

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

EP 1 519 887 B1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**13.09.2006 Patentblatt 2006/37**

(21) Anmeldenummer: **03737929.4**

(22) Anmeldetag: **04.06.2003**

(51) Int Cl.:  
**B65H 23/188 (2006.01)**      **B65H 23/04 (2006.01)**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/DE2003/001843**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2003/104120 (18.12.2003 Gazette 2003/51)**

### (54) VERFAHREN ZUR ERMITTlung EINES VERLAUFS FÜR DEN SPANNUNGSABFALL EINER BAHN UND VERFAHREN ZUR EINSTELLUNG DER SPANNUNG

METHOD FOR DETERMINING THE COURSE OF A DROP IN TENSION OF A STRIP AND METHOD FOR ADJUSTING THE TENSION

PROCEDE DE DETERMINATION DE L'ALLURE DE LA REDUCTION DE TENSION D'UNE BANDE, ET PROCEDE DE REGLAGE DE CETTE TENSION

(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: **11.06.2002 DE 10225824**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**06.04.2005 Patentblatt 2005/14**

(73) Patentinhaber: **Koenig & Bauer Aktiengesellschaft  
97080 Würzburg (DE)**

(72) Erfinder: **GLÖCKNER, Erhard, Herbert  
97246 Eibelstadt (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 737 638**      **DE-A- 10 027 471**  
**DE-A- 10 035 787**      **US-A- 4 004 510**  
**US-A- 5 845 386**

EP 1 519 887 B1

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

**Beschreibung**

[0001] Die Erfindung betrifft Verfahren zur Ermittlung eines Verlaufs für den Spannungsabfall einer Bahn und ein Verfahren zur Einstellung der Spannung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. 10.

5 [0002] Durch die DE 28 40 630 A1 ist eine Vorrichtung bekannt, mittels derer eine Spannungs-Dehnungscharakteristik für ein bandförmiges Material ermittelbar ist.

[0003] In der EP 07 37 638 A1 ist ein Verfahren zur Ermittlung und Regelung einer Dehnung einer laufenden Materialbahn bekannt, wobei anhand zweier gemessener Geschwindigkeiten die Dehnung ermittelt, und über die Bahnspannung auf eine gewünschte Dehnung geregelt wird.

10 [0004] Aus der EP 0 933 201 A1 ist ein Verfahren zur Regelung eines Antriebes einer Papierbahn bekannt, wobei ein Arbeitspunkt eines Motors entlang einer vorgegebenen Belastungskurve bzgl. Drehzahl und Moment eingestellt wird.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Ermittlung eines Verlaufs für den Spannungsabfall einer Bahn und ein Verfahren zur Einstellung der Spannung zu schaffen.

[0006] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 bzw. 10 gelöst.

15 [0007] Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, dass Auswirkungen einer spezifischen Papiercharakteristik mit einfachen Mitteln ermittelbar, und auf Grund dessen eine sichere Einstellung der Druckmaschine gewährleistet ist.

[0008] Eine aufwendige Bestimmung eines Spannungs-Dehnungs-Kennlinien-Feldes unter Laborbedingung kann entfallen. Daneben liefert ein derartiges Kennlinien-Feld noch keine Information über die in der Druckmaschine tatsächlich zu erwartende Durchfeuchtung, so dass zusätzlich diese gemessen werden müßte, um sichere Aussagen über den zu erwartenden Bahntransport treffen zu können.

20 [0009] Von großem Vorteil ist es, dass nach Ermittlung der produktionsspezifischen Papiercharakteristik die Bahnspannungen derart einstellbar sind, dass auf der einen Seite ein Verlaufen der Bahn nach der Druckeinheit durch zu niedrige Spannung, und auf der anderen Seite ein Bahnbruch durch zu hohe Spannung vermieden werden kann.

25 [0010] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben.

[0011] Es zeigen:

30 Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Druckeinheit mit Meßstellen;

Fig. 2 eine Spannungs-Dehnungs-Charakteristik einer Papierbahn;

Fig. 3 ein erstes Ausführungsbeispiel für das Verfahren zur Ermittlung einer Charakteristik;

Fig. 4 ein zweites Ausführungsbeispiel für das Verfahren zur Ermittlung einer Charakteristik.

[0012] Eine Bearbeitungsmaschine, z. B. eine Druck- insbesondere Rollenrotationsdruckmaschine, weist mindestens eine Bearbeitungsstufe 01, z. B. eine Druckeinheit 01 auf. Die Druckeinheit 01, welche von einer Bahn 02, z. B. einer Papierbahn 01, durchlaufen wird. Die Druckeinheit 01 ist in Fig. 1 als ein sog. Achterturm ausgeführt, welcher mehrere, z. B. vier, als Doppeldruckwerke 03 ausgeführte Druckwerke 03 aufweist. Sie kann aber auch wie in Fig. 1 schematisch dargestellt als zwei Neunzyylinder- oder zwei Zehnzyylinder-Systeme aufweisende Druckeinheit 01 mit jeweils an einen Satellitenzyylinder 04 anstellbaren Druckwerken 06 ausgeführt sein.

40 [0013] Die Bahn 02 läuft von einem Rollenwechsler 07 über zumindest eine Zuggruppe 08 und eine Meßstelle 09 zur Messung einer Spannung S1 der Bahn 02, bevor sie eine erste von mehreren Druckstellen 11 durchläuft. Nach der letzten Druckstelle 11 passiert sie eine zweite Meßstelle 12 zur Messung einer Spannung S2 der Bahn 02 und eine zweite Zuggruppe 13, bevor sie ggf. über weitere, nicht dargestellte Aggregate über eine dritte Zuggruppe 14 einem Falztrichter 16 zugeführt wird. In vorteilhafter Ausführung weist die Druckmaschine zwischen Rollenwechsler 07 und erster Zuggruppe 08 ein Einzugwerk 17 auf, mittels dem die Spannung S1 veränderbar ist.

45 [0014] Beim Durchlaufen der Druckwerke 03; 06 in Druck-An-Stellung während der Produktion, wird die Bahn 02 zumindest durch Farbaufbringung, und insbesondere im nassen Offsetdruck durch Feuchtmittel, befeuchtet. Dabei verändern sich bekanntermaßen ihre Eigenschaften, insbesondere die Spannungs-Dehnungs-Charakteristik. In Fig. 2 ist exemplarisch für eine bestimmte Bahn 01 (Sorte, Stärke, Oberflächenbeschaffenheit etc.) die Abhängigkeit einer Dehnung  $\epsilon$  (in %) von einer Bahnspannung S einmal im trockenen Zustand und einmal mit einem Wassergehalt von 10 %.

50 [0015] In Abhängigkeit von der Anzahl der während der Produktion durchlaufenen Druckstellen und von der jeweiligen Druckdichte, d. h. der Menge an auf die Bahn 02 aufgebrachten Farbe und/oder Feuchtmittels, wird nun die Bahn 02 auf ihrem Weg durch die Druckeinheit 01 mehr oder weniger eingefeuchtet. Dazu kommt, dass auch ein zeitliches Eindringverhalten eine Rolle spielt, welches seinerseits vom jeweiligen Papier, aber auch von einer Durchlaufzeit, d. h. von der Geschwindigkeit abhängt.

55 [0016] Für die Qualität der Druckerzeugnisse, insbesondere wenn vor dem Falztrichter 16 mehrere Bahnen 01 zusammen geführt werden, ist eine möglichst konstante Abschnittslänge, d.h. eine im wesentlichen konstante Dehnung der Bahn 02 zwischen Druckeinheit 01 und Falztrichter 16, wünschenswert. Hierzu wird die zweite Zuggruppe 13 bei-

spielsweise bezüglich seiner Drehzahl geregelt. Die Regelung kann z. B. auf eine konstante Drehzahl oder aber auf eine bestimmte relative Drehzahl zu einer anderen Zuggruppe 08; 14 geregelt sein. Der Ausdruck Drehzahl soll in diesem Zusammenhang gleichbedeutend verstanden werden mit einer Regelung bezüglich einer (relativen) Drehwinkellage oder einer Winkelgeschwindigkeit.

5 [0017] Am Beispiel der Fig. 2 würde nun eine Befeuchtung der zuvor trockenen Bahn 02 durch die Druckeinheit auf 10% Wassergehalt einen Spannungsabfall  $\Delta S$  hinter der Druckeinheit 01 von ca. 50 daN/m auf ca. 28 daN/m bedeuten, wenn die Dehnung der Bahn 02 konstant gehalten wird. Mit einer anderen Papiersorte für die Bahn 02, einer anderen Stärke, oder einer anderen Befeuchtung käme man zu völlig anderen Ergebnissen.

10 [0018] Für die Einstellung und die Regelung der Bahnspannung ist es jedoch wesentlich, dass eine Untergrenze für die Spannung S, z. B. 12 daN/m, insbesondere 8 daN/m, nicht unterschritten wird, da ansonsten die Bahn 02 auf ihrem Weg seitlich verlaufen kann. Um das Risiko eines Bahnbruches zu minimieren darf auf der anderen Seite eine Obergrenze für die Spannung S, z. B. 55 daN/m, insbesondere 60 daN/m, nicht überschritten werden. Ein weiteres Kriterium ist es, dass die Niveaus mehrerer vor dem Falztrichter 16 zusammengeföhrter Bahnen 02 in ihrer Spannung S zueinander abgestuft sein müssen.

15 [0019] Der Drucker bzw. eine Steuer- oder Regeleinrichtung muß nun bei der Einstellung der Spannungen S allen genannten Kriterien für verschiedenste Papiersorten und/oder Produktionsbedingungen gerecht werden.

20 [0020] Das nachfolgende Verfahren gibt dem Drucker bzw. einer Steuer- oder Regeleinrichtung eine einfache, kostengünstige und sichere Verfahrensweise an die Hand, um eine Charakteristik zu Erzeugen und eine entsprechende Einstellung der Spannungen S; S1; S2 vorzunehmen.

25 [0021] Soll eine Bahn 02 unbekannter Qualität oder/und eine neue Produktion mit einem neuen, im Zusammenhang mit dieser Bahn 02 noch unbekannten Bahnlauf, oder/und mit einer anderen Druckstellenanzahl oder/und mit einer stark unterschiedlichen Druckdichte bedruckt werden, so wird im Vorfeld dieser Produktion zunächst eine für diese Papiersorte und/oder Produktion spezifische Charakteristik erzeugt, was zunächst in einer durch den Drucker manuell ausführbaren Form beschrieben ist.

30 [0022] Ein Diagramm weist auf einer seiner Achsen, hier der Abszisse, in linearer Auftragung die Bahnspannung S im interessierenden Bereich, z. B. von 0 bis 60 daN/m, auf. Die andere Achse, hier die Ordinate, muß keine vorgegebene Teilung aufweisen und bezeichnet keine "echte" Größe. Die Ordinate kann in einer zur Fig. 2 parallelen Betrachtung so etwas wie eine unskalierte Dehnung  $\epsilon^*$  darstellen. Das Diagramm weist weiter eine durch den Ursprung gehende Gerade G1 auf. In Analogie zu Fig. 2 entspricht die Gerade G1 der als linear idealisierten Kurve "trocken", jedoch mit einer im Grunde beliebigen Steigung. Um eine vernünftige Spreizung des später zu vervollständigenden Diagrammes zu erhalten, liegt die Gerade G1 jedoch derart, dass sie mit der Achse für die Spannung S, hier der Abszisse, einen Winkel von 25 bis 55°, insbesondere von 35 bis 50° bildet.

35 [0023] Um die ungünstigsten Produktionsverhältnisse für eine Bahn 02 zu erreichen, wird z. B. eine Produktion mit allen im Bahnweg befindlichen Druckstellen 11, hier eine 4/4-Produktion, gewählt, wobei die Druckwerke 03; 06 ggf. zusätzlich mit möglichst ganzseitigen Bildern im Mehrfarbendruck, hier Vierfarbendruck, bestückt sind.

40 [0024] Die Druckmaschine wird nun auf eine Geschwindigkeit zwischen Null und beabsichtigter Produktionsgeschwindigkeit gebracht. Vorteilhaft, weil für die Bahn 02 am ungünstigsten, liegt die Geschwindigkeit bei etwa 5.000 bis 15.000 m/h, insbesondere bei 8.000 bis 12.000 m/h, was im Falle doppelt großer Zylinder, d. h. für Zylinder mit zwei Druckbildern auf ihrem Umfang, in etwa der Drehzahl in der Einheit Zylinderumdrehungen/h entspricht.

45 [0025] Das Anfahren der Druckmaschine erfolgt mit in Druck-An-Stellung befindlichen Druckwerken 03; 06, jedoch vorläufig noch ohne Farbe und Wasser.

50 [0026] Im einfachsten Fall wird die Charakteristik anhand lediglich einen Meßpunktes erzeugt. Hierzu wird die Spannung S1 vor der Druckeinheit 01 auf einen bestimmten Spannungswert x1, z. B. auf 50 daN/m, geregelt. Wird nur ein Meßpunkt angefahren, so liegt dieser Meßpunkt vorteilhafter Weise im oberen Drittel des für die Produktion in Frage kommenden Spannungsbereichs, z.B. von 40 bis 60 daN/m.

55 [0027] Mittels der Zuggruppe 13 wird nun nach der Druckeinheit im wesentlichen der selbe Spannungswert, z. B. 50 daN/m, für die Spannung S2 eingestellt. Danach wird die Farb- und Wasserzufuhr aktiviert und im weitgehend stationären Zustand der sich einstellende Spannungswert x2 für die Spannung S2 an der Meßstelle 12 abgenommen. Vorzugsweise liegen im Fall von vier Doppel- oder acht einfachen Druckstellen 03; 06 zwischen Farbe und Wasser an und der Meßwertaufnahme mindestens 15, insbesondere 20 Sekunden.

[0028] Auf Höhe des zum eingestellten Spannungswert x1 gehörigen Punktes P1 der Geraden G1 wird nun parallel zur Abszisse der ermittelte Spannungswert x2 als Punkt P2 eingetragen. In der Ausführung mit nur einem Meßpunkt, wird nun durch den Punkt P2 und den Ursprung eine zweite Gerade G2 gelegt. Die Gerade G2 ist in idealisierter Form mit der Kurve "10% Wasser" aus Fig. 2 vergleichbar.

[0029] In einer genaueren Durchführung des Verfahrens werden wie in Fig. 3 dargestellt zur Ermittlung der Ersatz-Kennlinien nacheinander mehrere Meßpunkte für die Spannung S1, z. B. drei Spannungswerte x1 wie beispielsweise bei 30, bei 40 und bei 50 daN/m angefahren. Vorzugsweise werden die Meßpunkte in der Reihenfolge von kleineren Spannungswerten x1 kommend zu größer werdenden angefahren. Zwischen den einzelnen Meßpunkten kann jeweils

- ein Abstellen von Farbe und Feuchtmittel erfolgen, um die beiden Spannungen S1 und S2 jeweils auf den neuen Spannungswert  $x_1$  abzulegen. Letzteres kann jedoch auch entfallen, wenn davon auszugehen ist, dass sich die relative Grundeinstellung von S1 und S2 für den trockenen Zustand nicht ändert, wenn S1 erhöht wird. Letzteres ist in der Regel der Fall. Die Druckmaschine wird also auf eine o. g. Geschwindigkeit und die Druckwerke 03; 06 in Druck-  
5 An-Stellung ohne Wasser und Farbe gebracht. Vor und nach der Druckeinheit 01 wird ein Spannungswert  $x_1$  von z. B. 30 daN/m eingestellt. Nach Farbe und Wasser an, wird im weitgehend stationären Zustand die Spannung S2 hinter der Druckeinheit 01 abgelesen. Der z. B. nach 20s abgelesene Spannungswert  $x_2$ , hier z. B. 16 daN/m, wird auf Höhe des zum eingestellten Spannungswert  $x_1$  gehörigen Punktes P1 der Geraden G1 parallel zur Abszisse als Punkt P2 eingetragen.
- 10 [0030] Dann wird, z. B. mittels des Einzugswerkes, die Spannung S1 vor der Druckeinheit 01 auf 40 daN/m erhöht, wieder z. B. 20 s gewartet, die Spannung S2 nach der Druckeinheit 01 abgelesen und in das Diagramm auf Höhe des zum eingestellten Spannungswert 40 daN/m gehörigen Punktes P1 der Geraden G1 parallel zur Abszisse als Punkt P2, hier bei ca. 20 daN/m eingetragen. Entsprechend wird das Verfahren z. B. für  $x_1=50$  daN/m und ggf. weitere Meßpunkte fortgesetzt.
- 15 [0031] Durch den Nullpunkt und die Punkte P2 wird nun die Gerade G2 gelegt. Liegt insbesondere im oberen Bereich der Spannungswerte  $x_2$  ein Punkt P2 links von einer durch die übrigen Punkte P2 vorgegebenen Geraden G2, so sollte die Gerade G2 durch diesen Punkt P2 gelegt werden, um ein höheres Maß an Sicherheit zu erlangen. Liegt eine größere Abweichung von einer Geraden G2 vor, so können die einzelnen einander benachbarten Punkte P2 und der Nullpunkt auch durch nicht dargestellte Teilabschnitte miteinander verbunden werden.
- 20 [0032] Mit der Geraden G2, bzw. den Teilgeraden, kann der Drucker bzw. eine Steuer- oder Regeleinrichtung für jede Spannung S1 vor der Druckeinheit 01 (Gerade G1) mit der für diese Produktion gewählten Feuchtmittelführung, den Spannungsabfall  $\Delta S$  des jeweiligen Papiers ermitteln, der bei der empfindlichsten Produktion - z. B. acht mal Feuchtmittel und Farbe auf das Papier - auftreten kann.
- 25 [0033] Der Drucker bzw. eine Steuer- oder Regeleinrichtung kann dem Diagramm damit einen Richtwert entnehmen, welche Spannung S1-min er minimal vor der Druckeinheit 01 einstellen darf, ohne daß die Bahn 02 nach der Druckeinheit 01 verläuft. Hierzu wird den Pfeilen in Fig. 3 ausgehend von der geforderten minimalen Spannung S2-min, z. B. 8 daN/m, zur Geraden G2 vertikal, nachfolgend horizontal zur Geraden G1 und schließlich vertikal zum resultierenden Wert für die minimale Spannung S1-min auf der Abszisse gefolgt. Die minimal vor der Druckeinheit 01 einzustellende Spannung S1-min ergibt sich für das vorliegende Papier und die vorliegenden Produktionsverhältnisse z. B. zu ca. 16 daN/m.
- 30 [0034] Um eine nach der Druckeinheit 01 maximal einzustellende Spannung S2-max zu ermitteln, ohne daß die Bahn 02 beim Anfahren, Anhalten oder bei Rollenwechseln bricht, wird den Pfeilen in Fig. 3 ausgehend von der geforderten maximalen Spannung S-max für die trockene Bahn 01, z. B. 60 daN/m, zur Geraden G1 vertikal, nachfolgend horizontal zur Geraden G2 und schließlich vertikal zum resultierenden Wert für die maximale Spannung S2-max auf der Abszisse gefolgt. Die maximal nach der Druckeinheit 01 einzustellende Spannung S2-max ergibt sich für das vorliegende Papier und die vorliegenden Produktionsverhältnisse z. B. zu ca. 30 daN/m.
- 35 [0035] In einem dritten Ausführungsbeispiel (Fig. 4) für den Naßoffset wird zusätzlich zu der im ersten oder zweiten Beispiel beschriebenen Verfahrensweise für einen im oberen Bereich liegenden Spannungswert  $x_1$ , hier 50 daN/m, die Menge an zugegebenem Feuchtmittel in den Druckwerken 03; 06 variiert. Ein Punkt W wird durch die sog. "Wassertah-  
40 nengrenze" WG, d. h. die Feuchtmittelmenge ist so groß, dass im Druckbild sog. Wasserfahnen auftreten, und der andere Punkt SG durch die Schmiergrenze SG, d. h. die Feuchtmittelmenge ist so klein, dass bereits ein Schmieren der Farbe auftritt, gebildet.
- 45 [0036] Durch diese Vorgehensweise werden weitere Kenntnisse über Einstellungstoleranzen gewonnen, werden durch diese Punkte WG und SG und den Nullpunkt wieder jeweils Geraden G3; G4 gelegt, so erhält der Drucker einen zwischen diesen Geraden G3; G4 liegenden Toleranzbereich, welcher dem Drucker dieses Papier genau beschreibt und ihm für seine Produktionen, z. B. beidseitig vierfach (4/4), sichere Einstellmöglichkeiten gibt.
- 50 [0037] Die höchste Sicherheit wird erreicht, wenn zur Ermittlung der minimalen Spannung S1-min vor der Druckeinheit 01 und der maximalen Spannung S2-max nach der Druckeinheit 01 der oben beschriebenen Verfahrensweise jeweils die Geraden G1 und G4 zugrunde gelegt werden. Für die untere Grenze der Spannungseinstellung, d. h. für S2-min von z. B. 8 daN/m nach der Druckeinheit 01 - feuchte Bahn 02 - ergibt sich so eine minimal einzustellende Spannung S1-min vor der Druckeinheit 01 von ca. 25 daN/m. Wird als oberer Grenzwert z. B. S-max für die trockene Bahn 01 von z. B. 60 daN/m vor der Druckeinheit 01 - trockene Bahn - angesetzt, so sollte bei diesem Papier die Spannung S2 nach der Druckeinheit 01 bei dieser Produktion, z. B. 4/4, nicht über der maximalen Spannung S2-max von ca. 25 daN/m liegen.
- 55 [0038] Bei Produktionen mit weniger Wasseraufträgen (2/2-, 1/1-, 4/1-Produktionen) kann die Obergrenze der Spannung S2-max der dann weniger feuchten Bahn 02 nach der Druckeinheit 01 merkbar höher liegen. So kann bei z.B. 2/2-Produktionen für das dargestellte Papier der Spannungsabfall  $\Delta S$  z. B. lediglich 20% der Spannung S1 vor dem Druckwerk 01 betragen.
- [0039] Wird die Erzeugung der Kennlinie und/oder die Auswertung und Regelung durch eine Regel- oder Steuereinrichtung vorgenommen, so kann anhand des einen Meßpunktes oder anhand der mehreren Meßpunkte entweder eine

Linearisierung vorgenommen werden, wobei z. B. eine Tabelle oder Funktion ermittelt und hinterlegt wird, anhand derer die Auswertung der für die Einstellung der Spannung wesentlichen Informationen, z. B. den Spannungen S1-min und S2-max erfolgt.

5 [0040] Die rein mathematische Linearisierung des Spannungsabfalles  $\Delta S$  erfolgt beispielsweise durch die durch die Ursprungsgerade gemäß Gleichung

$$x2 = a * x1$$

10 für den Zusammenhang zwischen dem Wert  $x2$  für die Spannung S2 nach dem Druckwerk 01 und dem Wert  $x1$  der Spannung S1 vor dem Druckwerk 01. Der Spannungsabfall  $\Delta S$  ergibt sich dem zu Folge zu

$$\Delta S = x1 * (1 - a)$$

15 Spannungsabfall  $\Delta S$  aufgrund der Feuchtung der Bahn (02) und Spannungsaufbau  $\Delta S'$ , z. B. aufgrund einer Unterbrechung der Feuchte, sind hier in gleicher Weise zu betrachten und unterscheiden sich lediglich durch den Ausgangspunkt. Ein zu erwartender Spannungsaufbau  $\Delta S'$  wäre beispielsweise als

20  $\Delta S' = x2 / (1 - a)$

zu beschreiben, und wird im Folgenden nicht gesondert ausgewiesen bzw. diskutiert. Die Auswertung und Verwendung erfolgt in ähnlicher Weise, jedoch unter Berücksichtigung der o. g. umgekehrten Betrachtung.

25 [0041] Aus den einander zugeordneten, wie oben beschrieben gewonnenen Spannungswerten  $x1$  und  $x2$  eines einzigen Paares bei beispielsweise 50 daN/m ist  $a$  durch Quotientenbildung  $x2/x1$  ermittelbar und liegt der Auswertung der minimalen und maximalen Spannungen S1-min, S2-min, S-max für die trockene Bahn 01 und S2-max wie folgt zugrunde:

30  $S1\text{-min} = S2\text{-min} / a$

35  $S2\text{-max} = S\text{-max} * a$

40 [0042] Bei Vorliegen mehrerer gemessener Paare  $x1, x2$  für mehrere Spannungswerte  $x1$ , kann beispielsweise durch mathematische Verfahren eine mittlere, vorzugsweise aber durch den Ursprung gehende Gerade, bzw. deren Wert  $a$  ermittelt werden. Es kann jedoch auch der größte Wert  $a$  von den Werten  $a$  ausgewählt werden, welche sich jeweils durch Quotientenbildung  $x2/x1$  ergeben.

45 [0043] Sind wie oben beschrieben mehrere Punkte P2 nicht ohne große Fehler linearisierbar, so können mehrere Werte  $a$  durch mehrere Messungen gewonnen, und  $a$  somit abschnittsweise definiert sein.

50 [0044] Der lineare Zusammenhang kann auch in anderer Weise, z. B. als  $x1 = b * x2$ , gebildet sein, wobei dann die o. g. Beziehungen in der gleichen Weise abzuändern sind.

45 [0045] Die gewonnene minimal- und/oder maximale Spannung S1-min bzw. S2-max kann in einem automatischen Verfahren zur Regelung bzw. Einstellung der Spannung S direkt Weiterverarbeitet und beispielsweise zur Festlegung der Grenzwerte dienen. In einem vollautomatischen Verfahren kann neben einem Zyklus der oben beschriebenen Messung zur Ermittlung der Ersatz-Kennlinie bzw. des linearisierten Spannungsabfalls  $\Delta S$ , der Wert  $a$  berechnet (ggf. abschnittsweise), die entsprechenden Grenzwerte für die minimalen bzw. maximalen Spannungen S1-min, S2-min, S-max für die trockene Bahn 01, S2-max ermittelt, und der Regel- oder Steuereinrichtung zur Einstellung der Spannung S zugeführt werden.

55 [0046] Die minimal einzuhaltende Spannung S2-min und/oder die maximal zulässige Spannung S-max können für einen automatisierten Prozeß in einer Regel- oder Steuereinrichtung abgelegt und vorgebbar sein.

[0047] Sowohl dem graphischen, als auch einem tabellarischen oder auch dem mathematischen Verfahren liegt somit das Grundprinzip zugrunde, zunächst einen Verlauf eines zu erwartenden Spannungsabfalls zu ermitteln, indem der Spannungsabfall einer Bahn 02 durch Befeuchtung in einer Druckeinheit 01, insbesondere im ungünstigsten Fall, anhand mindestens eines Paares von Spannungswerten  $x1$  und  $x2$  vor und hinter der Druckeinheit 01 punktuell ermittelt wird.

Dies geschieht, indem zunächst ohne Farbe und Feuchtmittel in Druck-An-Stellung vor und hinter der Druckeinheit 01 im wesentlichen der selbe Wert  $x_1$  für die Spannung  $S_1; S_2$  eingestellt wird, dann Farbe und ggf. Feuchtmittel zugeschaltet wird, und nach Erreichen im wesentlichen stationärer Bedingungen der Wert  $x_2$  für die Spannung  $S_2$  hinter der Druckeinheit 01 gemessen wird.

5 [0048] Anhand des gewonnenen Wertepaars (bzw. mehrerer gewonnener Wertepaare)  $x_1, x_2$  wird nun durch Idealisierung ein fiktiver Verlauf für den durch die Feuchtung in der Druckeinheit 01 verursachten Spannungsabfall  $\Delta S$  in Abhängigkeit von einer Spannung  $S$  festgelegt. Dies geschieht in einem Fall durch Zugrundelegen zumindest abschnittsweise linearisierter Ersatz-Kennlinien für die Abhängigkeit einer unskalierten Dehnung  $\varepsilon^*$  von der Spannung  $S$ , z. B dadurch, dass durch den Spannungswert  $x_1$ , bzw. die Spannungswerte  $x_1$ , und den Nullpunkt, sowie durch den Spannungswert  $x_2$ , bzw. die Spannungswerte  $x_2$  jeweils durch den Nullpunkt gehende Geraden  $G1; G2; G3; G4$  als Ersatzgeraden gelegt werden. Im anderen Fall erfolgt ein Zugrundelegen eines zumindest abschnittsweise linearen Zusammenhangs zwischen der vor der Druckeinheit 01 vorliegenden Spannung  $S_1$  und der nach der Druckeinheit 01 durch Feuchtung resultierenden Spannung  $S_2$ , indem z. B. durch Quotientenbildung zwischen den einander zugeordneten Spannungswerte  $x_1$  und  $x_2$  ein Wert  $a$  für die Steigung des linearisierten Zusammenhangs zwischen  $x_1$  und  $x_2$  gebildet wird. Bei mehreren Paaren von Spannungswerten  $x_1$  und  $x_2$  kann dies auch abschnittsweise durch Bildung des Differenzenquotienten geschehen.

10 [0049] Der gewonnene Verlauf für den zu erwartenden Spannungsabfall wird zur Einstellung der Spannung  $S_1; S_2$  vor und/oder nach der Druckeinheit 01 herangezogen, indem aufgrund einer vorgebbaren minimalen Spannung  $S_2\text{-min}$  hinter der Druckeinheit 01 eine minimale Spannung  $S_1\text{-min}$  vor der Druckeinheit, und/oder aufgrund einer vorgebbaren maximalen Spannung  $S\text{-max}$  für die trockene Bahn 01 eine maximal zulässige Spannung  $S_2\text{-max}$  hinter der Druckeinheit 01 ermittelt wird.

15 [0050] Die Informationen über den ermittelten Verlauf, als Grafik, als Funktion, als Tabelle oder einer Abwandlung hierzu, oder die Steigung bzw. die Steigungen, können vorteilhafter Weise für das spezifische Papier, ggf. i. V. m. der spezifischen Produktion, in einer Speichereinheit oder der Regel- oder Steuereinrichtung abgelegt sein, und für spätere Produktionen abgerufen werden, ohne dass eine erneute Messung vorzunehmen wäre.

20 [0051] Die Ermittlung des Verlaufs und die anschließende Auswertung und Verwendung bei der Einstellung der Spannungen  $S; S_1; S_2$  für die Produktion sind auf einfache Weise, kostengünstig und zuverlässig durchführbar.

#### Bezugszeichenliste

30	[0052]
01	Bearbeitungsstufe, Druckeinheit
02	Bahn, Papierbahn
35	03 Druckwerk, Doppeldruckwerk
04	Satellitenzylinder
05	-
06	Druckwerk
07	Rollenwechsler
40	08 Zuggruppe
09	Meßstelle
10	-
11	Druckstelle
12	Meßstelle
45	13 Zuggruppe
14	Zuggruppe
15	-
16	Falztrichter
17	Einzugwerk
50	S Spannung, Bahn
S1	Spannung, Bahn
S2	Spannung, Bahn
$\Delta S$	Spannungsabfall
55	S1-min Spannung, trocken, minimal
S2-min	Spannung, feucht, minimal
S-max	Spannung, trocken, maximal

S2-max Spannung, feucht, maximal

	$\varepsilon^*$	unskalierte Dehnung
5	G1	Gerade, Ersatz-Kennlinie
	G2	Gerade, Ersatz-Kennlinie
	G3	Gerade, Ersatz-Kennlinie
	G4	Gerade, Ersatz-Kennlinie
10	x1	Spannungswert (S1)
	x2	Spannungswert (S2)
	P1	Punkt (S, $\varepsilon^*$ )
	P2	Punkt (S, $\varepsilon^*$ )
	SG	Punkt, Schmiergrenze
15	WG	Punkt, Wasserfahnengrenze

### Patentansprüche

20. 1. Verfahren zur Ermittlung eines Verlaufs für einen zu erwartenden Spannungsabfall ( $\Delta S$ ) einer Bahn in einer Druckeinheit (01),
  - indem zunächst ohne Farbe und Feuchtmittel in Druck-An-Stellung vor und hinter der Druckeinheit (01) im wesentlichen ein selber Wert (x1) für die Spannung (S1; S2) eingestellt wird,
  - anschließend Farbe und ggf. Feuchtmittel zugeschaltet wird,
  - nach Erreichen im wesentlichen stationärer Bedingungen ein Wert (x2) für die Spannung (S2) hinter der Druckeinheit (01) gemessen wird,
  - und schließlich anhand mindestens eines der in dieser Weise gewonnenen Paare für die Spannungswerte (x1, x2) durch zumindest abschnittsweise Linearisierung einer Spannungs-Dehnungs-Abhängigkeit ein fiktiver Verlauf für den durch die Feuchtung in der Druckeinheit (01) verursachten Spannungsabfall ( $\Delta S$ ) in Abhängigkeit von einer Spannung (S) festgelegt wird.
25. 2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels des mindestens einen Paars von Spannungswerten (x1, x2) zumindest abschnittsweise jeweils für die trockene Bahn (02) und die durch die Druckeinheit (01) gefeuchtete Bahn (02) linearisierte Ersatz-Kennlinien (G1; G2; G3; G4) für die Abhängigkeit einer unskalierten Dehnung ( $\varepsilon^*$ ) von der Spannung (S) gebildet werden.
30. 3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem die unskalierte Dehnung ( $\varepsilon^*$ ) gegen die Spannung (S) darstellenden Diagramm auf einer frei wählbaren Höhe der Spannungswert (x1) und auf gleicher Höhe der Spannungswert (x2) eingetragen wird, und die Ersatz-Kennlinien (G1; G2; G3; G4) jeweils als Geraden (G1; G2; G3; G4) durch den Ursprung und den jeweiligen Spannungswert (x1; X2) oder aber bei mehreren Paaren von Spannungswerten (x1, x2) als durch den Ursprung gehende mittlere Geraden (G1; G2; G3; G4) oder als die jeweils am weitesten voneinander beabstandete, durch den Ursprung gehende Geraden (G1; G2; G3; G4) gebildet werden.
35. 4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der in der Druckeinheit (01) zu erwartende Spannungsabfall ( $\Delta S$ ) durch die Bildung einer Differenz der zugehörigen Spannungen (S) zweier Punkte (P1; P2) der beiden Geraden (G1; G2; G3; G4) für die trockene und die feuchte Bahn (02) erfolgt, welche auf gleicher Höhe parallel zur Achse für die Spannung (S) liegen.
40. 5. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch Quotientenbildung zwischen den einander zugeordneten Spannungswerte (x1) und (x2) bzw. durch Bildung des Differenzenquotienten Paaren von Spannungswerten (x1, x2) zumindest abschnittsweise, ein Wert (a) für die Steigung des linearisierten Zusammenhangs zwischen (x1) und (x2) gebildet wird.
45. 6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der in der Druckeinheit (01) zu erwartende Spannungsabfall ( $\Delta S$ ) mittels des Wertes für die Steigung (a) und der vor der Druckeinheit (01) anliegenden Spannung (S1) gemäß  $\Delta S = S1^*(1-a)$ , und ein zu erwartende Spannungsaufbau ( $\Delta S'$ ) mittels des Wertes für die Steigung (a)

und der nach der Druckeinheit (01) anliegenden Spannung (S2) gemäß  $\Delta S' = S2/(1-a)$  ermittelt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der gewonnene Verlauf für den zu erwartenden Spannungsabfall ( $\Delta S$ ) zur Einstellung der Spannung (S1; S2) vor und/oder nach der Druckeinheit (01) herangezogen wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** aus dem gewonnenen Verlauf ein oder mehrere Grenzwerte (S1-min; S2-max) für die Spannung (S1; S2) vor und/oder nach der Druckeinheit (01) ermittelt, und dass dieser Grenzwert (S1-min; S2-max) bzw. diese Grenzwerte (S1-min; S2-max) zur Einstellung der Spannung (S1; S2) vor und/oder nach der Druckeinheit (01) herangezogen werden.
9. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verfahren zur Ermittlung des Verlaufs als akti-  
vierbarer Teilprozeß in einer Bahnspannungsregelung abläuft.
10. Verfahren zur Einstellung einer Spannung (S; S1; S2) einer Bahn (02), wobei im Vorfeld einer Produktion ein Verlauf für einen durch Feuchtung in einer Druckeinheit (01) zu erwartenden Spannungsabfall ( $\Delta S$ ) gewonnen wird, aus dem gewonnenen Verlauf ein oder mehrere Grenzwerte (S1-min; S2-max) für die Spannung (S1; S2) vor und/oder nach der Druckeinheit (01) ermittelt werden, und dieser Grenzwert (S1-min; S2-max) bzw. diese Grenzwerte (S1-  
min; S2-max) zur Einstellung der Spannung (S1; S2) vor und/oder nach der Druckeinheit (01) herangezogen werden.
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** anhand des Verlaufs für den zu erwartenden Spannungsabfall ( $\Delta S$ ) ausgehend von einer vorgebbaren minimalen Spannung (S2-min) hinter der Druckeinheit (01) eine minimale Spannung (S1-min) vor der Druckeinheit (01) als Grenzwert (S1-min) ermittelt wird.
12. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** anhand des Verlaufs für den zu erwartenden Spannungsabfall ( $\Delta S$ ) ausgehend von einer vorgebbaren maximalen Spannung (S-max) für die trockene Bahn (02) eine maximal zulässige Spannung (S2-max) hinter der Druckeinheit (01) als Grenzwert (S2-max) ermittelt wird.
13. Verfahren nach Anspruch 11 und/oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grenzwert (S1-min; S2-max) einer Bahnspannungsregelung zugeführt wird.
14. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verlauf für den zu erwartenden Spannungsabfall ( $\Delta S$ ) bestimmt wird,
- 35 - indem zunächst ohne Farbe und Feuchtmittel in Druck-An-Stellung vor und hinter der Druckeinheit (01) im wesentlichen ein selber Wert (x1) für die Spannung (S1; S2) eingestellt wird,  
- anschließend Farbe und ggf. Feuchtmittel zugeschaltet wird,  
- nach Erreichen im wesentlichen stationärer Bedingungen ein Wert (x2) für die Spannung (S2) hinter der Druckeinheit (01) gemessen wird,  
40 - und schließlich anhand mindestens eines der in dieser Weise gewonnenen Paare für die Spannungswerte (x1, x2) durch zumindest abschnittsweise Linearisierung ein fiktiver Verlauf für den durch die Feuchtung in der Druckeinheit (01) verursachten Spannungsabfall ( $\Delta S$ ) in Abhängigkeit von einer Spannung (S) festgelegt wird.

## 45 Claims

1. A method of determining a pattern for a drop ( $\Delta S$ ) to be expected in the tensioning of a web in a printing unit (01),
- 50 - in that substantially the same value (x1) for the tensioning (S1; S2) is first set without ink and dampening agent in the print-on setting upstream and downstream of the printing unit (01),  
- after that, ink and optionally dampening agent are turned on,  
- after substantially stationary conditions have been achieved a value (x2) for the tensioning (S2) is measured downstream of the printing unit (01),  
55 - and finally, with reference to at least one of the pairs obtained in this way for the tensioning values (x1, x2), an imaginary pattern for the drop ( $\Delta S$ ) in the tensioning caused by the dampening in the printing unit (01) is fixed in a manner dependent on a tensioning (S) by a linearization - at least in portions - of a tensioning / stretching dependency.

2. A method according to Claim 1, **characterized in that** linearized substitute characteristic lines (G1; G2; G3; G4) for the dependency of a non-scaled stretching ( $\epsilon^*$ ) are formed by the tensioning (S) by means of the at least one pair of tensioning values (x1, x2) at least locally in each case for the dry web (02) and for the web (02) damped by the printing unit (01).
- 5
3. A method according to Claim 2, **characterized in that** the tensioning value (x1) is entered at a height capable of being freely selected and the tensioning value (x2) is entered at the same height in a diagram illustrating the non-scaled stretching ( $\epsilon^*$ ) over the tensioning (S), and the substitute characteristic lines (G1; G2; G3; G4) are formed in each case as straight lines (G1; G2; G3; G4) through the origin and the respective tensioning value (x1; X2) or, on the other hand, in the case of a plurality of pairs of tensioning values (x1, x2) are formed as average straight lines (G1; G2; G3; G4) passing through the origin or as the straight lines (G1; G2; G3; G4) spaced furthest apart from one another in each case and passing through the origin.
- 10
4. A method according to Claim 3, **characterized in that** the drop ( $\Delta S$ ) to be expected in the tensioning in the printing unit (01) occurs as a result of the formation of a difference in the associated tensioning (S) of two points (P1; P2) of the two straight lines (G1; G2; G3; G4) for the dry and the damped web (02) which are situated at the same height parallel to the axis for the tensioning (S).
- 15
5. A method according to Claim 1, **characterized in that** pairs of tensioning values (x1, x2) are formed, at least locally, and a value (a) for the slope of the linearized relationship between (x1) and (x2) is formed by quotient formation between the tensioning values (x1) and (x2) associated with each other and by the formation of the difference quotient respectively.
- 20
6. A method according to Claim 5, **characterized in that** the drop ( $\Delta S$ ) to be expected in the tensioning in the printing unit (01) is determined by means of the value for the slope (a) and the tensioning (S1) present upstream of the printing unit (01) in accordance with  $\Delta S = S1 * (1 - a)$ , and a rise ( $\Delta S'$ ) to be expected in the tensioning is determined by means of the value for the slope (a) and the tensioning (S2) present downstream of the printing unit (01) in accordance with  $\Delta S' = S2 / (1 - a)$ .
- 25
7. A method according to Claim 1, **characterized in that** the pattern obtained for the drop ( $\Delta S$ ) to be expected in the tensioning is used for setting the tensioning (S1; S2) upstream and/or downstream of the printing unit (01).
- 30
8. A method according to Claim 7, **characterized in that** one or more threshold values (S1-min; S2-max) for the tensioning (S1; S2) is or are determined upstream and/or downstream of the printing unit (01) from the pattern obtained, and the said threshold value (S1-min; S2-max) or the said threshold values (S1-min; S2-max) is or are used for setting the tensioning (S1; S2) upstream and/or downstream of the printing unit (01).
- 35
9. A method according to Claim 1, **characterized in that** the method of determining the pattern is carried out as a partial process capable of being activated in a web-tensioning regulating means.
- 40
10. A method of setting a tensioning (S; S1; S2) of a web (02), wherein a pattern is obtained for a drop ( $\Delta S$ ) to be expected in the tensioning in the preliminary zone of production as a result of dampening in a printing unit (01), one or more threshold values (S1-min; S2-max) for the tensioning (S1; S2) is or are determined upstream and/or downstream of the printing unit (01) from the pattern obtained, and the said threshold value (S1-min; S2-max) or the said threshold values (S1-min; S2-max) is or are used for setting the tensioning (S1; S2) upstream and/or downstream of the printing unit (01).
- 45
11. A method according to Claim 10, **characterized in that** a minimum tensioning (S1-min) is determined as a threshold value (S1-min) upstream of the printing unit (01) with reference to the pattern for the drop ( $\Delta S$ ) to be expected in the tensioning starting from a minimum tensioning (S2-min) capable of being pre-determined downstream of the printing unit (01).
- 50
12. A method according to Claim 10, **characterized in that** a maximum permissible tensioning (S2-max) is determined as a threshold value (S2-max) downstream of the printing unit (01) with reference to the pattern for the drop ( $\Delta S$ ) to be expected in the tensioning starting from a maximum tensioning (S-max) capable of being pre-determined for the dry web (02).
- 55
13. A method according to Claim 11 and/or 12, **characterized in that** the threshold value (S1-min; S2-max) is supplied

to a web-tensioning regulating means.

14. A method according to Claim 10, **characterized in that** the pattern for the drop ( $\Delta S$ ) to be expected in the tensioning is determined,

- 5            - **in that** substantially the same value ( $x_1$ ) for the tensioning ( $S_1; S_2$ ) is first set without ink and dampening agent in the print-on setting upstream and downstream of the printing unit (01),  
 10            - after that, ink and optionally dampening agent are added,  
               - after substantially stationary conditions have been reached, a value ( $x_2$ ) for the tensioning ( $S_2$ ) is measured downstream of the printing unit (01),  
               - and finally, with reference to at least one of the pairs obtained in this way for the tensioning values ( $x_1, x_2$ ), an imaginary pattern for the drop ( $\Delta S$ ) in the tensioning caused by the dampening in the printing unit (01) is fixed in a manner dependent on a tensioning ( $S$ ) by linearization at least in portions.

15            **Revendications**

1. Procédé de détermination d'une allure de la réduction ( $\Delta S$ ) de tension escomptée d'une bande dans une unité d'impression (01),  
 20            - en ajustant essentiellement une même valeur ( $x_1$ ) pour la tension ( $S_1, S_2$ ) tout d'abord sans couleur et sans agent mouillant dans la mise en impression avant ou après l'unité d'impression (01),  
               - ensuite en ajoutant la couleur et le cas échéant l'agent mouillant,  
 25            - en mesurant une valeur ( $x_2$ ) pour la tension ( $S_2$ ) après l'unité d'impression (01) une fois que des conditions pratiquement stationnaires sont obtenues,  
               - et pour finir en déterminant une allure fictive au moyen d'au moins une des paires obtenues de cette manière pour les valeurs de tension ( $x_1, x_2$ ) par du moins de manière partielle la linéarisation d'une dépendance de tension-allongement pour la réduction de tension ( $\Delta S$ ) due à l'humidification dans l'unité d'impression (01) en fonction d'une tension ( $S$ )
- 30            2. Procédé selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** des courbes caractéristiques linéarisées de remplacement ( $G_1, G_2, G_3, G_4$ ) sont formées pour la dépendance d'un allongement ( $\epsilon^*$ ) n'étant pas mis à l'échelle de la tension ( $S$ ) au moyen d'au moins une paire de valeurs de tension ( $x_1, x_2$ ) du moins de manière partielle à chaque fois pour la bande sèche (02) et pour la bande (02) humidifiée par l'unité d'impression (01).
- 35            3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** dans un diagramme représentant l'allongement ( $\epsilon^*$ ) n'étant pas mis à l'échelle contre la tension ( $S$ ) sont insérées la valeur de tension ( $x_1$ ) à une hauteur qui peut être librement sélectionnée et à cette même hauteur la valeur de tension ( $x_2$ ), et les courbes caractéristiques de remplacement ( $G_1, G_2, G_3, G_4$ ) sont formées à chaque fois en tant que droites ( $G_1, G_2, G_3, G_4$ ) par l'origine et par chaque valeur de tension ( $x_1; X_2$ ) ou bien avec plusieurs paires de valeurs de tension ( $x_1, x_2$ ) sont formées en tant que droites ( $G_1, G_2, G_3, G_4$ ) moyennes passant par l'origine ou en tant que droites passant par l'origine ( $G_1, G_2, G_3, G_4$ ) à chaque fois les plus éloignées des unes des autres.
- 40            4. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la réduction escomptée ( $\Delta S$ ) dans l'unité d'impression (01) s'effectue par la formation d'une différence des tensions correspondantes ( $S$ ) de deux points ( $P_1, P_2$ ) des deux droites ( $G_1, G_2, G_3, G_4$ ) pour la bande sèche et la bande humide (02), lesquelles se situent à la même hauteur parallèlement à l'axe de la tension ( $S$ ).
- 45            5. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** par la formation de quotient entre des valeurs de tension ( $x_1$ ) et ( $x_2$ ) associées les unes aux autres ou bien par la formation du quotient de différence de paires de valeurs de tension ( $x_1, x_2$ ) au moins de manière partielle, une valeur (a) est formée pour l'augmentation du rapport linéarisé entre ( $x_1$ ) et ( $x_2$ ).
- 50            6. Procédé selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la réduction de tension ( $\Delta S$ ) escomptée dans l'unité d'impression (01) au moyen de la valeur pour l'augmentation (a) et de la tension ( $S_1$ ) adjacente avant l'unité d'impression (01) conformément à  $\Delta S = S_1 * (1-a)$ , et une constitution de tension escomptée ( $\Delta S'$ ) au moyen de la valeur pour l'augmentation (a) et de la tension adjacente (2) après l'unité d'impression (01) conformément à  $\Delta S' = S_2 / (1-a)$  sont déterminées.

7. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'** on recourt à l'allure obtenue pour la réduction de tension escomptée ( $\Delta S$ ) pour l'ajustement de la tension (S1, S2) avant et/ou après l'unité d'impression (01).
- 5 8. Procédé selon la revendication 7 **caractérisé en ce qu'** à partir de l'allure obtenue une ou plusieurs valeurs limites (S1-min, S2-max) sont déterminées pour la tension (S1, S2) avant et/ou après l'unité d'impression (01), et **en ce qu'** on recourt à cette valeur limite (S1-min, S2-max) ou bien à ces valeurs limites (S1-min, S2-max) pour l'ajustement de la tension (S1, S2) avant et/ou après l'unité d'impression (01).
- 10 9. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le procédé pour la détermination de l'allure se déroule en tant que sous-processus pouvant être activé dans un réglage de tension de bande.
- 15 10. Procédé pour l'ajustement d'une tension (S, S1, S2) d'une bande (02), dans la phase préparatoire d'une production une allure d'une réduction de tension escomptée ( $\Delta S$ ) étant obtenue par humidification dans l'unité d'impression (01), à partir de l'allure obtenue une ou plusieurs valeurs limites (S1-min, S2-max) pour la tension (S1, S2) sont déterminées avant et/ou après l'unité d'impression (01), et on recourt à cette valeur limite (S1-min, S2-max) ou à ces valeurs limites (S1-min, S2-max) pour l'ajustement de la tension (S1, S2) avant et/ou après l'unité d'impression (01).
- 20 11. Procédé selon la revendication 10, **caractérisé en ce qu'** au moyen de l'allure de la réduction de tension ( $\Delta S$ ) escomptée à partir d'une valeur minimale (S2—min) pouvant être prédéterminée après l'unité d'impression (01) une tension minimale (S1-min) est déterminée en tant que valeur limite (S1-min) avant l'unité d'impression (01).
- 25 12. Procédé selon la revendication 10, **caractérisé en ce qu'** au moyen de l'allure de la réduction de tension ( $\Delta S$ ) escomptée à partir d'une tension maximale (S-max) pouvant être prédéterminée pour la bande sèche (02) une tension maximale autorisée (S2-max) est déterminée après l'unité d'impression (01) en tant que valeur limite (S2-max).
- 30 13. Procédé selon la revendication 11 et/ou 12 **caractérisé en ce que** la valeur limite (S1-min, S2-max) est délivrée au réglage de tension de la bande.
- 35 14. Procédé selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** l'allure de la réduction de tension ( $\Delta S$ ) escomptée est déterminée,
- 40 - en ajustant essentiellement une même valeur (x1) pour la tension (S1, S2) tout d'abord sans couleur et sans agent mouillant dans la mise en impression avant ou après l'unité d'impression (01),  
- ensuite en ajoutant la couleur et le cas échéant l'agent mouillant,  
- en mesurant une valeur (x2) pour la tension (S2) après l'unité d'impression (01) une fois que des conditions pratiquement stationnaires sont obtenues,  
- et pour finir en déterminant une allure fictive pour la réduction de tension ( $\Delta S$ ) due à l'humidification dans l'unité d'impression (01) en fonction d'une tension (S) au moyen d'au moins une des paires obtenues de cette manière pour les valeurs de tension (x1, x2) par du moins la linéarisation de manière partielle.

45

50

55

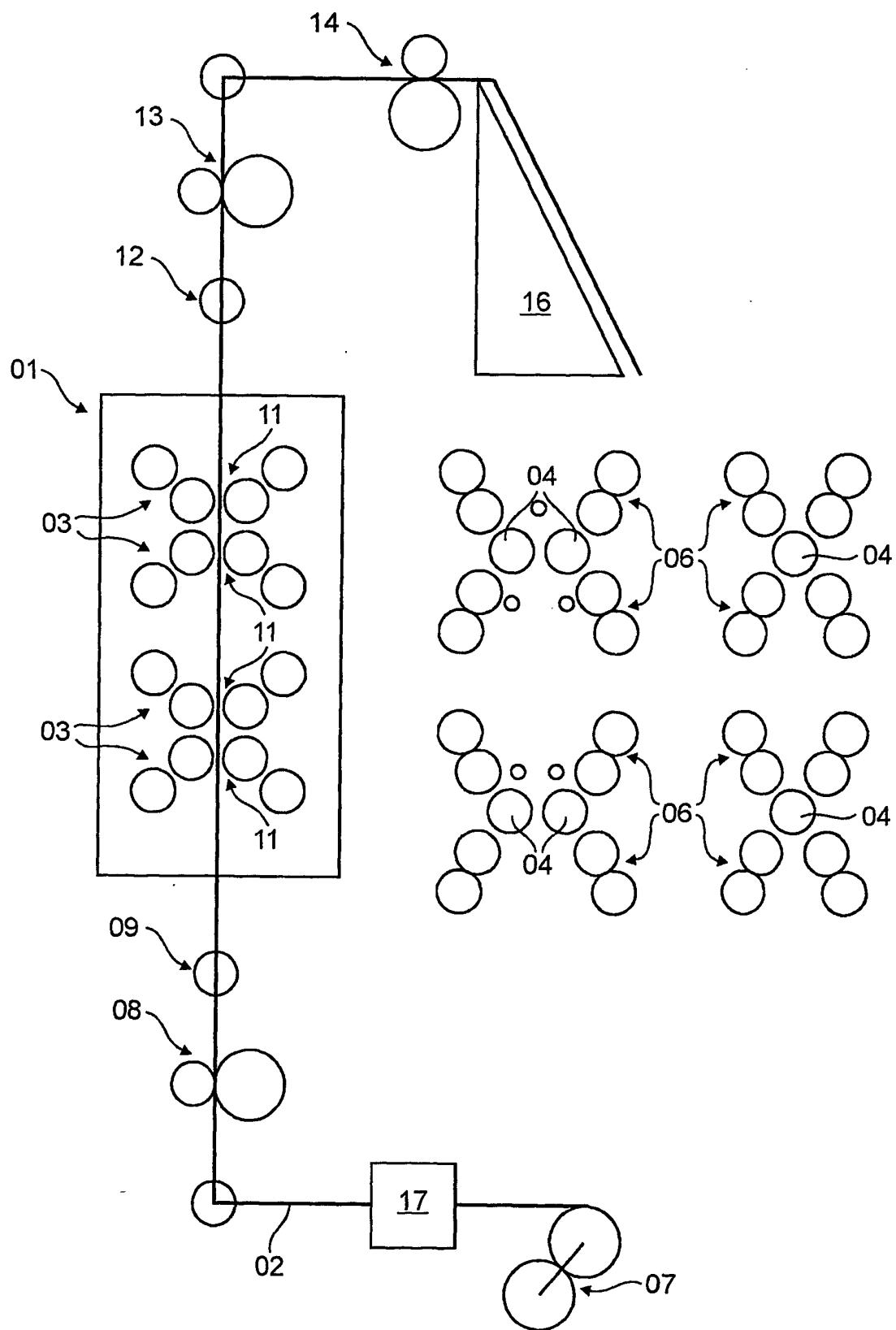


Fig. 1

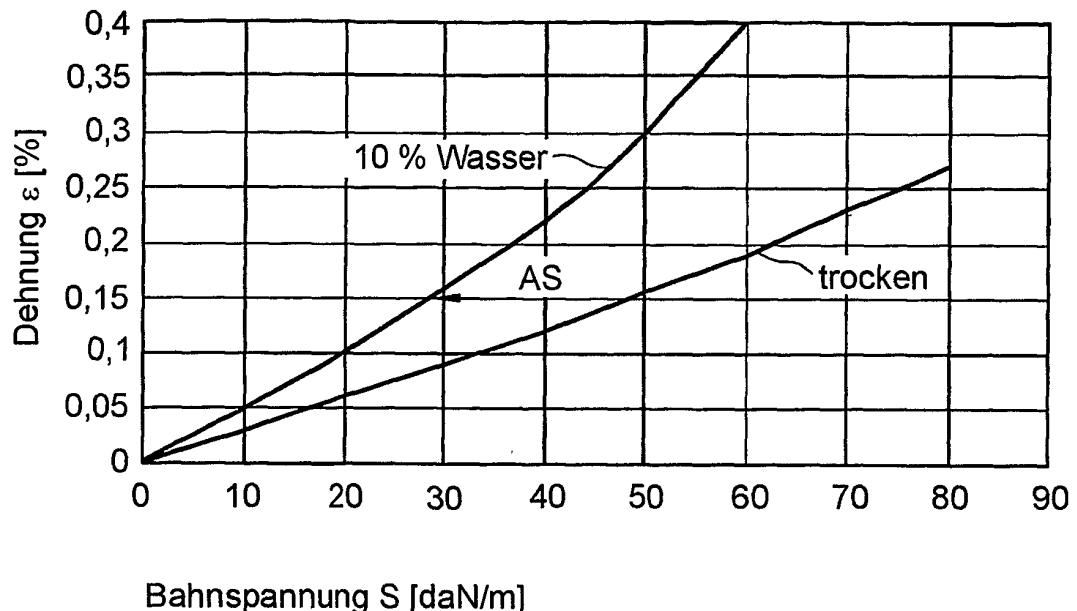


Fig. 2

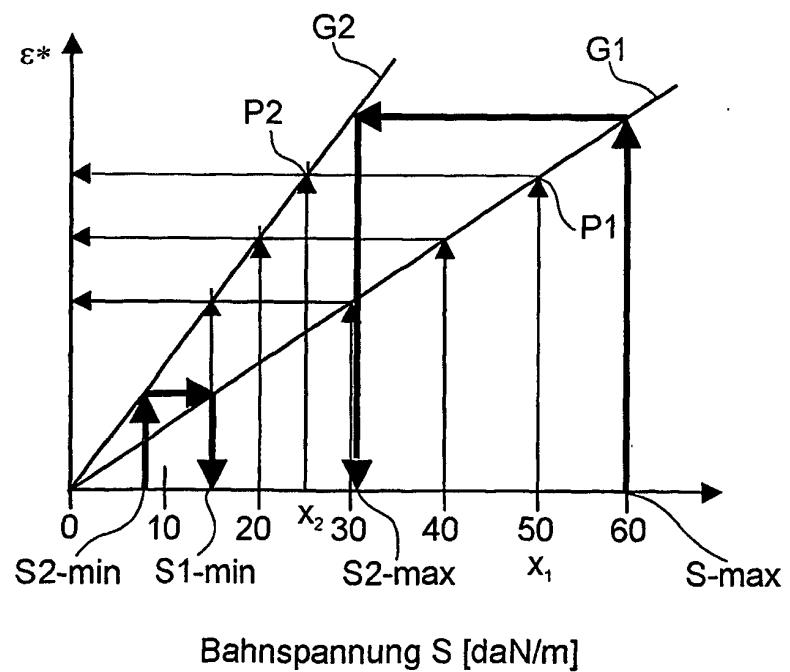


Fig. 3

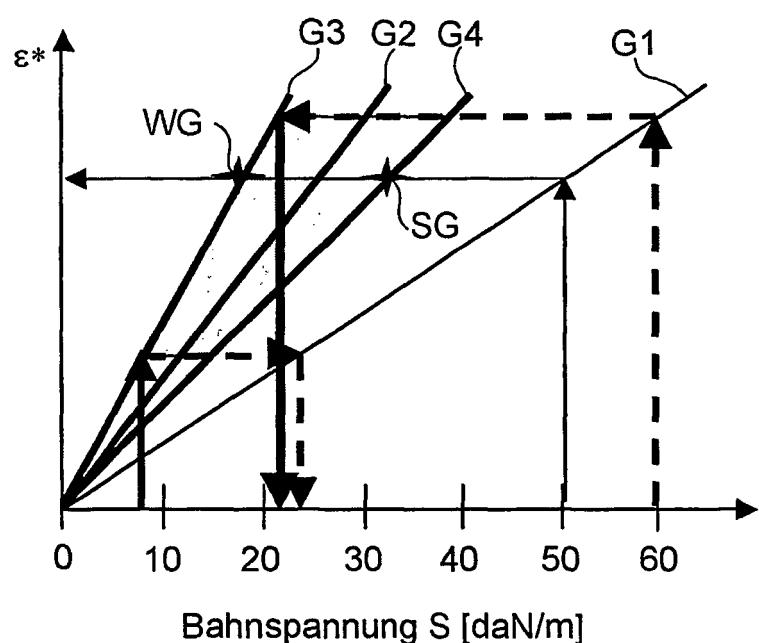


Fig. 4