



(11) **EP 1 167 624 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
17.10.2007 Patentblatt 2007/42

(51) Int Cl.:
D21G 9/00 (2006.01) B41F 33/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **01100715.0**

(22) Anmeldetag: **12.01.2001**

(54) **Verfahren zur Herstellung und zum Drucken von Papier**

Process for making and printing paper

Procédé pour la fabrication et l'impression de papier

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FI SE

(30) Priorität: **07.03.2000 DE 10011067**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.01.2002 Patentblatt 2002/01

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

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

• **Schauz, Alfred**
89564 Nattheim (DE)

(74) Vertreter: **Kunze, Klaus et al**
Voith Paper Holding GmbH & Co. KG
Abteilung zjp
Sankt Pöltener Strasse 43
89522 Heidenheim (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 891 863 DE-C- 19 632 988
DE-U- 8 910 551

EP 1 167 624 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung und zum Drucken von Papier.

[0002] Beim Papierherstellungsprozeß wird eine Vielzahl von für einen oder mehrere nachfolgende Druckprozesse bedeutsamen Eigenschaftsmerkmalen, zumeist mechanischen und technologischen Merkmalen, des Papiers festgelegt. Diese verändern sich während der Produktion auch innerhalb einer jeweiligen Papiersorte und über die Bahnbreite mehr oder weniger stark.

[0003] So ist beispielsweise der Bahnschrumpf nicht nur von der Breitenposition, sondern auch von den Fasereigenschaften und den Zügen in der Papiermaschine abhängig

[0004] Die zuvor genannten positionsbezogenen Informationen über die Bahneigenschaften stehen dem Drucker nicht zur Verfügung. Was den Schrumpf angeht, so kennt der Drucker allenfalls den über die gesamte Rollenbreite gewickelten Schrumpf einer gesamten Rolle.

[0005] Eines der drängensten Probleme im Zeitungsdruck ist das unterschiedliche Breitenausdehnungsverhalten des Papiers beim Bedrucken, speziell beim Farbdruck. Die Ursache liegt in der Einwirkung von Feuchtigkeit auf das Papier beim Bedrucken. Beim Mehrfarbendruck durchläuft die Papierbahn innerhalb kurzer Zeit mehrere Druckwerke. Dabei müssen bisher die Druckvorlagen individuell für jede Papierrolle dem Ausdehnungsverhalten des Papiers angepaßt werden, was in der Druckerei entsprechende Zeit- und Rohstoffverluste mit sich bringt.

[0006] Einzelne Papierrollen weisen ein individuell verschiedenes Feuchtigkeitsdehnungsverhalten auf. Papier, das am Rand der Papiermaschine hergestellt wurde, weist sowohl eine größere Feuchtigkeitsdehnung als auch diesbezüglich größere Toleranzwerte auf.

[0007] Bei der Papierproduktion schrumpft das Papier bis zur Fertigstellung in unterschiedlichem Maß quer zur Bahn.

[0008] Zwei mögliche Querschrumpfkurven sind in der Figur 1 dargestellt. Dabei ist jeweils im linken Bereich der Schrumpf auf der Führerseite und im rechten Bereich der Schrumpf auf der Triebseite der Papiermaschine wiedergegeben.

[0009] Im Mittelbereich ist der Schrumpf gewöhnlich gleichmäßig konstant, während das Papier zu den beiden Rändern hin jeweils zunehmend schrumpft. Während gemäß der in der Figur 1 dargestellten oberen Querschrumpfkurve die Schrumpfung im Mittelbereich konstant ist, wird diese Konstanz im Mittelbereich in manchen Fällen nicht erreicht (vgl. die untere Querschrumpfkurve der Figur 1). Auch durch verschiedene Rohstoffzusammensetzungen und Produktionsverfahren kann ein unterschiedliches Schrumpfungsverhalten entstehen.

[0010] Wie sich auch aus der Figur 1 ergibt, kann die Kurvenform im Randbereich sehr unterschiedlich sein, wobei sie in diesem Bereich stets nichtlinear ist. Durch konstruktive Maßnahmen wird versucht, den mittleren konstanten Bereich so weit wie möglich auszudehnen.

[0011] Das in der Papiermaschine hergestellte Papier wird anschließend auf sogenannten Tambouren aufgewickelt. Die sich ergebenden Volltamboure besitzen üblicherweise eine Breite von 2 m bis über 10 m und einen Durchmesser von derzeit bis nahezu 4 m, wobei die Tendenz steigend ist.

[0012] Die Weiterverarbeitung dieser Volltamboure erfolgt zunächst in der Papierfabrik. Dabei wird das Papier für den Zeitungsdruck vorzugsweise auf Rollenschneidmaschinen zu kleineren Rollen verarbeitet. Gebräuchlich sind hierbei Breiten von 0,3 m bis 1,4 m, teilweise sogar bis 2,8 m, und Durchmesser von 0,9 m bis 1,5 m, wobei auch hier die Tendenz steigend ist. Papiere für Kartonverpackungen werden meist auf Querschneidemaschinen zu einzelnen Bögen geschnitten.

[0013] Der Einfachheit halber wird im folgenden in erster Linie nur auf Rollenpapier Bezug genommen. Für Bogenpapier gelten jedoch die gleichen Bedingungen.

[0014] Beim Bedrucken dehnt sich das Papier quer zur Laufrichtung wieder aus. Diese Ausdehnung (FanOut) steht in direktem Zusammenhang mit dem zuvor beschriebenen Schrumpf.

[0015] So dehnt sich Papier, das bei der Herstellung auf seiner gesamten Breite konstant geschrumpft ist, beim Bedrucken gleichmäßig wieder aus. Dieser FanOut wird beispielsweise dadurch kompensiert, daß bei nur teilweise mehrfarbig bedrucktem Papier die Druckplatten in nachfolgenden Druckwerken um einige 1/10 mm zum Bahnrand hin versetzt angebracht werden. Auch die gezielte Dehnung der Druckplatten beispielsweise bei vollflächigem Farbdruck ist hier denkbar.

[0016] Papier, das bei seiner Herstellung nicht konstant geschrumpft ist, bringt mit zunehmender Rollenbreite Probleme mit sich. So bedingt der nicht konstante Schrumpf bei der Herstellung des Papiers auch eine nicht konstante Dehnung beim Bedrucken. Passerprobleme können nur begrenzt beispielsweise durch die zuvor beschriebenen Maßnahmen kompensiert werden. Die Ausdehnung beim Drucken kann von einigen 1/10 mm bis zu 3 mm oder mehr betragen, je nach Papier und betrachteter Position auf der Rolle. Mit zunehmender Breite der Papierrollen mit nicht konstantem Querschrumpf wird es speziell bei vollflächigem Farbdruck schwieriger, die geforderte Qualität des Druckergebnisses zu erreichen, da die Druckplatten zum Erreichen des optimalen Druckergebnisses beispielsweise am Rand der Rolle um 3 mm gedehnt werden sollten und die Dehnung dann bis zur Rollenmitte auf 0,3 mm fallen sollte, um dann für die verbleibende Rollenhälfte konstant bei 0,3 mm zu liegen. Ein weiteres Problem besteht darin, daß bei solchen Rollen

eine ungleichmäßige Bahnspannung in der Druckmaschine auftreten kann. Dies ist zunächst auf das nichtlineare Längenausdehnungsverhalten zurückzuführen, das wieder durch die entsprechende Querschrumpfung während der Herstellung bedingt ist. Diese ungleichmäßige Bahnspannung erhöht die Abrißgefahr auf der einen Seite und kann in Richtung der anderen Randseite der Rolle zu Passerproblemen und im Extremfall zu Faltenbildungen führen.

[0017] Bei einem aus der DE 199 18 399 A1 bekannten Verfahren zur Beeinflussung des FanOut in einem Naßoffset-Rotationsdruck wird durch Messung auf einem Weg einer Papierbahn zwischen einer Zugwalze eines Vorspannwerks vor mehreren Druckzylindern und einer Zugwalze eines Auszugwerks hinter den Druckzylindern eine Breite oder Querdehnung der Papierbahn ermittelt. Die ermittelte Breite oder Querdehnung wird für eine Antriebsregelung von wenigstens einer der Zugwalzen verwendet, um eine konstante Breite bzw. Querdehnung der Papierbahn zu erhalten. Die für die Regelung verwendeten Werte werden hier also im Bereich des Druckers gemessen.

[0018] Ziel der Erfindung ist es, ein verbessertes Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem insbesondere die zuvor genannten Nachteile beseitigt sind.

[0019] Diese Aufgabe wird nach der Erfindung durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0020] Grundsätzlich ist es auch möglich, in mehreren Druckprozessen solche bereits bei der Papierherstellung ermittelten Informationen mit zu berücksichtigen.

[0021] Als bei der Papierherstellung ermittelte Informationen über das jeweilige Papier werden vorzugsweise mechanische und/oder technologische Eigenschaften an den Druckprozeß übermittelt und in diesem mit berücksichtigt. Dabei kann es sich beispielsweise um solche Eigenschaften wie Zugfestigkeit, Dehnungsverhalten, Glanz, Glätte, Schrumpfung, Dichte, Faserorientierung, Flächengewicht, Feuchte, Rauigkeit und/oder dergleichen handeln.

[0022] In bestimmten Fällen kann es auch von Vorteil sein, wenn als bei der Papierherstellung ermittelte Informationen über das jeweilige Papier Informationen über die Papierbestandteile oder die Papierzusammensetzung an den Druckprozeß übermittelt und in diesem mit berücksichtigt werden. Dabei können sich die betreffenden Informationen beispielsweise auf die Füllstoffart, Füllstoffmenge, Faserart, Fasermenge, chemische Zuschlagstoffe und/oder dergleichen beziehen.

[0023] Nach einer weiteren zweckmäßigen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden als bei der Papierherstellung ermittelte Informationen über das jeweilige Papier Informationen über wenigstens ein Eigenschafts- und/oder Zusammensetzungslängsprofil an den Druckprozeß übermittelt und in diesem mit berücksichtigt werden. Dabei können beispielsweise "Laufmeter"-bezogene Informationen übermittelt und mit berücksichtigt werden.

[0024] In bestimmten Fällen kann es auch von Vorteil sein, wenn wenigstens ein Eigenschafts- und/oder Zusammensetzungsquerprofil an den Druckprozeß übermittelt und in diesem mit berücksichtigt wird.

[0025] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden als bei der Papierherstellung ermittelte Informationen über das jeweilige Papier Informationen über wenigstens ein Längs- und wenigstens ein Querprofil von der Papierbahn betreffenden Daten an den Druckprozeß übermittelt und in diesem mit berücksichtigt. Dabei ist insbesondere die Übermittlung eines entsprechenden Informationsrasters oder -netzes denkbar.

[0026] Die bei der Papierherstellung ermittelten Informationen werden vorzugsweise nach einem Rollenschneidprozeß mittels Datenträgern einer jeden Rolle zugeordnet. Der Rollenschneidprozeß kann insbesondere in der Papierfabrik stattfinden.

[0027] Nach einer bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens, wird zur Optimierung des Druckprozesses der bei der Papierherstellung entstandene Schrumpf des jeweiligen Papiers beim Bedrucken entsprechend mit berücksichtigt wird. Vorteilhafte Weiterbildungen dazu sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0028] Beim nachfolgenden Verdrucken liegen somit papier- und positionsspezifische Eigenschaftsmerkmale vor, die entsprechend zur Fernsteuerung der Druckmaschine verwendet werden können. Anhand der positionsspezifischen Informationen ist beispielsweise eine gleichbleibend optimale Passereinstellung möglich.

[0029] Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren kann insbesondere auch dem Umstand Rechnung getragen werden, daß die maßgebliche Kenngröße für die Feuchtigkeitsausdehnung beim Verdrucken der bei der Papierherstellung auftretende Querschrumpfung einer Papierbahn ist.

[0030] Anhand dieses während der Papierherstellung auftretenden individuellen Querschrumpfs kann die rollenspezifische Ausdehnung einer Papierrolle beim Bedrucken vorausgesagt werden.

[0031] Eine solche Voraussage stützt sich beispielsweise auf ansonsten konstante Randbedingungen wie beispielsweise

- die Rohstoffzusammensetzung des Papiers,
- das Flächengewicht,
- das Rückbefeuchtungsmaß beim Bedrucken,
- die Bahnzüge beim Bedrucken,
- den Längsschrumpf beim Herstellen des Papiers, wobei Längs- und Querschrumpf nicht unabhängig voneinander sind,
- die Bahnzüge beim Aufwickeln an der Papier- und Rollenschneidmaschine und/oder

- die Bahnzüge in der Papiermaschine.

[0032] Das Grundmodell für die Voraussage der Ausdehnung kann beliebig um solche Randbedingungsparameter erweitert werden.

[0033] Wie viele Parameter berücksichtigt werden, hängt vom Verwendungszweck ab. So genügen im Zeitungsdruckbereich Genauigkeiten von beispielsweise einigen 1/100 mm. Beim Bedrucken von Faltschachtelkarton sind üblicherweise deutlich höhere Genauigkeiten erforderlich.

[0034] Anhand der Schrumpfeigenschaften des Papiers können dann beim Verdrucken durch geeignete Maßnahmen sowohl der FanOut als auch Bahnspannungsunterschiede in Rollenquerrichtung ausgeglichen werden.

[0035] Der beim Herstellen einer Papierbahn auftretende Querschrumpf ist bekannt. So wird beispielsweise bei sämtlichen mit einem Voith Sulzer ModuleJet® Stoffauflauf und Softwarepaket Profilmatic M® ausgerüsteten Papiermaschinen die Querschrumpfkurve berechnet.

[0036] Dabei stehen in Querrichtung zur Papierbahn (beispielsweise in einem Abstand von etwa 65 mm) Einzelwerte für den Quer-Bahnschrumpf zur Verfügung. Die entsprechenden Werte werden durch den Voith Sulzer ModuleJet® ständig aktualisiert und aufgezeichnet.

[0037] In den Papierfabriken wird für jeden produzierten Tambour ein Datensatz angelegt, wobei in der Regel eine fortlaufende Nummer, d.h. die sogenannte "Tambournummer", als Sortierschlüssel dient. In diesen Datensätzen sind üblicherweise die Bahnbreite und die Gesamtpapierlänge des Tambours, das Flächengewicht, die Papiersorte und einige Längs- und Querprofilwerte neben weiteren Daten abgelegt. Diese Datensätze dienen als Basis für die weitere Bearbeitung und auch für Recherchen im Fall von Kundenreklamationen. Es können individuell beispielsweise jedem produzierten "Quadratmeter" die betreffenden spezifischen Eigenschaften zugeordnet werden.

[0038] Erfindungsgemäß kann die bestehende Datenstruktur dann insbesondere noch um die individuellen Schrumpfwerte ergänzt werden.

[0039] Dies kann dadurch erfolgen, daß beispielsweise jeweils nach einem Kilometer Papierlänge Querschrumpfwerte im (Quer-)Abstand von 10 cm festgehalten werden. Je nach Anforderung sind auch andere Abstände denkbar. Steht die Weiterverarbeitung des Papiers fest (z.B. die gewünschte Breite einer Papierrolle), so können sowohl ein Mittelwert der betreffenden Schrumpfwerte in Längs- und Querrichtung als auch die individuell Querschrumpfkurve ermittelt werden.

[0040] Damit kann der Drucker zunächst für eine Papiersorte ermitteln, welcher FanOut dem Schrumpfwert einer Papierrolle mit konstantem Schrumpf entspricht. Den so ermittelten Faktor zwischen Schrumpfwert und FanOut kann er dann für jede weitere Rolle dieser Papiersorte einsetzen und den FanOut bereits vorab kompensieren.

[0041] Zur Vereinfachung kann die Schrumpfkurve z.B. durch eine Gerade oder ein Kreissegment angenähert und einem Durchbiegungs- und einen Randversatzwert beschrieben werden.

[0042] Soll in einer Druckerei eine Papierrolle mit nicht konstanter Schrumpfung bedruckt werden, so stehen dem Drucker Kenngrößen zur Verfügung, anhand denen er gezielt korrigieren kann.

[0043] Bei nicht komplett farbig bedruckten Zeitungen kann z.B. die Rollenseite mit den kleineren Schrumpfwerten für den Farbteil gewählt werden. Bei ganzflächig bedruckten Papieren kann beispielsweise die Ausdehnung der Druckvorlage von ihrer rechteckigen Grundform zu einer Trapezform mit Hilfe der zuvor erwähnten Geraden zur Beschreibung der Schrumpfkurve kompensiert werden, um das Druckergebnis entsprechend zu verbessern. Die Gerade wird beispielsweise durch die beiden am Rollenrand liegenden Schrumpfwerte definiert. Anhand des nun bereits bekannten Zusammenhangs zwischen Schrumpfwert und FanOut ist es dem Drucker möglich, die Druckplatte entsprechend anzupassen.

[0044] Um in Querrichtung ungleichmäßig verlaufende Bahnspannungen zu kompensieren, kann u.a. auch eine sogenannte Breitstreckwalze eingesetzt werden. Dabei kann das Papier die Walze im stumpfen Winkel umschlingen. Zeigt der Bogen der Breitstreckwalze in Richtung der Spitze dieses stumpfen Winkels, so wird der Bahnzug in der Mitte der Papierbahn maximal erhöht, während er zu den Papierbahnrandern hin abfällt. Zeigt der Bogen in Richtung eines Schenkels des stumpfen Winkels bzw. wird durch ein entsprechendes Schwenken der Breitstreckwalze erreicht, daß das Papier die Walze nur tangiert, so bleibt die Bahnzugverteilung der Papierbahn weitgehend unverändert. Durch Verschwenken des Bogens zwischen diesen beiden Positionen können auch beliebige Zwischenwerte dieser Bahnzugsbeeinflussung erreicht werden.

[0045] Eine weitere Möglichkeit der Beseitigung einer ungleichmäßigen Papierausdehnung besteht in einer gezielten Befeuchtung. Mit Hilfe eines der bisher bekannten Verfahren zum dosierten Auftragen auf Papierbahn (wie sie z.B. bei Streichmaschinen oder Coatern verwendet werden) kann in der Druckmaschine gezielt Feuchtigkeit auf das Papier aufgebracht werden, so daß z.B. Papierbereiche mit kleineren Schrumpfwerten stärker befeuchtet werden als Papierbereiche mit größeren Schrumpfwerten, wodurch wieder eine gleichmäßige Ausdehnung des Papiers erreicht wird.

[0046] Die betreffenden Schrumpf-Kenndaten können beispielsweise bei der Verpackung des Papiers in der Papierfabrik auf dem Rollenetikett vermerkt werden. Es kann auch die Papierbahn selbst beim Produktionsprozeß in der Papierfabrik mit relevanten Daten versehen werden. Dies könnte im einfachsten Fall dadurch erfolgen, daß im Randbereich über einen Hochgeschwindigkeitsdrucker Informationen im sichtbaren Wellenlängenbereich aufgedruckt wer-

den, die beim Verdrucken spätestens wieder abgetastet werden. Grundsätzlich sind auch beliebig andere Schreibverfahren denkbar, die Informationen im nicht sichtbaren Bereich erzeugen und somit auch keinen negativen Einfluß auf die Druckqualität haben. Diese Informationen könnten nicht nur im Randbereich der Bahn, sondern jeweils auch am Rand einer Rolle aufgebracht werden.

[0047] Was den Ort der Informationsaufbringung auf das Papier angeht, so ist es denkbar, daß diese in der Papiermaschine ggf. sogar an mehreren Stellen zeitgleich geschieht. Es ist beispielsweise aber auch möglich, diese Informationen erst beim Quer- oder Längsschneiden der Bahn z.B. am Rand der Bögen oder Rollen anzubringen. Alle für den Verdruckprozeß maßgeblichen Prozeßschritte bei der Papierherstellung könnten in diesem Fall derart miteinander verknüpft sein, daß die relevanten Informationen zusammen mit der Positionsinformation dem Aufzeichnungsgerät an den Schneideeinrichtungen zugeführt werden. Der Vorteil einer solchen Ausführung besteht darin, daß der Druckprozeß optimaler geführt werden kann und trotz einer großen Datenmenge eine einfache und eindeutige Zuordnung zwischen dem jeweiligen beschriebenen Eigenschaftsmerkmal und der Position besteht.

[0048] Anstatt die positionsbezogenen Informationen auf der Papierbahn zu dokumentieren, können diese beispielsweise auch über einen separaten Datenträger, z.B. ein CD-ROM, oder über ein Datennetzwerk der Druckerei zur Verfügung gestellt werden. In diesem Fall muß eine klare Zuordnung von Datensatz zur Papierrolle bzw. Palette sichergestellt sein. Der besondere Vorteil einer solchen Ausführung besteht neben der Optimierung des Druckprozesses darin, daß die Daten vor dem Einlaufen der Bahn oder des Bogens in die Druckmaschine bereitgestellt werden und so auch Optimierungsangriffe mit geringer Dynamik genutzt werden können.

[0049] Nachdem dem Druckbetrieb nun mehr Möglichkeiten zur Kompensation bestimmter negativer Papiereigenschaften zur Verfügung stehen, können insbesondere auch Randpapiere verwendet werden, die bisher im Vergleich zu Papier aus dem Mittelbereich als geringerwertig eingestuft wurden.

[0050] Es ist beispielsweise folgende Schrumpfungregelung denkbar: bei der Tambourproduktion sind in vielen Fällen bereits die herzustellenden Rollen- bzw. Bogenbreiten bekannt. Die Papierschumpfung kann nun beispielsweise so eingestellt und/oder geregelt werden, daß die Schrumpfung des Papiers der in Papierlaufrichtung beispielsweise links vorgesehenen Rolle linear zur Papiermaschinenmitte hin abnimmt, bei den benachbarten Rollen dann konstant ist und schließlich bei der in Papierlaufrichtung beispielsweise rechts vorgesehenen Rolle wieder linear zunimmt. Zur Regelung des Schrumpfes kann beispielsweise auf der Filzunterseite Luft eingeblasen werden. Dabei entsteht eine Art Luftkissen zwischen dem Filz und dem Papier, in dessen Bereich das Papier linear schrumpft. Die Luft kann je nach Beeinflussung des Feuchteprofils direkt oder durch Anblasen eines Trockenzylinders eingebracht werden. Die Durchströmung des Trockenfilzes ist beispielsweise über den Luftdruck einstellbar. Idealerweise müßte ein solches Luftkissen im Bereich der Randrollenbreite, mit Ausnahme des äußersten Bahnrandes, gebildet werden.

[0051] Lokale Schrumpfungsinformationen der Papierbahn können beispielsweise über die Auswertung von Markierungen ermittelt werden, die vor der Schrumpfungzone aufgebracht und nach der Schrumpfungzone ausgewertet werden. Dabei sind beispielsweise die folgenden Markierungen denkbar:

sichtbar:	Farbe
unsichtbar:	punktuell aufgebrachte Feuchtespitze
	punktuell aufgebrachte Temperaturspitze
	punktuell aufgebrachtes Wasserzeichen.

[0052] Überdies ist es denkbar, Markierungen vor der Schrumpfungzone (Trockenpartie) aufzugeben und den lokalen Schrumpf nach der Schrumpfungzone zu bestimmen.

[0053] Ein wesentlicher Gedanke der Erfindung besteht somit darin, daß die Daten der Papiereigenschaften einer Papierrolle dem Drucker zur Optimierung des Druckprozesses weitergegeben werden.

[0054] Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert; in dieser zeigen:

Figur 1 das Querschrumpfverhalten beim Herstellen einer Papierbahn,

Figur 2 eine schematische Darstellung des Schrumpfprofils eines Tambours sowie eine schematische Darstellung zur Erläuterung einer Annäherung der Schrumpfkurve und deren mögliche Beschreibung durch die Kenngrößen Durchbiegung und Randversatz und

Figur 3 eine schematische Darstellung einer um eine Breitstreckwalze geführten Papierbahn.

[0055] Erfindungsgemäß kann zur Optimierung des Druckprozesses der bei der Papierherstellung entstandene Schrumpf des jeweiligen Papiers beim Bedrucken entsprechend mit berücksichtigt werden.

[0056] Wie sich aus der Figur 2 ergibt, kann die Schrumpfkurve zur Vereinfachung z.B. durch eine Gerade 10 oder ein Kissegment 12' angenähert und durch einen Durchbiegungs- und einen Randversatzwert 14 bzw. 16 beschrieben werden (vgl. Figur 2).

[0057] In dieser Figur 2 ist in schematischer Darstellung das Schrumpfprofil SP eines Tambours gezeigt, aus dem sich nach dem Schneiden in Rollenformate beispielsweise zwei im mittleren Bereich liegende Geraden 10 sowie zwei Randabschnitte 12 ergeben. Im mittleren Bereich kann das Schrumpfprofil somit durch eine jeweilige Gerade 10 angenähert werden. Die beiden Randabschnitte 12 werden jeweils durch ein Kissegment 12' angenähert und mit einem Durchbiegungs- und einem Randversatzwert 14 bzw. 16 beschrieben. Im unteren Teil der Figur 2 ist eine solche Annäherung für den linken Randabschnitt 12 der Schrumpfkurve dargestellt.

[0058] Um über der Querrichtung ungleichmäßig verlaufende Bahnspannungen zu kompensieren, kann beispielsweise eine sogenannte Breitstreckwalze 18 (vgl. Figur 3) verwendet werden. Eine solche in eine Bogenform verlaufende, ursprünglich zylindrische Walze wird als gängige Anwendung bisher zur Erzeugung einer ungleichmäßigen Bahnspannung verwendet. Dabei umschlingt das Papier 20 die Breitstreckwalze 18 insbesondere im stumpfen Winkel.

[0059] Zeigt der Bogen der Breitstreckwalze 18 in Richtung der Spitze dieses vorzugsweise stumpfen Winkels, so wird der Bahnzug in der Mitte der Papierbahn maximal erhöht, während er zu den Papierrändern hin abfällt. Zeigt der Bogen in Richtung eines Schenkels dieses Winkels bzw. wird durch das Schwenken der Breitstreckwalze erreicht, daß das Papier 20 diese Breitstreckwalze 18 nur tangiert, so bleibt die Bahnzugverteilung der Papierbahn 20 weitgehend unverändert. Durch Verschwenken des Bogens zwischen diesen beiden Positionen können auch beliebige Zwischenwerte dieser Bahnzugeinflussung erreicht werden.

[0060] Bei der vorliegenden rein beispielhaften Anwendung ist folgende Vorgehensweise denkbar: wird beim Bedrucken Papier mit konstantem Schrumpf verwendet, so ist mit keiner ungleichmäßigen Ausdehnung des Papiers zu rechnen. Folglich müßte auch die Bahnspannung in der Druckanlage gleichmäßig quer zur Papierlaufrichtung L verteilt sein. Die Breitstreckwalze 18 müßte dann so eingestellt werden, daß sie möglichst keinen Einfluß auf die Bahnspannung hat.

[0061] Um bei einer mit nicht konstanter Schrumpfung hergestellten Papierrolle die ungleichmäßige Bahnspannung beim Bedrucken zu kompensieren, ist beispielsweise die folgende Vorgehensweise denkbar: die Breitstreckwalze 18 wird senkrecht zur Papierlaufrichtung L auf einer Seite so in die Papierbahn 20 hineingestellt, daß dadurch der anhand der Figur 2 beschriebene Randversatz 16 ausgeglichen wird. Dann wird die Breitstreckwalze so weit geschwenkt, daß durch eine entsprechende Eintauchtiefe des Bogens die in Figur 2 beschriebene Durchbiegung 14 ausgeglichen wird. Auf diese Weise kann ein weitestgehend konstanter Bahnzug über die Papierbahn 20 erreicht werden.

Bezugszeichenliste

[0062]

10	Gerade
12	Randabschnitt
12'	Kissegment
14	Durchbiegung
16	Randversatz
18	Breitstreckwalze
20	Papier, Papierbahn
L	Papierlaufrichtung
SP	Schrumpfprofil

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung und zum Drucken von Papier (20), wobei bei der Papierherstellung Informationen über das jeweilige Papier (20) ermittelt werden und zur Optimierung wenigstens eines Druckprozesses die bei der Papierherstellung ermittelten Informationen über das jeweilige Papier (20) an den Druckprozeß übermittelt und in diesem mit berücksichtigt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als bei der Papierherstellung ermittelte Informationen über das jeweilige Papier (20) mechanische und/oder technologische Eigenschaften an den Druckprozeß übermittelt und in diesem mit berücksichtigt werden.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß als bei der Papierherstellung ermittelte Informationen über das jeweilige Papier (20) Informationen über die Papierbestandteile oder die Papierzusammensetzung an den Druckprozeß übermittelt und in diesem mit berücksichtigt werden.
5
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß als bei der Papierherstellung ermittelte Informationen über das jeweilige Papier (20) Informationen über wenigstens ein Eigenschafts- und/oder Zusammensetzungslängsprofil an den Druckprozeß übermittelt und in diesem mit berücksichtigt werden.
10
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß als bei der Papierherstellung ermittelte Informationen über das jeweilige Papier (20) Informationen über wenigstens ein Eigenschafts- und/oder Zusammensetzungsquerprofil an den Druckprozeß übermittelt und in diesem mit berücksichtigt werden.
15
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß als bei der Papierherstellung ermittelte Informationen über das jeweilige Papier (20) Informationen über wenigstens ein Längs- und wenigstens ein Querprofil von die Papierbahn betreffenden Daten an den Druckprozeß übermittelt und in diesem mit berücksichtigt werden.
20
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die bei der Papierherstellung ermittelten Informationen nach einem Rollenschneidprozeß mittels Datenträgern einer jeden Rolle zugeordnet werden.
25
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß zur Optimierung des Druckprozesses der bei der Papierherstellung entstandene Schrumpf des jeweiligen Papiers (20) beim Bedrucken entsprechend mit berücksichtigt wird.
30
9. Verfahren nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß positionsbezogene Schrumpfwerte berücksichtigt werden.
35
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Querschrumpf (SP) berücksichtigt wird.
40
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8-10,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein sich in Querrichtung und/oder ein sich in Bahnlauf- oder Längsrichtung (L) ergebender Schrumpfmittelwert berücksichtigt wird.
45
12. Verfahren nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß anhand des Schrumpfmittelwertes der FanOut ausgeglichen wird.
50
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 8-12,
dadurch gekennzeichnet,
daß anhand des Schrumpfes auf die sich beim Bedrucken des Papiers (20) ergebende papierspezifische Ausdehnung geschlossen wird.
55
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 8-13,
dadurch gekennzeichnet,

daß anhand des Schrumpfes sich in Querrichtung ergebende Unterschiede der Papierbahnspannung ausgeglichen werden.

- 5 **15.** Verfahren nach einem der Ansprüche 8-14,
 dadurch gekennzeichnet ,
 daß jedem hergestellten Tambour wenigstens ein die betreffenden Schrumpfwerte umfassender Datensatz zugeordnet wird.

- 10 **16.** Verfahren nach Anspruch 15,
 dadurch gekennzeichnet ,
 daß der Datensatz einen dem betreffenden Tambour zugeordneten Sortierschlüssel umfaßt.

- 15 **17.** Verfahren nach einem der Ansprüche 8-16,
 dadurch gekennzeichnet,
 daß in vorgebbaren Abständen in Längsrichtung ermittelte Querschrumpfwerte berücksichtigt werden.

- 20 **18.** Verfahren nach einem der Ansprüche 8-17,
 dadurch gekennzeichnet ,
 daß bei vorgegebener Breite des zu bedruckenden Papiers (20) ein Mittelwert der betreffenden Schrumpfwerte in Längs- und/oder Querrichtung und/oder der Querschrumpf berücksichtigt werden.

- 25 **19.** Verfahren nach einem der Ansprüche 8-18,
 dadurch gekennzeichnet,
 daß eine jeweilige Schrumpfkurve (SP) berücksichtigt wird, die durch eine Gerade (10) oder ein Kreissegment (12') angenähert und mit einem Durchbiegungs- und einem Randversatzwert (14 bzw. 16) beschrieben wird.

- 30 **20.** Verfahren nach einem der Ansprüche 14-19,
 dadurch gekennzeichnet,
 daß zur Kompensation von in Querrichtung ungleichmäßig verlaufenden Bahnspannungen wenigstens eine Breitstreckwalze (18) eingesetzt wird.

- 35 **21.** Verfahren nach einem der Ansprüche 13-20,
 dadurch gekennzeichnet,
 daß eine ungleichmäßige Papierausdehnung durch gezieltes Befeuchten kompensiert wird.

- 40 **22.** Verfahren nach Anspruch 21,
 dadurch gekennzeichnet,
 daß Papierbereiche mit kleineren Schrumpfwerten stärker befeuchtet werden als Papierbereiche mit größeren Schrumpfwerten.

- 45 **23.** Verfahren nach einem der Ansprüche 8-22,
 dadurch gekennzeichnet,
 daß bei vorgegebener Breite des zu bedruckenden Papiers (20) die Papierschrumpfung bei der Papierherstellung so eingestellt und/oder geregelt wird, daß die Schrumpfung bei der in Papierlaufrichtung (L) betrachtet auf der einen, z.B. linken, Seite vorgesehenen Rolle linear zur Papiermaschinenmitte hin abnimmt, bei den benachbarten Rollen konstant ist und bei der auf der anderen, z.B. rechten, Seite vorgesehenen Rolle linear zunimmt.

- 50 **24.** Verfahren nach einem der Ansprüche 8-23,
 dadurch gekennzeichnet,
 daß die Papierbahn (20) selbst und/oder ein der betreffenden Papierrolle zugeordnetes Rollenetikett mit den Schrumpfdaten versehen wird.

- 55 **25.** Verfahren nach einem der Ansprüche 8-24,
 dadurch gekennzeichnet,
 daß die Schrumpfdaten auf einem separaten Datenträger gespeichert werden.

- 26.** Verfahren nach einem der Ansprüche 8-25,
 dadurch gekennzeichnet ,

daß die Schrumpfdaten über ein Datennetzwerk an die Druckerei übermittelt werden.

Claims

1. Process for making and printing paper (20), information about the respective paper (20) being determined during the paper production and, for the purpose of optimizing at least one printing process, the information about the respective paper (20) determined during the paper production being transmitted to the printing process and also taken into account in the latter.
2. Process according to Claim 1, **characterized in that**, as the information about the respective paper (20) determined during the paper production, mechanical and/or technological properties are transmitted to the printing process and also taken into account in the latter.
3. Process according to one of the preceding claims, **characterized in that**, as the information about the respective paper (20) determined during the paper production, information about the paper constituents or the paper composition is transmitted to the printing process and also taken into account in the latter.
4. Process according to one of the preceding claims, **characterized in that**, as the information about the respective paper (20) determined during the paper production, information about at least one property and/or composition longitudinal profile is transmitted to the printing process and also taken into account in the latter.
5. Process according to one of the preceding claims, **characterized in that**, as the information about the respective paper (20) determined during the paper production, information about at least one property and/or composition transverse profile is transmitted to the printing process and also taken into account in the latter.
6. Process according to one of the preceding claims, **characterized in that**, as the information about the respective paper (20) determined during the paper production, information about at least one longitudinal and at least one transverse profile of data relating to the paper web is transmitted to the printing process and also taken into account in the latter.
7. Process according to one of the preceding claims, **characterized in that** the information determined during the paper production is assigned to each roll by means of data storage media after a roll cutting process.
8. Process according to one of the preceding claims, **characterized in that**, in order to optimize the printing process, the shrinkage of the respective paper (20) which has arisen during the paper production is also taken into account appropriately during printing.
9. Process according to Claim 8, **characterized in that** position-related shrinkage values are taken into account.
10. Process according to Claim 8 or 9, **characterized in that** the transverse shrinkage (SP) is taken into account.
11. Process according to one of Claims 8-10, **characterized in that** an average shrinkage value resulting in the transverse direction and/or in the web running or longitudinal direction (L) is taken into account.
12. Process according to Claim 11, **characterized in that** the fan-out is compensated for by using the average shrinkage value.
13. Process according to one of Claims 8-12, **characterized in that**, by using the shrinkage, conclusions are drawn about the paper-specific expansion resulting during the printing of the paper (20).
14. Process according to one of Claims 8-13, **characterized in that**, by using the shrinkage, differences in the paper web tension resulting in the transverse direction are compensated for.
15. Process according to one of Claims 8-14, **characterized in that** at least one data set comprising the relevant shrinkage values is assigned to each reel produced.
16. Process according to Claim 15, **characterized in that** the data set comprises a sorting key assigned to the relevant

reel.

17. Process according to one of Claims 8-16, **characterized in that** transverse shrinkage values determined at pre-definable intervals in the longitudinal direction are taken into account.

18. Process according to one of Claims 8-17, **characterized in that**, in the case of a predefined width of the paper (20) to be printed, an average of the relevant shrinkage values in the longitudinal and/or transverse direction and/or the transverse shrinkage are taken into account.

19. Process according to one Claims 8-18, **characterized in that** a respective shrinkage curve (SP) is taken into account, which is approximated by a straight line (10) or a circular segment (12') and is described by a deflection and an edge offset value (14 and 16, respectively).

20. Process according to one of Claims 14-19, **characterized in that**, in order to compensate for web tensions running non-uniformly in the transverse direction, at least one spreader roll (18) is used.

21. Process according to one of Claims 13-20, **characterized in that** non-uniform paper expansion is compensated for by means of specific moistening.

22. Process according to Claim 21, **characterized in that** the paper regions having smaller shrinkage values are moistened more intensely than paper regions having greater shrinkage values.

23. Process according to one of Claims 8-22, **characterized in that**, in the case of a predefined width of the paper (20) to be printed, the paper shrinkage is set and/or regulated during the paper production in such a way that the shrinkage in the roll provided on the one side, for example the left-hand side, viewed in the paper running direction (L), decreases linearly towards the centre of the paper machine, is constant in the adjacent rolls and increases linearly in the roll provided on the other side, for example the righthand side.

24. Process according to one of Claims 8-23, **characterized in that** the paper web (20) itself and/or a roll label assigned to the relevant paper roll is provided with the shrinkage data.

25. Process according to one of Claims 8-24, **characterized in that** the shrinkage data are stored on a separate data storage medium.

26. Process according to one of Claims 8-25, **characterized in that** the shrinkage data are transmitted to the print shop via a data network.

Revendications

1. Procédé de fabrication et d'impression de papier (20), dans lequel des informations sur le papier (20) particulier sont déterminées lors de la fabrication du papier et, pour optimiser au moins une opération d'impression, les informations sur le papier (20) particulier déterminées lors de la fabrication du papier sont transmises à l'opération d'impression et prises en compte lors de cette dernière.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** comme informations sur le papier (20) particulier déterminées lors de la fabrication du papier, on transmet à l'opération d'impression les propriétés mécaniques et/ou technologiques et on en tient compte lors de cette dernière.

3. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** comme informations sur le papier (20) particulier déterminées lors de la fabrication du papier, on transmet des informations sur les composants du papier ou la composition du papier à l'opération d'impression et on en tient compte lors de cette dernière.

4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** comme informations sur le papier (20) particulier déterminées lors de la fabrication du papier, on transmet des informations sur au moins un profil longitudinal de propriétés et/ou un profil longitudinal de composition à l'opération d'impression et on en tient compte lors de cette dernière.

EP 1 167 624 B1

5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** comme informations sur le papier (20) particulier déterminées lors de la fabrication du papier, on transmet des informations sur au moins un profil transversal de propriétés et/ou un profil transversal de composition à l'opération d'impression et on en tient compte lors de cette dernière.
- 5 6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** comme informations sur le papier (20) particulier déterminées lors de la fabrication du papier, on transmet des informations sur au moins un profil longitudinal et au moins un profil transversal de données de la nappe de papier à l'opération d'impression et on en tient compte lors de cette dernière.
- 10 7. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les informations déterminées lors de la fabrication du papier après une opération de découpe en rouleaux sont associées à chaque rouleau au moyen de supports de données.
- 15 8. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** pour optimiser l'opération d'impression, le retrait du papier (20) particulier qui a eu lieu lors de la fabrication du papier est pris en compte de manière appropriée lors de l'impression.
- 20 9. Procédé selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** l'on tient compte des valeurs de retrait en fonction de la position.
10. Procédé selon les revendications 8 ou 9, **caractérisé en ce que** l'on tient compte du retrait transversal (SP).
- 25 11. Procédé selon l'une des revendications 8 à 10, **caractérisé en ce que** l'on tient compte de la valeur moyenne du retrait dans la direction transversale et/ou de la valeur moyenne du retrait dans la direction d'avancement de la nappe ou longitudinale (L).
- 30 12. Procédé selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** l'on compense le relèvement des bords à l'aide de la valeur moyenne du retrait.
- 35 13. Procédé selon l'une des revendications 8 à 12, **caractérisé en ce qu'à** l'aide du retrait, on déduit l'allongement spécifique au papier qui a lieu lors de l'impression du papier (20).
14. Procédé selon l'une des revendications 8 à 13, **caractérisé en ce qu'à** l'aide du retrait, on compense les différences de tension de la nappe de papier qui ont lieu dans la direction transversale.
- 40 15. Procédé selon l'une des revendications 8 à 14, **caractérisé en ce qu'à** chaque tambour fabriqué, on associe au moins un jeu de données qui comprend les données de retrait concernées.
- 45 16. Procédé selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** le jeu de données comporte une clé de tri associée au tambour concerné.
17. Procédé selon l'une des revendications 8 à 16, **caractérisé en ce que** l'on tient compte de valeurs de retrait transversal déterminées à intervalles prédéterminés dans le sens de la longueur.
- 50 18. Procédé selon l'une des revendications 8 à 17, **caractérisé en ce que** pour une largeur donnée du papier (20) à imprimer, on tient compte d'une valeur moyenne des valeurs concernées de retrait dans la direction longitudinale et/ou dans la direction transversale, et/ou du retrait transversal.
- 55 19. Procédé selon l'une des revendications 8 à 18, **caractérisé en ce que** l'on tient compte d'une courbe particulière de retrait (SP) qui est approchée par une droite (10) ou un arc de cercle (12') et qui est décrite par une valeur de cintrage et une valeur de décalage des bords (14 et 16).
20. Procédé selon l'une des revendications 14 à 19, **caractérisé en ce que** pour compenser les irrégularités de la tension de la nappe dans la direction transversale, on utilise au moins un cylindre (18) d'étirage latéral.
21. Procédé selon l'une des revendications 13 à 20, **caractérisé en ce que** l'on compense les irrégularités de l'étirage du papier par humidification contrôlée.

22. Procédé selon la revendication 21, **caractérisé en ce que** des parties du papier qui présentent des valeurs de retrait plus basses sont plus fortement humidifiées que les parties de papier qui présentent des valeurs de retrait plus élevées.

5 23. Procédé selon l'une des revendications 8 à 22, **caractérisé en ce que** pour une largeur prédéterminée du papier (20) à imprimer, le retrait du papier est ajusté et/ou régulé lors de la fabrication du papier de telle sorte que dans la direction d'avancement (L) du papier, le retrait diminue linéairement par rapport au milieu de la machine à papier sur le rouleau prévu sur un côté, par exemple le côté gauche, est constant sur le rouleau voisin et augmente linéairement sur le rouleau prévu de l'autre côté, par exemple le côté droit.

10 24. Procédé selon l'une des revendications 8 à 23, **caractérisé en ce que** la nappe de papier (20) proprement dite et/ou une étiquette de rouleau associée au rouleau de papier concerné est dotée des données de retrait.

15 25. Procédé selon l'une des revendications 8 à 24, **caractérisé en ce que** les données de retrait sont conservées en mémoire sur un support de données séparé.

20 26. Procédé selon l'une des revendications 8 à 25, **caractérisé en ce que** les données de retrait sont transmises à l'imprimerie par un réseau de données.

25

30

35

40

45

50

55

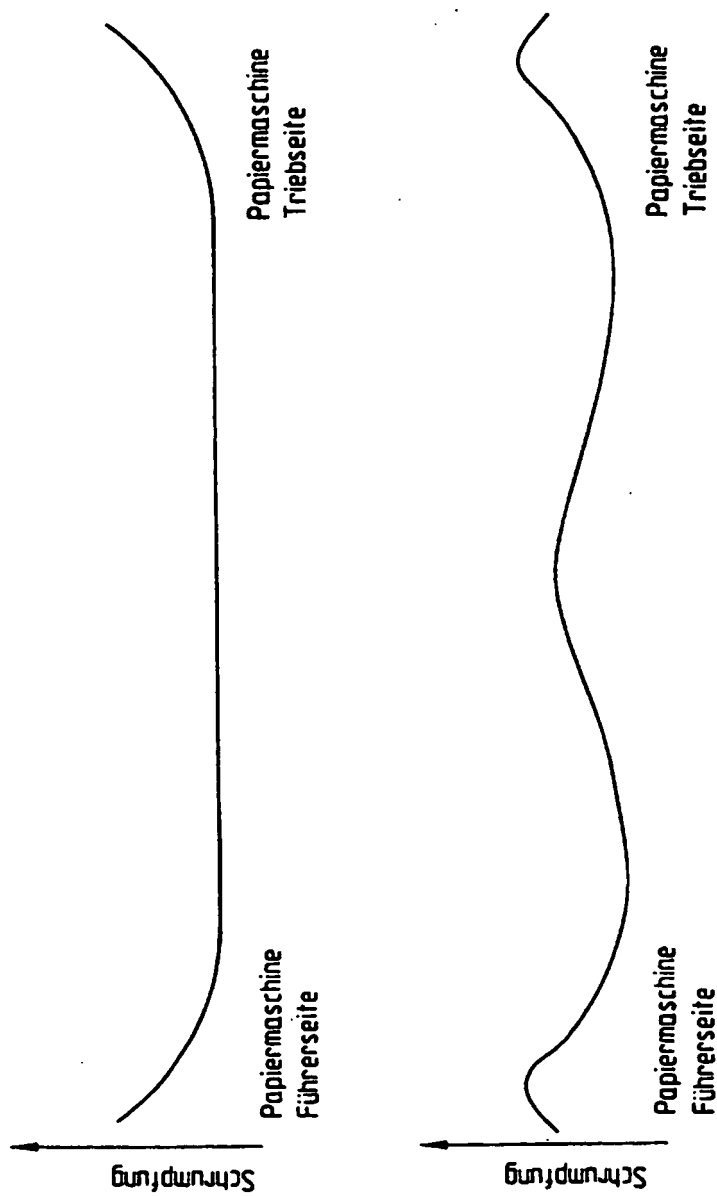
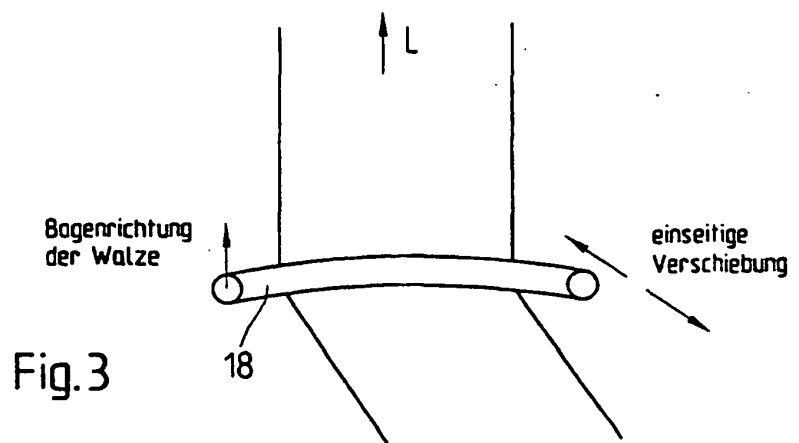
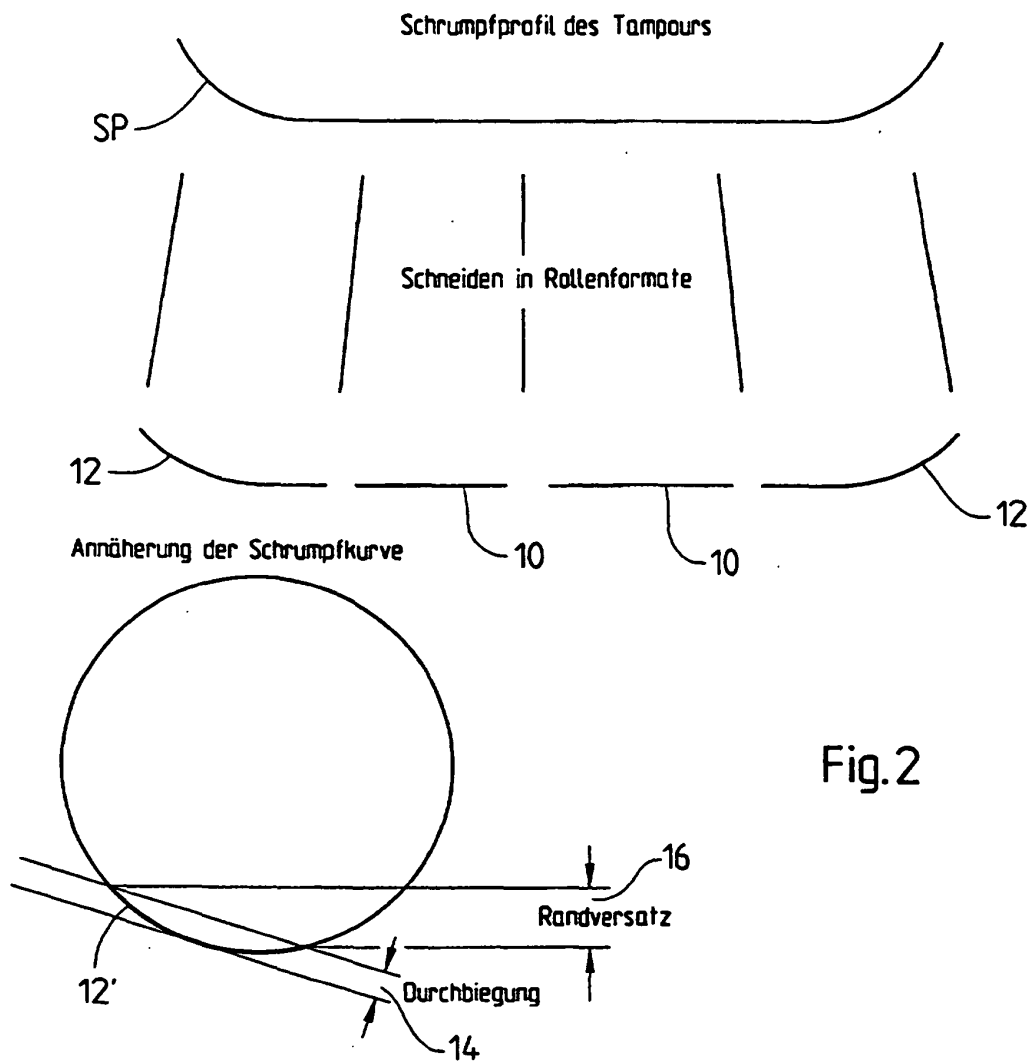


Fig.1



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

- DE 19918399 A1 [0017]