielsweise kann hierfür die Glätte/Oberflächenrauigkeit und/oder die Festigkeit der Materialbahn genutzt werden. Im Regelverfahren kann dieses gemessene Profil nun direkt und alleine oder in Verbindung mit dem berechneten Schrumpfungsprofil verwendet werden. Werden beide Profile zur Regelung herangezogen, so kann durch eine entsprechende Richtung eine Optimierung des Regelmechanismus durchgeführt werden.

[0021] Die Figur 4 zeigt beispielhaft einen Stoffauflauf nach dem Verdünnungswasserprinzip für die Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens, wie er beispielhaft in der bereits erwähnten deutschen Offenlegungsschrift DE 40 19 593 A1 beschrieben ist. Neben den Hoch- und Niederkonsistenz-Teilströmen Q_H und Q_L wird vor dem Turbulenzerzeuger an mehreren Zufuhrstellen 7, über die Stoffauflaufbreite verteilt, die schrumpfungsbeflussende Suspension Q_F zugeführt. Diese schrumpfungsbeflussende Suspension Q_F enthält Fasern, die sich in ihrem Schrumpfungsverhalten von den Fasern unterscheiden, die in der Suspension Q_H enthalten sind. Besitzen zum Beispiel die Fasern in Q_F eine geringere Schrumpfungseigung als diejenigen in Q_H , so kann das in Figur 1 dargestellte Schrumpfungsquerprofil 1 dadurch verbessert werden, dass an den Rändern der sektionale Volumenstrom von Q_F erhöht würde.

[0022] Die Zufuhrstellen 7 für Q_F können gleichmäßig oder ungleichmäßig - zum Beispiel nur an den Rändern - über die Stoffauflauf-Breite verteilt sein. Die Geometrie der Zuführung für Q_F kann vorzugsweise so gestaltet sein, dass der sektionale Gesamtvolumenstrom am Austritt der Düse trotz Variation von Q_F konstant bleibt. Eine derartige Ausgestaltung eines Stoffauflaufes ist in der deutschen Offenlegungsschrift DE 42 11 291 A1 ausführlich beschrieben. Zum Verteilen der Suspensionen über die Stoffauflaufbreite können Querverteilerrohre oder auch Zentralverteiler eingesetzt werden.

[0023] Die Figur 5 zeigt den Anfangsbereich einer Papiermaschine mit einem primären Stoffauflauf 2, der Stoffsuspension auf ein Sieb 11 aufträgt. Das Sieb 11 wird über Walzen 12 umgelenkt und die Entwässerung der Stoffsuspension findet in bekannter Weise über Entwässerungselemente 13, bestehend aus Saugkästen und Entwässerungsleisten, statt. Anschließend an den primären Stoffauflauf 2 ist ein sekundärer Stoffauflauf 2.1 vorgesehen, über den die schrumpfungsbeflussende Stoffsuspension Q_F sektionweise über die Ma-

schinenbreite dosiert auf die bereits bestehende Stoffsuspensionslage aufgebracht werden kann.

Die Figur 5a zeigt die Ansicht A aus der Figur 5, in der der sekundäre Stoffauflauf 2.1 dargestellt ist. Der Sekundärstoffauflauf weist einen Querverteiler 3.1 auf, über den die schrumpfungsbeflussende Stoffsuspension Q_F maschinenbreit der ersten Kammer 8.1 des Stoffauflaufes 2.1 zugeführt wird. Zwischen dem Verteiler 3.1 und der ersten Kammer 8.1 des Stoffauflaufes 2.1 ist eine Vielzahl von Ventilen 6 zwischengeschaltet, die eine dosierte und über die Maschinenbreite sektionierte Zuführung der schrumpfungsbeflussenden Suspension Q_F ermöglicht. Im Anschluss an die erste Kammer 8.1 des Stoffauflaufes ist in bekannter Weise ein Turbulenzerzeuger 9.1 und eine anschließende Düse 10.1 dargestellt.

[0024] Die Figur 6 zeigt in räumlicher Darstellung den Beginn einer Langsieb-Papiermaschine mit einem Stoffauflauf 2, zu dem die hoch- und niederkonsistenten Stoffsuspensionsströme Q_H und Q_L zugeführt werden. Der Stoffauflauf 2 verteilt die Stoffsuspension gleichmäßig über das Sieb 11. Das Sieb 11 wird über mehrere Walzen 12 umgelenkt und anschließend an den Stoffauflauf 2 sind Entwässerungselemente 13 vorgesehen, welche die auf dem Sieb 11 liegende Faserstofflage entwässert. In Maschinenrichtung gesehen hinter dem Stoffauflauf 2 ist ein quer über die Maschinenbreite verlaufendes Spritzrohr 17 vorgesehen. Dem Spritzrohr 17 wird die schrumpfungsbeflussende Stoffsuspension Q_F zugeführt, die ein Faserstoffgemisch enthält, welches sich bezüglich seiner Schrumpfungstendenz von dem Faserstoffgemisch der Stoffsuspension Q_H unterscheidet, beziehungsweise können über dieses Spritzrohr 17 auch direkt schrumpfungsbeflussende Substanzen, wie beispielsweise (CMC = Carboxymethyl Cellulose), Nassfestmittel oder ähnliches zugeführt werden. Das Spritzrohr 17 weist mehrere Spritzdüsen 15 und 16 auf, die hier beispielhaft ausschließlich an den Rändern der Materialbahn angeordnet sind und somit ausschließlich die Ränder der Materialbahn mit der schrumpfungsbeflussenden Suspension Q_F besprühen. Auch liegt der Einsatz von Fasern beziehungsweise Fasergemischen, deren Ausgangsstoff nicht Holz ist, - wie beispielsweise Kunststofffasern - im Rahmen der Offenbarung.

[0025] Mit dem oben beschriebenen Verfahren und den in den Figuren dargestellten Vorrichtungen ist es nun möglich, bei der Herstellung einer laufenden Materialbahn aus Papier oder Karton eine Vergleichmäßigung des Schrumpfungsverhaltens der Materialbahn über die gesamte Bahnbreite zu bewirken.

Bezugszeichenliste

55	[0026]	
1	Schrumpfungsquerprofil	
2	(Primärer) Stoffauflauf	

2.1	(Sekundärer) Stoffauflauf	
3	Verteiler	
3.1	Querverteiler	
4	Behälter	
5	Verbindungsleitung	5
6	Aktuator (Ventil)	
7	Zufuhrstelle	
8, 8.1	Erste Kammer	
9, 9.1	Turbulenzzerzeuger	
10, 10.1	Düse	10
11	Sieb	
12	Walze	
13	Entwässerungselement	
15, 16	Spritzdüse	
17	Spritzrohr	15
18	Schrumpfungsbeeinflussende Flüssigkeitszufuhr	
19	Verdünnungswasserzufuhr	
20	Stoffsuspensionszufuhr	
B ₁ , B ₃	Randbereich	
B ₂	Mittlerer Bereich	
M	Anzahl der Sektionen (Schrumpfung)	
N	Anzahl der Sektionen (Flächengewicht)	
Q _F	Schrumpfungsbeeinflussende Stoffsuspension	25
Q _H	Hochkonsistente Stoffsuspension (Teilströme)	
Q _L	Niederkonsistente Stoffsuspension (Teilströme)	30
ε	Schrumpfung	

Patentansprüche

1. Verfahren zur Regelung des Schrumpfungsquerschnitts (1) einer laufenden Materialbahn aus Papier oder Karton mit mindestens den folgenden Verfahrensschritten:

1.1 Messung des Flächengewichtsquerschnitts der Materialbahn,

1.2 Bestimmung der Regelgrößen zur Anpassung des Flächengewichts in N Sektionen über die Maschinenbreite an Hand eines Soll-Profiles für das Flächengewicht und

1.3 Betätigung von Aktuatoren (6) zur Anpassung des Flächengewichtsquerschnitts, **gekennzeichnet durch** die folgenden Verfahrensschritte:

1.4 Berechnung des Schrumpfungsquerschnitts (1) **durch** On-Line-Mapping des Flächengewichtsquerschnitts,

1.5 Bestimmung der Regelgrößen zur Beeinflussung der Schrumpfung in M Sektionen über die Maschinenbreite an Hand eines Soll-Profiles für die Schrumpfung und

1.6 Betätigung von Aktuatoren (6) zur Anpassung

des Schrumpfungsquerschnitts (1).

2. Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, **gekennzeichnet durch** die folgenden Verfahrensschritte:

2.1 Messung einer mit der Schrumpfung korrelierenden Größe,

2.2 Berechnung des Schrumpfungsquerschnitts (1) **durch** Korrelation zwischen der gemessenen Größe und der Schrumpfung,

2.3 Bestimmung der Regelgrößen zur Beeinflussung der Schrumpfung in M Sektionen über die Maschinenbreite an Hand eines Soll-Profiles für die Schrumpfung und

2.4 Betätigung von Aktuatoren (6) zur Anpassung des Schrumpfungsquerschnitts (1).

3. Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, **gekennzeichnet durch** die folgenden Verfahrensschritte:

3.1 Berechnung des Schrumpfungsquerschnitts (1) **durch** On-Line-Mapping des Flächengewichtsquerschnitts, und zusätzlich

3.2 Messung einer mit der Schrumpfung korrelierenden Größe und

3.3 Berechnung des Schrumpfungsquerschnitts (1) **durch** Korrelation zwischen der gemessenen Größe und der Schrumpfung,

3.4 Bestimmung eines gewichteten Schrumpfungsquerschnitts (1) aus dem gemessenen und dem berechneten Schrumpfungsquerschnitt (1),

3.5 Bestimmung der Regelgrößen zur Beeinflussung der Schrumpfung in M Sektionen über die Maschinenbreite an Hand eines Soll-Profiles für die Schrumpfung und

3.6 Betätigung von Aktuatoren (6) zur Anpassung des Schrumpfungsquerschnitts (1).

4. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** im Profilregel-Algorithmus eine Entkoppelung zwischen Flächengewichtsquerschnitt und Schrumpfungsquerschnitt (1) durchgeführt wird.

5. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** als zu messende Größe, die mit der Schrumpfung korreliert, die Glätte und/oder die Festigkeit verwendet wird.

Fig. 1

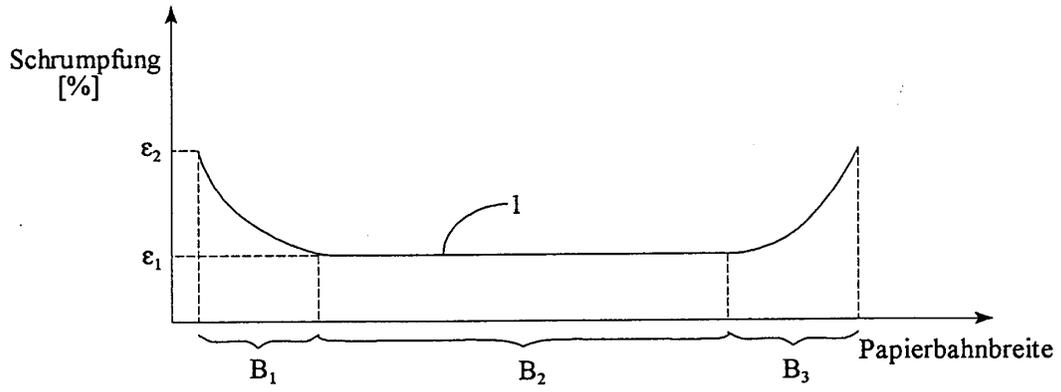


Fig. 2

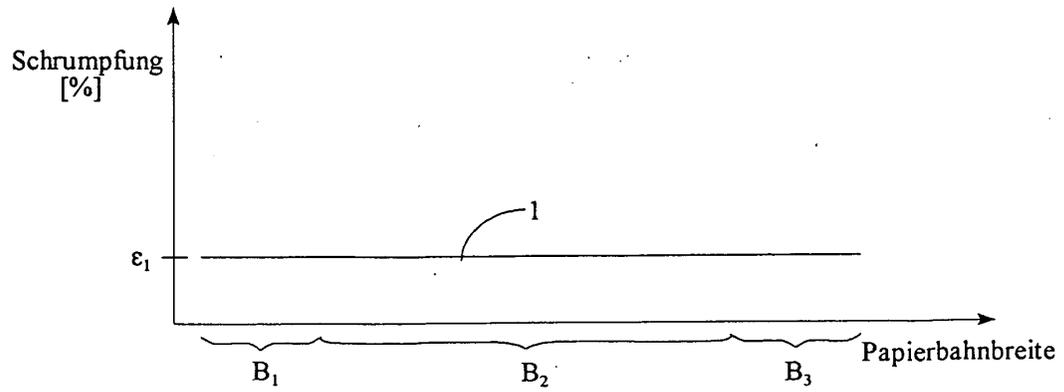


Fig. 3 Rollapparat

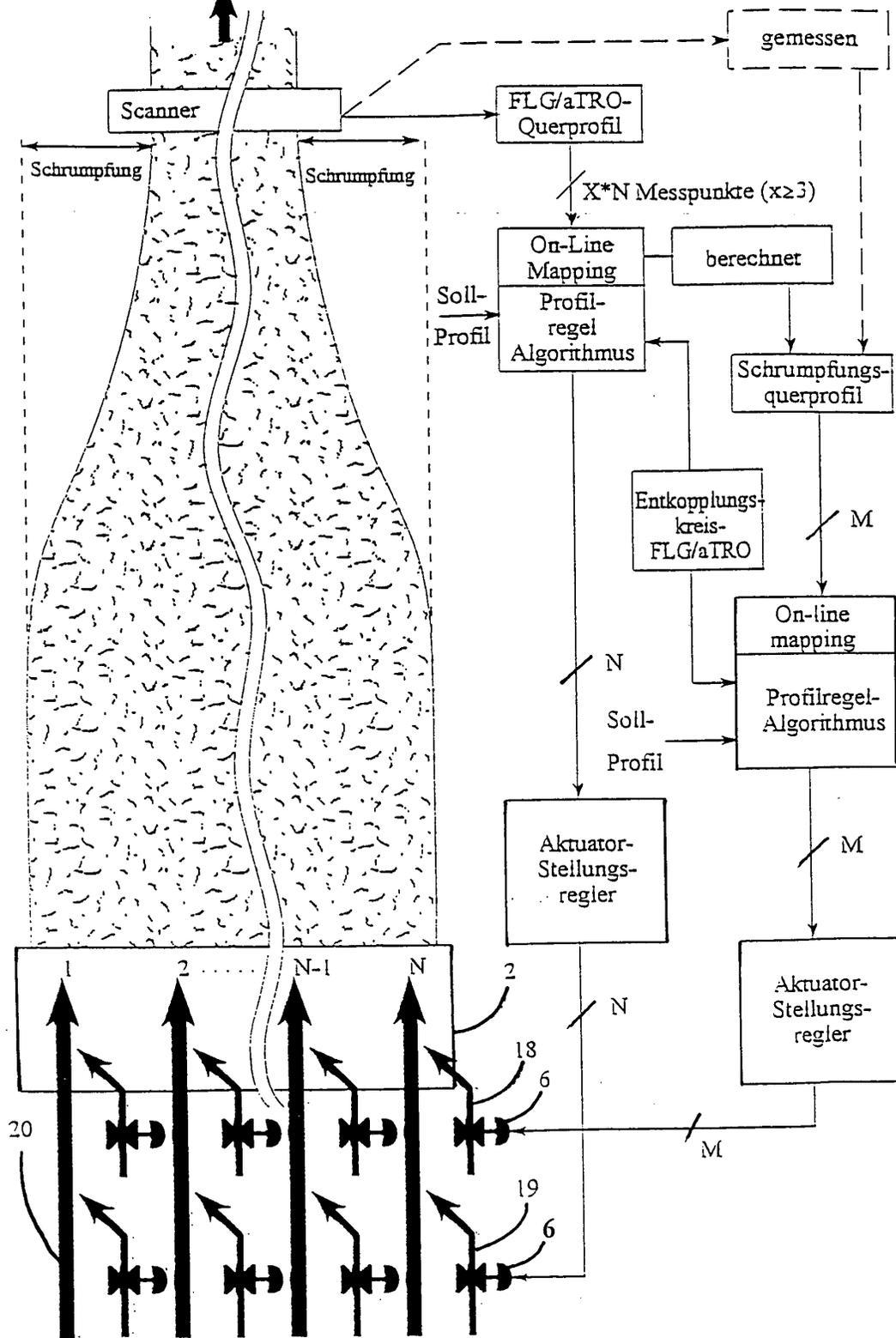


Fig. 4

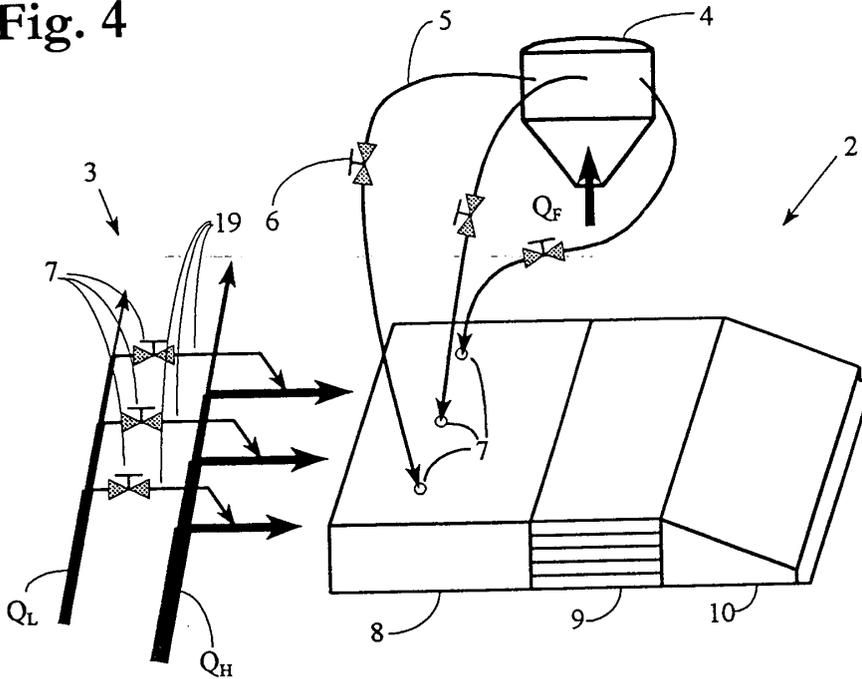


Fig. 5

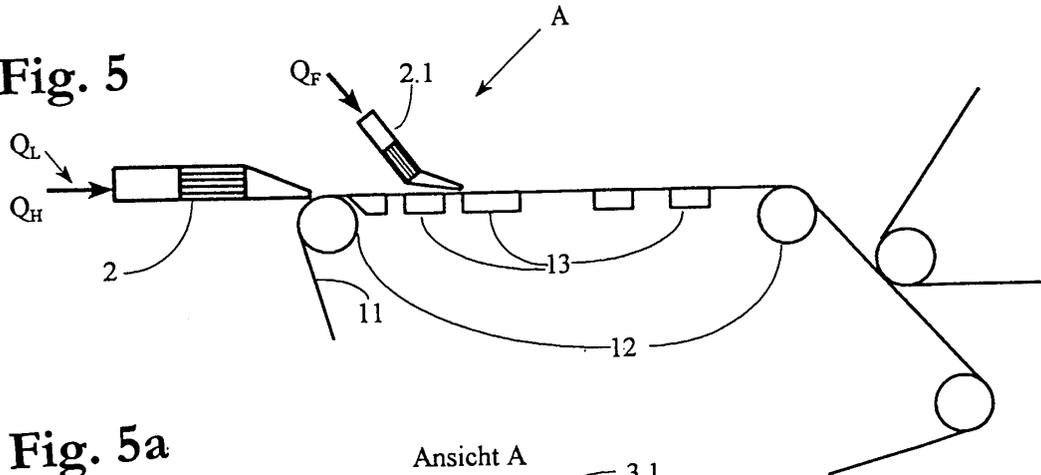
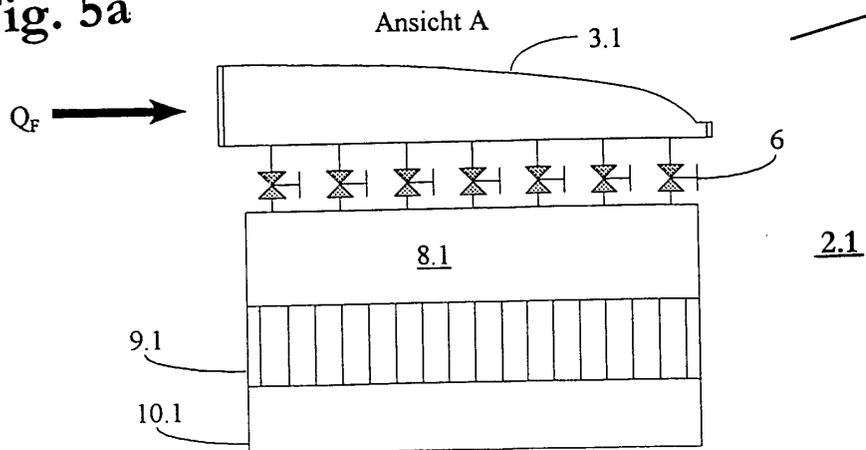


Fig. 5a



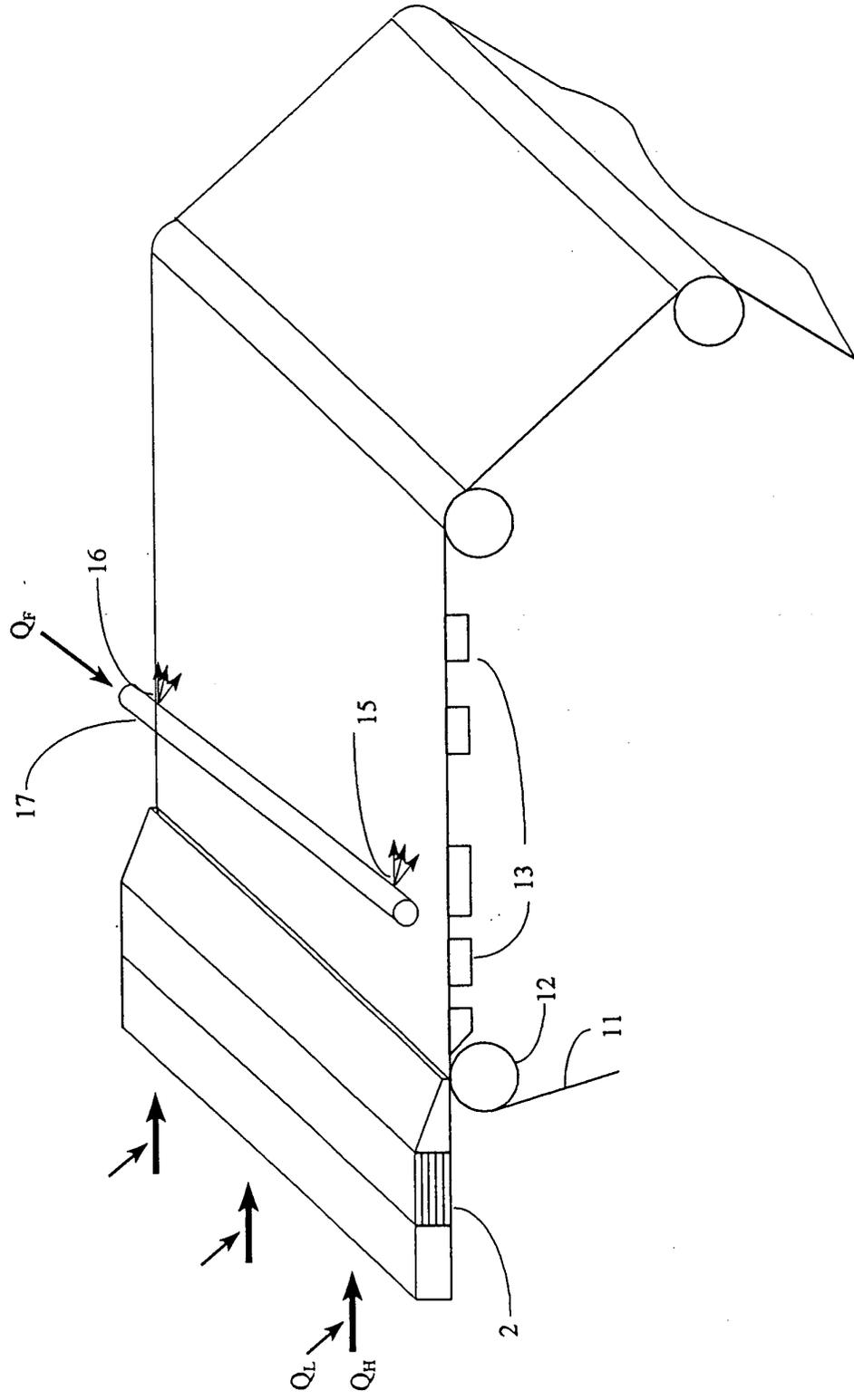


Fig. 6



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 00 1610

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 195 42 448 A (VOITH SULZER PAPIERMASCH GMBH) 15. Mai 1997 (1997-05-15)	1	D21F1/08
A	* Zusammenfassung; Abbildungen * * Spalte 4, Zeile 60 - Spalte 7, Zeile 14 * * Spalte 9, Zeile 66 - Spalte 11, Zeile 28 * * Ansprüche 22,23 *	2,3	
A	US 5 658 432 A (HEAVEN EDWIN MICHAEL GYDE ET AL) 19. August 1997 (1997-08-19) * Zusammenfassung; Abbildungen * * Spalte 3, Zeile 1 - Spalte 4, Zeile 20 *	1	
A	WO 96 19615 A (SIEMENS AG) 27. Juni 1996 (1996-06-27) * Ansprüche *	1	
D,A	DE 40 19 593 A (VOITH GMBH J M) 9. Januar 1992 (1992-01-09) * Zusammenfassung; Anspruch; Abbildungen *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			D21F D21G
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	23. April 2003	Helpiö, T.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPD FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 03 00 1610

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

23-04-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19542448 A	15-05-1997	DE 19542448 A1	15-05-1997
		AT 200810 T	15-05-2001
		CA 2210200 A1	22-05-1997
		DE 59606824 D1	31-05-2001
		WO 9718349 A1	22-05-1997
		EP 0803011 A1	29-10-1997
		NO 973248 A	11-07-1997
		US 6207017 B1	27-03-2001
		US 5658432 A	19-08-1997
WO 9619615 A	27-06-1996	AT 180026 T	15-05-1999
		WO 9619615 A1	27-06-1996
		DE 59505937 D1	17-06-1999
		EP 0799348 A1	08-10-1997
		FI 972576 A	17-06-1997
DE 4019593 A	09-01-1992	DE 4019593 A1	09-01-1992
		AT 214442 T	15-03-2002
		AT 227370 T	15-11-2002
		CA 2045038 A1	21-12-1991
		DE 59109230 D1	18-04-2002
		DE 59109243 D1	12-12-2002
		EP 0462472 A1	27-12-1991
		EP 0785305 A1	23-07-1997
		EP 0789107 A2	13-08-1997
		FI 912230 A	21-12-1991
		FI 20020790 A	24-04-2002
		JP 3301623 B2	15-07-2002
		JP 4333688 A	20-11-1992
		US 5885420 A	23-03-1999
		US 5707495 A	13-01-1998

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82