

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 898 013 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
21.04.2004 Patentblatt 2004/17

(51) Int Cl.7: **D21G 9/00**

(21) Anmeldenummer: **98112700.4**

(22) Anmeldetag: **09.07.1998**

(54) **Vorrichtung und Verfahren zur Steuerung oder Regelung eines Bahneigenschaftsprofils**

Apparatus and process for controlling or regulating a web property profile

Appareil pour contrôler et régler le profil d'une propriété d'une bande

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FI SE

(30) Priorität: **20.08.1997 DE 19736048**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.02.1999 Patentblatt 1999/08

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

(72) Erfinder:
• **Ruf, Wolfgang**
89542 Herbrechtingen-Bolheim (DE)
• **Loser, Hans**
89129 Langenau (DE)
• **Lehleiter, Klaus**
88512 Mengen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 4 019 593

EP 0 898 013 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 eine Vorrichtung zur Steuerung oder Regelung eines Bahneigenschaftsprofils einer Papier- oder Kartonbahn im Herstellungsprozeß einer Papier- oder Kartonmaschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Steuerung oder Regelung eines Bahneigenschaftsprofils einer Papier- oder Kartonbahn im Herstellungsprozeß einer Papier- oder Kartonmaschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 23.

[0002] Bei der Herstellung einer Papier- oder Kartonbahn gibt es im Herstellungsprozeß zahlreiche Störfaktoren, die die Bahneigenschaften der Papier- oder Kartonbahn, sowohl bezüglich ihrer Gleichmäßigkeit über die Maschinenbreite hinweg, als auch bezüglich ihrer Konstanz während des Herstellungsprozesses, negativ beeinflussen können. Zu diesen Störfaktoren gehören beispielsweise Temperaturschwankungen, Druckschwankungen und Fertigungstoleranzen oder auch Fehler in der Ausführung oder Einstellung der Papiermaschine beim Herstellungsprozeß. Die wesentlichen Bahneigenschaften, die die Qualität des erzeugten Papiers beeinflussen, sind das Flächengewicht, die Faserorientierung und die Formation. Allerdings spielen auch Eigenschaften, wie der Aschegehalt, die Opazität, die Feuchtigkeit, die Bahndicke und die Rauigkeit der Bahn eine wesentliche Rolle bei den Qualitätskriterien einer Papierbahn. In der Regel wird versucht, die obengenannten Bahneigenschaften über die gesamte Breite der Bahn und über die gesamte Länge der Bahn möglichst gleichmäßig und konstant zu halten.

[0003] Zur Beeinflussung eines Bahneigenschaftsprofils einer Papier- oder Kartonbahn ist folgender Stand der Technik bekannt:

[0004] Aus der Patentschrift DE 35 35 849 ist es bekannt, die Weite des Auslaufspaltes eines Stoffauflaufes an bestimmten Stellen der Bahnbreite so zu verändern, daß sich der Durchsatz der Stoffsuspension entsprechend örtlich verändert. Wenn sich der Durchsatz der Stoffsuspension mit über die Maschinenbreite gleicher Konzentration örtlich verändert, bewirkt dieses eine Einflußnahme auf die Menge der Feststoffe an dieser Stelle der Bahn. Somit kann durch diese Maßnahme eine Einstellung des Flächengewichts-Querprofils erreicht werden.

[0005] In einer anderen Patentanmeldung DE 40 19 593 A1 der Anmelderin, die den Oberbegriff des Anspruches 1 bildet, wird eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Regelung des Flächenmasseprofils der Bahn offenbart. Hierbei soll bei einem Abweichen des Flächenmasseprofils der Papierbahn an einer bestimmten Stelle der Bahnbreite die Konzentration des Stoffsuspensionsstromes an dieser Stelle geändert werden. Um dies zu erreichen wird vorgeschlagen, den Stoffauflauf zumindest teilweise über die Maschinenbreite zu sektionieren und mit Hilfe von geregelten Sektionsströmen mit individuell einstellbarer Konzentration zu beschicken. Die individuelle Einstellung der Konzentration des jeweiligen Sektionsstromes erfolgt durch eine Regelung der Zuströmverhältnisse zweier Einzelströme mit konstanter, jedoch unterschiedlicher Konzentration. Aufgrund des unterschiedlichen Gehaltes der Sektionsströme an Faserstoff, Asche und sonstiger Zuschlagstoffe ergibt sich eine Änderung des Flächengewichtes an der entsprechenden Stelle der Bahnbreite.

[0006] Im Regelverfahren wird das Flächengewichts-Querprofil der Papierbahn am Ende der Papiermaschine gemessen und mit einem Regelkreis die Zuströmverhältnisse der beiden Einzelströme unterschiedlicher Konzentration, die den jeweiligen Sektionsstrom bilden so geregelt, daß ein möglichst gleichmäßiges Flächengewichts-Querprofil entsteht.

[0007] Eine ähnliche Steuer-/Regeleinrichtung, sowie ein Verfahren zur Regelung des Flächengewichts-Querprofils und des Faserorientierungs-Querprofils ist aus der Patentanmeldung DE 42 39 845 der Anmelderin bekannt. Diese Anmeldung sieht vor, den Stoffauflauf ebenfalls zumindest teilweise sektional auszubilden und die Papierstoffsuspension in den einzelnen Sektionen durch eine Zuspewung von Verdünnungswasser oder anderen Fluiden in seiner Konsistenz und/oder Faserorientierung zu beeinflussen, um so das entsprechende Querprofil zu regeln. Ein ähnlicher sektionaler Stoffauflauf ist aus der Patentschrift DE 43 16 054 bekannt.

[0008] Weiterhin wird auf die Patentschrift DE 196 34 997 hingewiesen, die eine Regeleinrichtung mit einer Mehrzahl von Meßsensoren und ein Verfahren zur Regelung von verschiedenen Bahneigenschaftsprofilen beschreibt. Ebenfalls wird auf die Patentschrift DE 196 34 996 hingewiesen, die einen sektional stoffdichtegeregelten Stoffauflauf mit einer Papierstoffkonsistenzregelung offenbart.

[0009] In den Patentanmeldungen DE 42 11 291 und DE 42 11 290 ist eine sektionale Stoffdichteregelung eines Stoffauflaufes mit einem einzigen Ventil je Sektion bei gleichbleibenden Volumenstrom dargestellt. In den Patentanmeldungen DE 40 19 593 und DE 41 12 347 ist eine Stoffdichteregelung und Volumenstromregelung für einen sektionalen Stoffauflauf mit zwei Ventilen je gezeigt.

[0010] Ein wesentliches Problem der obengenannten Regel- und Steuervorrichtungen und Verfahren des obengenannten Standes der Technik besteht darin, daß sich unter ungünstigen Verhältnissen einzelne Stellglieder, wie zum Beispiel Ventile zur Regelung der Stoffkonzentration oder Stoffkonsistenz, oder auch Verstelleinrichtungen an der Stoffauflaufblende, in einer Endposition befinden können. Wird in einer derartigen Situation eine weitergehender, über die Endposition des Stellgliedes hinausgehender Steuerbefehl an das entsprechende Stellglied gegeben, so kann dieser nicht ausgeführt werden. Dadurch erfolgt keine gewünschte Änderung der Bahneigenschaft an der entsprechenden

Stelle des Profils, obwohl das Prozeßleitsystem die Notwendigkeit einer entsprechenden Änderung erkannt hat und es entsteht eine Selbstblockierung des Regelsystems.

[0011] Eine solche Endposition eines Stellgliedes kann beispielsweise darin bestehen, daß ein Ventil einer Verdünnungswasser-Zuleitung eines Mischers entweder in maximaler Auf- oder maximaler Zu-Position steht und somit keine weitere Änderung der Stoffkonzentration der entsprechenden Sektion möglich ist. Es kann allerdings auch sein, daß an einer Blende des Stoffauflaufes zum Beispiel die maximale Öffnung der Blende eingestellt ist und eine weitere Öffnung angefordert wird und hierzu keine Möglichkeit besteht. Diese Situationen führen dazu, daß das Bahneigenschafts-Querprofil durch die Regeleinrichtung nicht verbessert werden kann und somit mit wesentlichen Qualitätseinbußen im Herstellungsprozeß zu rechnen ist.

[0012] Es ist Aufgabe der Erfindung, die bekannte Regeleinrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 dahingehend zu verbessern, daß die obengeschilderte Selbstblockierung der Regelung vermieden wird. Weiterhin soll ein entsprechendes Verfahren zur Steuerung oder Regelung eines Bahneigenschaftsprofils vorgeschlagen werden.

[0013] Die Aufgabe der Erfindung wird durch die Merkmale des ersten Vorrichtungsanspruches und des ersten Verfahrensanspruches gelöst.

[0014] Gemäß dem kennzeichnenden Merkmalen des ersten Vorrichtungsanspruchs wird vorgeschlagen, daß mindestens ein einstellbares Mittel zur bahnbreiten Beeinflussung des Bahneigenschaftsquerprofils der Bahneigenschaft vorgesehen ist und daß ein Mittel zur Einbeziehung der Information über die Stellung eines oder mehrerer der Vielzahl der Stellglieder zur sektionalen Beeinflussung des Bahneigenschaftsquerprofils der Bahneigenschaft zur Regelung oder Steuerung eines oder mehrerer der Mittel zur bahnbreiten Beeinflussung des Bahneigenschaftsquerprofils der Bahneigenschaft vorgesehen ist.

[0015] Gemäß den kennzeichnenden Merkmalen des ersten Verfahrensanspruches wird vorgeschlagen, dass die Stellung eines oder mehrerer der Vielzahl der Stellglieder zur sektionalen Beeinflussung des Bahneigenschaftsquerprofils der Bahneigenschaft in einer Rechneinheit mit der Berechnung eines Korrekturwerts mindestens eines einstellbaren Mittels zur bahnbreiten Beeinflussung des Bahneigenschaftsquerprofils der Bahneigenschaft verarbeitet und einbezogen wird und dass das Bahneigenschaftsquerprofil der Bahneigenschaft durch Verstellung eines oder mehrerer der Mittel zur bahnbreiten Beeinflussung des Bahneigenschaftsquerprofils der Bahneigenschaft aufgrund des berechneten Korrekturwerts korrigiert wird.

[0016] Der Grundgedanke der Erfindung besteht also darin, in einem Regelprozeß oder in einer Regelvorrichtung die bisher bekannte Situation der Verstellung einzelner, nur auf eine bestimmte Sektion wirkender Stellglieder durch die Verstellung eines auf die gesamte Bahnbreite wirkenden Stellgliedes für eine bestimmte Bahneigenschaft zu überlagern, so daß sich die sektional wirkenden Stellglieder möglichst nicht in einer Endposition befinden und damit eine weitere Verstellbarkeit der Bahneigenschaft durch diese sektionalen Stellglieder erhalten bleibt.

[0017] Ein mögliches Kriterium für die Verstellung des Stellgliedes mit maschinenbreiter Wirkung der Bahneigenschaft könnte zum Beispiel die Abweichung des Mittelwertes der sektionalen Stellglieder von ihrer Mittelstellung sein.

[0018] Ein anderes vorteilhaftes Kriterium zur Durchführung einer maschinenbreiten Einflußnahme könnte der Abstand des jeweils maximal beziehungsweise minimal stehenden Stellgliedes von ihrer möglichen Endposition darstellen. Das Ziel einer Korrektur durch das maschinenbreit wirkende Stellglied liegt dann darin, den Abstand des maximal stehenden Stellgliedes vom möglichen Maximum und des minimal stehenden Stellgliedes vom möglichen Minimum soweit wie möglich anzugleichen.

[0019] An Stelle der Position der Stellglieder als Regelgröße, kann beispielsweise auch eine bestimmte, gemessene Suspensionseigenschaft am Ausgang eines Mischers oder ein sonstiges Ergebnis, das durch die Position eines sektional wirkenden Stellgliedes beeinflusst wird, genutzt werden. Ebenfalls kann als Regelgröße eine Bahneigenschaft dienen, die mit der Position des Stellgliedes direkt oder indirekt korreliert. Eine weitere Möglichkeit zur Erreichung der Information über die Position der sektional wirkenden Stellglieder kann aus einer einfachen Berechnung der Historie der Stellbefehle an die einzelnen Stellglieder erfolgen.

[0020] Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen zum ersten Vorrichtungsanspruch, in den Unteransprüchen zum ersten Verfahrensanspruch und in der nachfolgenden Figurenbeschreibung angegeben.

[0021] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnung.

Figur 1+2: Grafische Darstellungen zweier erfindungsgemäßen Regelsituationen;

Figur 3: Schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Regelvorrichtung mit Flächengewichtsregelung mit Verdünnungszufuhr in der Hochkonzentrationsleitung;

Figur 4: Schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Regelvorrichtung mit Flächengewichtsregelung mit Verdünnungszufuhr in der Niederkonzentrationsleitung;

Figur 5: Schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Regelvorrichtung mit Flächengewichtsregelung mit einer Querverbindung zwischen der Hoch- und Niederkonzentrationsleitung.

[0022] In der Figur 1 ist eine grafische Darstellung einer erfindungsgemäßen Regelsituation gezeigt. Die Teilfigur 1a zeigt die Darstellung eines Bahneigenschafts-Querprofils. Auf der Abszisse ist die Position bezüglich der Maschinenbreite aufgetragen. Die Ordinate zeigt die Werte der Bahneigenschaft. Beispielsweise kann es sich hierbei um das Flächengewicht, den Aschegehalt, die Bahndicke oder andere, weiter oben angegebene Bahneigenschaften handeln.

[0023] Der Verlauf der aktuellen Bahneigenschaft ist in der Kurve 1 dargestellt, während die gestrichelte Linie 2 den idealen Sollwert dieser Bahneigenschaft darstellt. Der dargestellte Verlauf der Bahneigenschaft durch die Kurve 1 zeigt die Abweichungen der Bahneigenschaft vom idealen Bahneigenschafts-Querprofil an, wie sie im normalen Betrieb einer Papiermaschine vorkommen. Das heißt, die Korrekturen an den vorhandenen Stellgliedern zur Optimierung des Bahneigenschafts-Querprofils sind bereits soweit wie möglich vorgenommen.

[0024] In der darunterliegenden Figur 1b ist die aktuelle Stellgliedsituation von fünf ausgewählten Stellgliedern über die Bahnbreite dargestellt. Auf der Abszisse ist wiederum die Position bezüglich der Maschinenbreite aufgetragen und die Ordinate zeigt ein Maß für die anliegende Einstellung des jeweiligen Stellgliedes an. Die Linien 3 und 4 zeigen die maximal beziehungsweise minimal mögliche Endposition der jeweiligen Stellglieder an. Mit den Pfeilen 5.1 bis 5.5 ist die jeweilige Einstellsituation der einzelnen Stellglieder angegeben, wobei ausschließlich die Länge der Pfeile, also der Abstand der Pfeilspitze von der Basislinie 6, die Einstellposition des Stellgliedes darstellt. In der gezeigten Momentansituation der Stellglieder ist zu erkennen, daß sich alle Stellglieder in der oberen Hälfte ihres Einstellbereiches zwischen den Linien 3 und 4 befinden, wobei das Stellglied 5.3 sogar seine Maximalstellung erreicht hat.

[0025] Zusätzlich zu den Stellungen der sektionalen Stellglieder 5.1 bis 5.5 ist das, für die maschinenbreite Verstellung der Bahneigenschaft verantwortliche Stellglied 7 mit seiner derzeitigen Position dargestellt, das wiederum die Basislinie 6 für die sektionalen Stellglieder 5.1 bis 5.5 angibt.

[0026] Erfindungsgemäß wird nun durch ein auslösendes Ereignis eine Verstellung der Stellgliedposition 7, des über die gesamte Bahnbreite wirkenden Stellgliedes, ausgelöst und eine Parallelverschiebung aller sektionalen Stellgliedpositionen 5.1 bis 5.5 bewirkt.

[0027] Diese Situation ist in der Figur 1c dargestellt. Hier wird die Regelgröße des Stellgliedes 7 reduziert, so daß die Basis für die sektionalen Stellglieder 5.1 bis 5.5 angehoben wird, wodurch nach einer entsprechenden Einschwingphase die einzelnen Stellgrößen 5.1 bis 5.5 reduziert werden und sich wieder in einem mittleren Stellbereich befinden. In diesem Regelbereich ist nun wieder eine optimale Regelbarkeit der sektionalen Stellglieder erreicht.

[0028] Das auslösende Ereignis für die Verstellung des maschinenbreit wirkenden Stellgliedes kann beispielsweise das Erreichen einer Endposition eines sektional wirkenden Stellgliedes darstellen. Ebenso kann allerdings auch eine ständige Regelung des maschinenbreit wirkenden Stellgliedes derart erfolgen, daß der Regelmechanismus versucht für die sektional wirkenden Stellglieder einen möglichst großen Abstand der maximal beziehungsweise minimal stehenden Stellglieder von der Maximal- beziehungsweise Minimalstellung zu bewirken. Dies ist insofern von Vorteil, daß in der Regel der lineare Regelbereich eines Stellgliedes im mittleren Stellbereich zu finden ist und dadurch eine Vereinfachung des Regelverhaltens des gesamten Systems erreicht werden kann.

[0029] In der Figur 2 ist eine ähnliche Situation wie in Figur 1 dargestellt. Figur 2a ist identisch mit Figur 1a. In der Figur 2b ist zusätzlich der Mittelwert 8 der Summe aller Stellgliedpositionen 5.1 bis 5.5 der sektionalen Stellglieder angegeben. Es ist zu erkennen, daß der durch die Linie 8 dargestellte Mittelwert in der in der Figur 2b dargestellten Situation von der mittleren Position zwischen Maximaleinstellung 3 und Minimaleinstellung 4 der Stellglieder abweicht.

[0030] Diese Abweichung oder eine bestimmte, vorgegebene Größe dieser Abweichung kann als auslösendes Ereignis für die Verstellung des maschinenbreit wirkenden Stellgliedes angesehen werden. Wird das maschinenbreit wirkende Stellglied in seiner Stellgröße 7 nun entsprechend geführt, so wandert der Mittelwert der einzelnen, sektional wirkenden Stellglieder 5.1 bis 5.5 wieder in den mittleren Bereich zwischen der Maximaleinstellung 3 und der Minimaleinstellung 4 der sektional wirkenden Stellglieder ein.

[0031] Erfindungsgemäß ist es möglich, die Rückführung der sektionalen Stellglieder nach einer Änderung des bahnbreit wirkenden Stellgliedes über die normale Regelstrecke durchzuführen. Dies bedingt jedoch, daß durch die relativ langen Laufzeiten der Papierbahn innerhalb einer Papiermaschine bis zur Messung der betrachteten Bahneigenschaft eine lange Laufzeit und damit eine etwas träge Regelung entsteht.

[0032] Eine vorteilhaft günstigere Situation ergibt sich, wenn gleichzeitig mit der Verstellung des bahnbreit wirkenden Stellgliedes für eine bestimmte Bahneigenschaft vom Regelsystem ein Befehl zu einer gleichzeitigen und über die Maschinenbreite gleichmäßigen Gegensteuerung aller sektional wirkenden Stellglieder gegeben wird. Diese Gegensteuerung durch alle sektional wirkenden Stellglieder sollte dabei möglichst eine vom Betrag gleich große, jedoch entgegengesetzte Wirkung zur Verstellung des maschinenbreit wirkenden Stellgliedes erzeugen. Auf diese Weise wird eine nur geringe bis keine Auswanderung des gesamten Profils vom Sollzustand erwirkt. Außerdem reduziert sich die Einschwingzeit in eine optimale Regelsituation erheblich.

[0033] In der Figur 3 ist eine erfindungsgemäße Regelvorrichtung für eine Flächengewichtsregelung mit Hilfe eines stoffdichtegeregelten Stoffauflaufes dargestellt.

[0034] Der stoffdichtegeregelte Stoffauflauf 10 erhält über eine Hochkonzentratleitung 15, die über eine geregelte Pumpe 18 beschickt wird, die Stoffsuspension mit hoher Konzentration C_H , der vor dem Eingang in den Stoffauflauf

in einzelne Sektionalströme 15.1, 15.2 und 15.3 aufgeteilt wird. In dieser Darstellung sind aus Gründen der Übersichtlichkeit lediglich drei Teilströme dargestellt. In den realen Verhältnissen ist die Anzahl der Stoffauflaufsektionen jedoch wesentlich höher. Die einzelnen Sektionalströme 15.1 bis 15.3 werden vor dem Eintritt in den Stoffauflauf mit einzelnen, volumenstromgeregelten Verdünnungsströmen 16.1 bis 16.3 mit niedriger Konzentration C_L versorgt.

[0035] Die Volumenstromregelung der sektionalen Verdünnungsströme 16.1 bis 16.3 erfolgt durch Drosselvorrichtungen 23.1 bis 23.3, die als sektionale Stellglieder wirken. Die Einstellung der sektionalen Stellglieder erfolgt über die Steuerleitungen 28.1 - 28.3, die durch eine entsprechende Recheneinheit 31 bedient werden.

[0036] In der dargestellten Ausführungsform wird davon ausgegangen, daß an der Zusammenführung der einzelnen Mischströme hoher und niedriger Konzentration ein Mischer verwendet wird, wie er in der Patentanmeldung DE 42 11 291 oder DE 42 11 290 beschrieben ist. In diesem Fall ist es ausreichend je Sektion ein Ventil einzusetzen um einen jeweils gleichbleibenden, sektionalen Gesamtvolumenstrom zu erhalten. Es liegt jedoch auch im Rahmen der Erfindung die Steuerung der sektionalen Gesamtvolumenströme durch das Zusammenwirken jeweils zweier Drosselvorrichtungen zu bewirken. Letztere Funktionsweise ist beispielhaft in den Patentanmeldungen DE 40 19 593 und DE 41 12 347 dargestellt.

[0037] Der Stoffauflauf 10 gibt seine Stoffsuspension als eine maschinenbreite Schicht auf ein Sieb 11, auf dem im weiteren Verlauf der Maschine eine Faserbahn gebildet wird, indem diese stark entwässert und getrocknet und am Ende der Maschine auf eine Rolle 13 aufgewickelt wird. Vor der Aufwicklung auf die Rolle 13 wird über einen Meßrahmen 12 das Flächengewichts-Querprofil der Papierbahn gemessen und über die Meßleitung 14 dem Prozeßleitsystem 30 mit seiner Recheneinheit zugeführt. Die Recheneinheit des Prozeßleitsystems 30 errechnet anhand des gemessenen Querprofils die notwendige Verstellung der sektionalen Stellglieder, in diesem Fall der Drosselvorrichtungen 23.1 bis 23.3, und gibt diese Information über die Leitung 33 an die Recheneinheit 31 weiter, von der aus die Einstellung der Stellglieder 23.1 bis 23.3 über die Gesamtsteuerleitung 28, die sich in die Einzelsteuerleitungen 28.1 - 28.3 aufteilt vorgenommen wird. Im Rahmen der Erfindung ist es auch möglich die Ansteuerung der einzelnen Stellglieder über ein Bussystem durchzuführen.

[0038] Das Prozeßleitsystem 30 erhält zusätzlich über eine oder mehrere Meßstellen die Information über die Konsistenz der Stoffsuspension im Stoffauflauf durch die Verbindungsleitung 24 und/oder Information über das Retentionsverhalten über die Datenleitung 25. Weiterhin steuert das Prozeßleitsystem 30 die großen Suspensionsströme über die Pumpen 18 und 19 in den Versorgungsleitungen 15 und 16 des Stoffauflaufes. Für eine genauere Einstellung der Stoffsuspensionzuführung kann, wie im vorliegenden Beispiel geschehen, ein Durchflußmesser 22 im Verdünnungsstrom vorgesehen werden; entsprechendes kann für alle Dosiersysteme in diesem Regelsystem verwirklicht werden.

[0039] Erfindungsgemäß wird nun dem Prozeßleitsystem 30 zusätzlich über eine weitere Datenleitung 32 die Information über die Stellung der Drosselvorrichtungen 23.1 bis 23.3 mitgeteilt. Diese Information kann entweder wie hier errechnet werden oder über entsprechende Meßeinrichtungen direkt an den Stellgliedern der Drosselvorrichtungen 23.1 bis 23.3 abgenommen werden sein. Auf der Basis der errechneten Stellung der sektionalen Drosselvorrichtungen 23.1 bis 23.3 errechnet das Prozeßleitsystem eine notwendige Änderung der Konzentration des Dickstoffes in der Leitung 15 und öffnet oder schließt ein maschinenbreit wirkendes Stellglied. In diesem Fall ist dies das Drosselventil 20 in der zusätzlichen Zufuhr eines Verdünnungsfluids über die Zufuhrleitung 17 zur Hochkonzentratleitung 15. Die Zufuhrleitung 17 führt entweder Frischwasser oder Verdünnungswasser, mit dessen Hilfe die Konzentration des Dickstoffes verändert werden kann. Durch diese Veränderung wird eine maschinenbreite Anhebung oder Absenkung der Konzentration der Stoffsuspension bewirkt, wodurch die Position der Stellglieder 23.1 bis 23.3 wieder in die Nähe der gewünschten Normalposition gerückt werden kann. Erfindungsgemäß kann dies entweder über die normale Regelstrecke, durch Messung des Ergebnisses am Meßrahmen 12, erfolgen. Allerdings ist es auch möglich, das notwendige Regelergebnis voraus zu berechnen und entsprechend eine gleichzeitige Verstellung der sektionalen Stellglieder 23.1 bis 23.3 zu bewirken. Zur genaueren Dosierung des zugeführten Verdünnungsfluids über die Leitung 17 ist ein Durchflußmesser 21 vorgesehen, der über die Leitung 26 mit dem Prozeßleitsystem 30 verbunden ist.

[0040] Eine andere Alternative der Ausgestaltung dieses erfindungsgemäßen Regelsystems kann darin bestehen, daß die Zufuhrleitung 17 mit Frischwasser oder reinem Siebwasser versorgt wird und an die Zufuhrleitung 16 der Niederkonzentratzufuhr 16 angeschlossen ist. Diese Ausführungsart ist in der Figur 4 dargestellt.

[0041] Eine weitere Möglichkeit zur maschinenbreiten Regelung der Stoffdichte in den Zufuhrleitungen der Hoch- und/oder Niederkonzentratleitungen 15, 16 zum Stoffauflauf kann darin bestehen, diese beiden Zufuhrleitungen über eine weitere Förderleitung 17 miteinander zu verbinden. Wird nun notwendig die Konzentration in der Hochkonzentratleitung 15 zu reduzieren, so wird lediglich die Menge der Suspensionszufuhr von der Niederkonzentratleitung 16 zur Hochkonzentratleitung 15 erhöht oder im umgekehrten Falle erniedrigt. Dies kann beispielsweise durch eine drehzahlge-regelte Pumpe 20 in Verbindung mit einem Durchflußmesser 21 geschehen. Eine derartige Ausführung ist in der Figur 5 dargestellt.

[0042] Beschrieben werden Maßnahmen in den Figuren 3, 4 und 5, um die Konsistenz in den Leitungen 15 (Q_H) und 16 (Q_L) zu verändern.

[0043] Es kann auch sinnvoll sein, ohne zusätzliches Siebwasser (Leitung 17) zuzuführen, das Verhältnis von Q_L/Q_H zu verändern, indem beispielsweise über dieses Verhältnis die Pumpen 18 und 19 geregelt wird.

[0044] Die Volumenströme Q_L und Q_H können hierbei mit Durchflußmesser gemessen und/oder aus Betriebsdaten berechnet werden.

5 [0045] Mit all den aufgezeigten Ausführungsformen ist es gegenüber dem Stand der Technik möglich, wesentlich bessere Ergebnisse bei der Regelung des Stoffauflaufes einer Papierbahn zu erhalten und damit die insgesamt mit dieser Vorrichtung erzielbare Papierqualität zu verbessern.

Bezugszeichenliste

10

[0046]

	1	Bahneigenschaftsquerprofil
	2	Sollwert
15	3	Maximalposition der Stellglieder
	4	Maximalposition der Stellglieder
	5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5	Position der sektional wirkenden Stellglieder
	6	Basislinie
	7	Position des maschinenbreit wirkenden Stellgliedes
20	8	Mittelwert der Stellgliedpositionen
	10	Stoffauflauf
	11	Sieb
	12	Meßrahmen (Mittel)
	13	Rolle
25	14	Meßleitung
	15	Hochkonzentratleitung
	15.1, 15.2, 15.3	Sektionalströme
	16.1, 16.2, 16.3	Niederkonzentratleitung
	17	Zufuhrleitung
30	18, 19	Pumpen
	20	Drosselventil od. Pumpe
	21, 22	Durchflußmesser
	23.1, 23.2, 23.3	Drosselvorrichtungen (Stellglieder)
	24	Verbindungsleitung
35	25	Datenleitung
	26	Meßleitung
	28,34,35	Steuerleitung
	30	Prozeßleitsystem
	31	Recheneinheit
40	32,33	Datenleitung

Patentansprüche

45 1. Vorrichtung zur Steuerung oder Regelung mindestens eines Bahneigenschaftsquerprofils (1) mindestens einer Bahneigenschaft einer Papier- oder Kartonbahn im Herstellungsprozeß einer Papier- oder Kartonmaschine mit folgenden Merkmalen:

- 50 1.1 es ist mindestens ein erstes Mittel (12) zur Messung des Bahneigenschaftsquerprofils (1) der Bahneigenschaft und zur Erzeugung entsprechender Meßsignale vorgesehen;
- 1.2 es ist eine Recheneinheit zur Verarbeitung der Meßsignale zwecks Berechnung von Korrekturwerten zur Erreichung des gewünschten Bahneigenschaftsquerprofils (1) der Bahneigenschaft vorgesehen;
- 1.3 es ist eine Vielzahl von Stellgliedern (23.1-23.3) zur sektionalen Beeinflussung des Bahneigenschaftsquerprofils (1) der Bahneigenschaft vorgesehen, wobei die Stellung eines oder mehrerer der Vielzahl der Stellglieder (23.1-23.3) zur sektionalen Beeinflussung dieser Bahneigenschaft bestimmbar ist;
- 55 1.4 es ist mindestens ein zweites Mittel (30, 33, 31, 28, 28.1-28.3) zur Steuerung oder Regelung eines oder mehrerer der Vielzahl der Stellglieder (23.1-23.3) zur sektionalen Beeinflussung des Bahneigenschaftsquerprofils (1) der Bahneigenschaft unter Berücksichtigung der berechneten Korrekturwerte vorgesehen;

gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:

1.5 daß mindestens ein einstellbares Mittel (18, 19, 20) zur bahnbreiten Beeinflussung des Bahneigenschaftsquerprofils (1) der Bahneigenschaft vorgesehen ist;

1.6 daß ein Mittel (30, 32, 33, 35, 27) zur Einbeziehung der Information über die Stellung eines oder mehrerer der Vielzahl der Stellglieder (23.1-23.3) zur sektionalen Beeinflussung des Bahneigenschaftsquerprofils (1) der Bahneigenschaft zur Regelung oder Steuerung eines oder mehrerer der Mittel (18, 19, 20) zur bahnbreiten Beeinflussung des Bahneigenschaftsquerprofils (1) der Bahneigenschaft vorgesehen ist.

2. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Vielzahl von Stellgliedern (23.1-23.3) zur sektionalen Beeinflussung der mindestens einen Bahneigenschaft die Stellglieder der Stoffauflaufblende sind.

3. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Vielzahl von Stellgliedern (23.1-23.3) zur sektionalen Beeinflussung der mindestens einen Bahneigenschaft Stellglieder der Mischer eines sektional stoffdichte- und/oder volumenstromgeregelten Stoffauflaufes (10) sind.

4. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Vielzahl von Stellgliedern (23.1-23.3) zur sektionalen Beeinflussung der mindestens einen Bahneigenschaft Stellglieder der Regelung einer sektionalen Zufuhr eines Fluides in den Stoff Suspensionsstrom innerhalb des Stoffauflaufes (10) selbst sind.

5. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1-4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der erste Mittel (12) zur direkten oder indirekten Messung des mindestens einen Bahneigenschafts querprofils (1) ein quer über die Maschinenbreite verlaufender Meßrahmen (12) ist.

6. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1-4, **dadurch gekennzeichnet, daß** das erste Mittel (12) zur direkten oder indirekten Messung des mindestens einen Bahneigenschafts querprofils (1) zwischen der Trockenpartie und der Aufwicklung der Papierbahn positioniert ist.

7. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1-4, **dadurch gekennzeichnet, daß** das erste Mittel (12) zur direkten oder indirekten Messung des mindestens einen Bahneigenschafts querprofils (1) im Auslaufbereich des Stoffauflaufes (10) positioniert ist.

8. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1-4, **dadurch gekennzeichnet, daß** das erste Mittel (12) zur direkten oder indirekten Messung des mindestens einen Bahneigenschafts querprofils (1) im Bereich der Naßpartie positioniert ist.

9. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1-4, **dadurch gekennzeichnet, daß** das zweite Mittel (12) zur direkten oder indirekten Messung des mindestens einen Bahneigenschafts querprofils (1) im Bereich der Trockenpartie positioniert ist.

10. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1-9, **dadurch gekennzeichnet, daß** das zweite Mittel (30, 33, 31, 28, 28.1-28.3) zur Steuerung oder Regelung eines oder mehrerer der Vielzahl der Stellglieder (23.1 - 23.3) zur sektionalen Beeinflussung des mindestens einen Bahneigenschafts querprofils (1) ein Prozeßleitsystem (30) ist.

11. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1-10, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Mittel (30, 32, 33, 35, 27) zur Einbeziehung der Information über die Stellung eines oder mehrerer der Vielzahl der Stellglieder (23.1-23.3) zur sektionalen Beeinflussung der mindestens einen Bahneigenschaft zur Regelung oder Steuerung des Mittels zur maschinenbreiten Beeinflussung der mindestens einen Bahneigenschaft ein Program oder Programmmodul ist, das von den Stellbefehlen des Mittels zur Steuerung oder Regelung an die Vielzahl von einstellbaren Mitteln zur sektionalen Beeinflussung des mindestens einen Bahneigenschafts querprofils auf die aktuelle Stellung einer oder mehrerer der Vielzahl der Stellglieder (23.1 - 23.3) zur sektionalen Beeinflussung des mindestens einen Bahneigenschafts querprofils (1) schließt.

12. Vorrichtung gemäß Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Zweite Mittel (30, 33, 31, 28, 28.1-28.3), welches die Information über die Stellung einer Anzahl oder aller Mittel der Vielzahl von einstellbaren Mitteln (23.1 - 23.3) zur sektionalen Beeinflussung der mindestens einen Bahneigenschaft zur Regelung oder Steuerung des Mittels zur maschinenbreiten Beeinflussung der mindestens einen Bahneigenschaft misst, ein Meßsystem für die Stellung der einstellbaren Mitteln zur sektionalen Beeinflussung des mindestens einen Querprofils der mindestens einen Bahneigenschaft auf die aktuelle Stellung der Vielzahl von einstellbaren Mitteln zur sektionalen Beeinflussung

sung des mindestens einen Querprofils der mindestens einen Bahneigenschaft ist und eine Rückführung (32) für die Information der Stellung in das Prozeßleitsystem (30) vorgesehen ist.

13. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1-12, **dadurch gekennzeichnet, daß** mindestens ein einstellbares Mittel (18, 19, 20) zur maschinenbreiten Beeinflussung mindestens einer Bahneigenschaft eine Pumpe (18, 19) und/oder ein Drosselventil (20) in einer Hoch- und/oder Niederkonzentratleitung zum Stoffauflauf (10) ist.

14. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1-12, **dadurch gekennzeichnet, daß** mindestens ein einstellbarer Parameter zur maschinenbreiten Beeinflussung mindestens einer Bahneigenschaft die Konzentration Stoffsuspension in der Hoch- und/oder der Niederkonzentratleitung zum Stoffauflauf (10) ist.

15. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1-14, **dadurch gekennzeichnet, daß** mindestens eine der beobachteten und/oder beeinflussten Bahneigenschaften das Flächengewicht ist.

16. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1-14, **dadurch gekennzeichnet, daß** mindestens eine der beobachteten und/oder beeinflussten Bahneigenschaften die Formation ist.

17. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1-14, **dadurch gekennzeichnet, daß** mindestens eine der beobachteten und/oder beeinflussten Bahneigenschaften der Aschegehalt ist.

18. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1-14, **dadurch gekennzeichnet, daß** mindestens eine der beobachteten und/oder beeinflussten Bahneigenschaften die Bahndicke ist.

19. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1-14, **dadurch gekennzeichnet, daß** mindestens eine der beobachteten und/oder beeinflussten Bahneigenschaften die Feuchte der Bahn ist.

20. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1-14, **dadurch gekennzeichnet, daß** mindestens eine der beobachteten und/oder beeinflussten Bahneigenschaften die Opazität der Bahn ist.

21. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1-14, **dadurch gekennzeichnet, daß** mindestens eine der beobachteten und/oder beeinflussten Bahneigenschaften die Rauigkeit der Bahn ist.

22. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1-14, **dadurch gekennzeichnet, daß** mindestens eine der beobachteten und/oder beeinflussten Bahneigenschaften die Faserorientierung ist.

23. Verfahren zur Steuerung oder Regelung mindestens eines Bahneigenschaftsquerprofils (1) mindestens einer Bahneigenschaft einer Papier- oder Kartonbahn im Herstellungsprozeß einer Papier- oder Kartonmaschine mit folgenden Merkmalen:

23.1 Messung des Bahneigenschaftsquerprofils (1) der Bahneigenschaft und Erzeugung entsprechender Meßsignale;

23.2 Verarbeitung der Meßsignale in einer Rechneinheit mit der Berechnung von Korrekturwerten zur Erreichung des gewünschten Bahneigenschaftsquerprofils (1) der Bahneigenschaft;

23.3 Verstellung eines oder mehrerer einer Vielzahl von Stellgliedern (23.1-23.3) zur sektionalen Beeinflussung des Bahneigenschaftsquerprofils (1) der Bahneigenschaft aufgrund der berechneten Korrekturwerte;

23.4 Bestimmung der Position eines oder mehrerer der Vielzahl der Stellglieder (23.1-23.3) zur sektionalen Beeinflussung des Bahneigenschaftsquerprofils (1) der Bahneigenschaft;

gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:

23.5 Verarbeitung und Einbeziehung der Stellung eines oder mehrerer der Vielzahl der Stellglieder (23.1-23.3) zur sektionalen Beeinflussung des Bahneigenschaftsquerprofils (1) der Bahneigenschaft in einer Rechneinheit mit der Berechnung eines Korrekturwerts mindestens eines einstellbaren Mittels (18, 19, 20) zur bahnbreiten Beeinflussung des Bahneigenschaftsquerprofils (1) der Bahneigenschaft;

23.6 Korrektur des Bahneigenschaftsquerprofils (1) der Bahneigenschaft **durch** Verstellung eines oder mehrerer der Mittel (18, 19, 20) zur bahnbreiten Beeinflussung des Bahneigenschaftsquerprofils (1) der Bahneigenschaft aufgrund des berechneten Korrekturwerts.

24. Verfahren gemäß Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet, daß** zumindest annähernd, zeitgleich zur Verstellung des mindestens einen einstellbaren Mittels (18, 19, 20) zur bahnbreiten Beeinflussung dieser Bahneigenschaft

die Stellglieder (23.1-23.3) zur sektionalen Beeinflussung dieser Bahneigenschaft insgesamt entgegengesetzt geführt werden.

25. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 23-24, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stellung der Stellglieder (23.1-23.3) zur sektionalen Beeinflussung dieser Bahneigenschaft aus der Historie der bisherigen Stellbefehle der Rechneinheit berechnet wird.

26. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 23-24, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stellung der Stellglieder (23.1-23.3) zur sektionalen Beeinflussung dieser Bahneigenschaft direkt oder indirekt am Stellglied (23.1-21.3) gemessen wird.

27. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 23-24, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Flächengewicht die betrachtete Bahneigenschaft darstellt.

28. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 23-24, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Formation die betrachtete Bahneigenschaft darstellt.

29. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 23-24, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Aschegehalt die betrachtete Bahneigenschaft darstellt.

30. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 23-24, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Bahndicke die betrachtete Bahneigenschaft darstellt.

31. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 23-24, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Feuchte die betrachtete Bahneigenschaft darstellt.

32. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 23-24, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Opazität die betrachtete Bahneigenschaft darstellt.

33. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 23-24, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Rauigkeit die betrachtete Bahneigenschaft darstellt.

34. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 23-24, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Faserorientierung die betrachtete Bahneigenschaft darstellt.

35. Verfahren gemäß Anspruch 27, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stellung der Stellglieder (23.1-23.3) zur sektionalen Beeinflussung dieser Bahneigenschaft aus der Historie der bisherigen Stellbefehle der Rechneinheit berechnet wird.

36. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 23-35, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Korrektur der Bahneigenschaft durch Verstellung des anderen oder der anderen einstellbaren Mittels (18, 19, 20) zur reiten Beeinflussung dieser Bahneigenschaft derart vorgenommen wird, daß nach der Rückkorrektur durch die Stellglieder (23.1-23.3) zur sektionalen Beeinflussung keines dieser Stellglieder (23.1-23.3) sich in einer Endposition befindet.

37. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 23-35, **dadurch gekennzeichnet, daß** für die Berechnung der Größe der Korrektur der Bahneigenschaft durch Verstellung des einstellbaren Mittels (18, 19, 20) zur bahnbreiten Beeinflussung der Mittelwert der Position der Stellglieder (23.1-23.3) für die sektionale Beeinflussung herangezogen wird.

Claims

1. Apparatus for the open-loop or closed-loop control of at least one web property transverse profile (1) of at least one web property of a paper or board web in the production process of a paper or board machine, comprising the following features:

1.1 at least one first means (12) is provided for measuring the web property transverse profile (1) of the web property and for producing corresponding measured signals;

1.2 a computer unit is provided for processing the measured signals for the purpose of calculating correction

values to achieve the desired web property transverse profile (1) of the web property;

1.3 a large number of actuating elements (23.1-23.3) is provided for influencing the web property transverse profile (1) of the web property section by section, it being possible to determine the position of one or more of the large number of the actuating elements (23.1-23.3) for influencing this web property section by section;

1.4 at least one second means (30, 33, 31, 28, 28.1-28.3) is provided for the open-loop or closed-loop control of one or more of the large number of actuating elements (23.1-23.3) for influencing the web property transverse profile (1) of the web property section by section, taking into account the calculated correction values;

characterized by the following features:

1.5 that at least one adjustable means (18, 19, 20) is provided for influencing the web property transverse profile (1) of the web property over the web width;

1.6 that a means (30, 32, 33, 35, 27) is provided for including the information about the position of one or more of the large number of actuating elements (23.1-23.3) for influencing the web property transverse profile (1) of the web property section by section for the closed-loop or open-loop control of one or more of the means (18, 19, 20) for influencing the web property transverse profile (1) of the web property over the web width.

2. Apparatus according to Claim 1, **characterized in that** the large number of actuating elements (23.1-23.3) for influencing the at least one web property section by section are the actuating elements of the headbox slice.

3. Apparatus according to Claim 1, **characterized in that** the large number of actuating elements (23.1-23.3) for influencing the at least one web property section by section are actuating elements of the mixers of a headbox (10) whose consistency and/or volume flow is controlled section by section.

4. Apparatus according to Claim 1, **characterized in that** the large number of actuating elements (23.1-23.3) for influencing the at least one web property section by section are actuating elements for the closed-loop control of a sectional supply of a fluid into the stock suspension flow within the headbox (10) itself.

5. Apparatus according to one of Claims 1-4, **characterized in that** the first means (12) for the direct or indirect measurement of the at least one web property transverse profile (1) is a measuring frame (12) extending transversely over the machine width.

6. Apparatus according to one of Claims 1-4, **characterized in that** the first means (12) for the direct or indirect measurement of the at least one web property transverse profile (1) is positioned between the drying section and the reel-up of the paper web.

7. Apparatus according to one of Claims 1-4, **characterized in that** the first means (12) for the direct or indirect measurement of the at least one web property transverse profile (1) is positioned in the outlet area of the headbox (10).

8. Apparatus according to one of Claims 1-4, **characterized in that** the first means (12) for the direct or indirect measurement of the at least one web property transverse profile (1) is positioned in the area of the wet end.

9. Apparatus according to one of Claims 1-4, **characterized in that** the first means (12) for the direct or indirect measurement of the at least one web property transverse profile (1) is positioned in the area of the drying section.

10. Apparatus according to one of Claims 1-9, **characterized in that** the second means (30, 33, 31, 28, 28.1-28.3) for the open-loop or closed-loop control of one or more of the large number of actuating elements (23.1-23.3) for influencing the at least one web property transverse profile (1) section by section is a process control system (30).

11. Apparatus according to one of Claims 1-10, **characterized in that** the means (30, 32, 33, 35, 27) for incorporating the information about the position of one or more of the large number of actuating elements (23.1-23.3) for influencing the at least one web property section by section for the closed-loop or open-loop control of the means for influencing the at least one web property over the machine width is a program or program module which uses the actuating commands from the means for the open-loop or closed-loop control to the large number of adjustable means for influencing the at least one web property transverse profile section by section to draw conclusions about the current position of one or more of the large number of actuating elements (23.1-23.3) for influencing the at least one web property transverse profile (1) section by section.

12. Apparatus according to Claim 10, **characterized in that** the second means (30, 33, 31, 26, 28.1-28.3), which

measures the information about the position of a number of or all of the means of the large number of adjustable means (23.1-23.3) for influencing the at least one web property section by section for the closed-loop or open-loop control of the means for influencing the at least one web property over the machine width, is a measuring system for the position of the adjustable means for influencing the at least one transverse profile of the at least one web property section by section on the current position of the large number of adjustable means for influencing the at least one transverse profile of the at least one web property section by section, and a feedback means (32) is provided to feed the information about the position back into the process control system (30).

13. Apparatus according to one of Claims 1-12, **characterized in that** at least one adjustable means (18, 19, 20) for influencing at least one web property over the machine width is a pump (18, 19) and/or a restrictor valve (20) in a high-consistency and/or low-consistency line to the headbox (10).

14. Apparatus according to one of Claims 1-12, **characterized in that** at least one adjustable parameter for influencing at least one web property over the machine width is the concentration of stock suspension in the high-consistency and/or the low-consistency line to the headbox (10).

15. Apparatus according to one of Claims 1-14, **characterized in that** at least one of the web properties which is observed and/or influenced is the grammage.

16. Apparatus according to one of Claims 1-14, **characterized in that** at least one of the web properties which is observed and/or influenced is the formation.

17. Apparatus according to one of Claims 1-14, **characterized in that** at least one of the web properties which is observed and/or influenced is the ash content.

18. Apparatus according to one of Claims 1-14, **characterized in that** at least one of the web properties which is observed and/or influenced is the web thickness.

19. Apparatus according to one of Claims 1-14, **characterized in that** at least one of the web properties which is observed and/or influenced is the moisture content of the web.

20. Apparatus according to one of Claims 1-14, **characterized in that** at least one of the web properties which is observed and/or influenced is the opacity of the web.

21. Apparatus according to one of Claims 1-14, **characterized in that** at least one of the web properties which is observed and/or influenced is the roughness of the web.

22. Apparatus according to one of Claims 1-14, **characterized in that** at least one of the web properties which is observed and/or influenced is the fibre orientation.

23. Method for the open-loop or closed-loop control of at least one web property transverse profile (1) of at least one web property of a paper or board web in the production process of a paper or board machine, comprising the following features:

23.1 measuring the web property transverse profile (1) of the web property and producing corresponding measured signals;

23.2 processing the measured signals in a computer unit with the calculation of correction values to achieve the desired web property transverse profile (1) of the web property;

23.3 adjusting one or more of a large number of actuating elements (23.1-23.3) for influencing the web property transverse profile (1) of the web property section by section on the basis of the calculated correction values;

23.4 determining the position of one or more of the large number of actuating elements (23.1-23.3) for influencing the web property transverse profile (1) of the web property section by section;

characterized by the following features:

23.5 processing and including the position of one or more of the large number of actuating elements (23.1-23.3) for influencing the web property transverse profile (1) of the web property section by section in a computer unit, with the calculation of a correction value of at least one adjustable means (18, 19, 20) for influencing the web property transverse profile (1) of the web property over the web width;

23.6 correcting the web property transverse profile (1) of the web property by adjusting one or more of the

means (18, 19, 20) for influencing the web property transverse profile (1) of the web property over the web width on the basis of the calculated correction value.

24. Method according to Claim 23, **characterized in that**, at least approximately at the same time as the adjustment of the at least one adjustable means (18, 19, 20) for influencing this web property over the web width, the actuating elements (23.1-23.3) for influencing this web property section by section are as a whole guided in the opposite direction.

25. Method according to one of Claims 23-24, **characterized in that** the position of the actuating elements (23.1-23.3) for influencing this web property section by section is calculated from the history of the previous actuating commands from the computer unit.

26. Method according to one of Claims 23-24, **characterized in that** the position of the actuating elements (23.1-23.3) for influencing this web property section by section is measured directly or indirectly on the actuating element (23.1-23.3).

27. Method according to one of Claims 23-24, **characterized in that** the web property considered is represented by the grammage.

28. Method according to one of Claims 23-24, **characterized in that** the web property considered is represented by the formation.

29. Method according to one of Claims 23-24, **characterized in that** the web property considered is represented by the ash content.

30. Method according to one of Claims 23-24, **characterized in that** the web property considered is represented by the web thickness.

31. Method according to one of Claims 23-24, **characterized in that** the web property considered is represented by the moisture content.

32. Method according to one of Claims 23-24, **characterized in that** the web property considered is represented by the opacity.

33. Method according to one of Claims 23-24, **characterized in that** the web property considered is represented by the roughness.

34. Method according to one of Claims 23-24, **characterized in that** the web property considered is represented by the fibre orientation.

35. Method according to Claim 27, **characterized in that** the position of the actuating elements (23.1-23.3) for influencing this web property section by section is calculated from the history of the previous actuating commands from the computer unit.

36. Method according to one of Claims 23-35, **characterized in that** the correction to the web property is performed by adjusting the other singular or plural adjustable means (18, 19, 20) for influencing this web property over the web width, in such a way that, following the re-correction by the actuating elements (23.1-23.3) for influencing section by section, none of these actuating elements (23.1-23.3) is in an end position.

37. Method according to one of Claims 23-35, **characterized in that**, to calculate the magnitude of the correction of the web property by adjusting the adjustable means (18, 19, 20) for influencing over the web width, the average of the position of the actuating elements (23.1-23.3) for influencing section by section is used.

Revendications

1. Dispositif pour contrôler ou régler au moins un profil transversal de propriété d'une bande (1) d'au moins une propriété de bande d'une bande de papier ou de carton au cours du processus de fabrication d'une machine à

papier ou à carton, comprenant les caractéristiques suivantes :

1.1 il est prévu au moins un premier moyen (12) pour mesurer le profil transversal de propriété d'une bande (1) de la propriété de bande et pour produire des signaux de mesure correspondants ;

1.2 il est prévu une unité de calcul pour traiter les signaux de mesure en vue de calculer des valeurs de correction pour obtenir le profil transversal de propriété d'une bande (1) souhaité de la propriété de bande ;

1.3 il est prévu une pluralité d'organes de réglage (23.1-23.3) pour influencer par sections le profil transversal de propriété d'une bande (1) de la propriété de bande, la position d'un ou de plusieurs de la pluralité d'organes de réglage (23.1-23.3) pouvant être déterminée pour influencer par sections cette propriété de bande ;

1.4 il est prévu au moins un deuxième moyen (30, 33, 31, 28, 28.1-28.3) pour contrôler ou régler un ou plusieurs de la pluralité d'organes de réglage (23.1-23.3) pour influencer par sections le profil transversal de propriété d'une bande (1) de la propriété de bande en tenant compte des valeurs de correction calculées ;

caractérisé par les caractéristiques suivantes :

1.5 il est prévu au moins un moyen ajustable (18, 19, 20) pour influencer sur la largeur de la bande le profil transversal de propriété d'une bande (1) de la propriété de bande ;

1.6 il est prévu un moyen (30, 32, 33, 35, 27) pour inclure l'information concernant la position d'un ou de plusieurs de la pluralité des organes de réglage (23.1-23.3) pour influencer par sections le profil transversal de propriété d'une bande (1) de la propriété de la bande en vue de régler ou de contrôler un ou plusieurs des moyens (18, 19, 20) pour influencer sur la largeur de la bande le profil transversal de propriété d'une bande (1) de la propriété de la bande.

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la pluralité d'organes de réglage (23.1-23.3) pour influencer par sections l'au moins une propriété de bande est constituée par les organes de réglage du diaphragme de la caisse de tête.

3. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la pluralité d'organes de réglage (23.1-23.3) pour influencer par sections l'au moins une propriété de bande est constituée par les organes de réglage des mélangeurs d'une caisse de tête (10) réglée par sections en termes de consistance et/ou de débit volumique.

4. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la pluralité d'organes de réglage (23.1-23.3) pour influencer par sections l'au moins une propriété de bande est constituée par les organes de réglage de la régulation d'une alimentation par sections d'un fluide dans le courant de suspension de matière à l'intérieur de la caisse de tête (10) elle-même.

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le premier moyen (12) pour mesurer directement ou indirectement l'au moins un profil transversal de propriété d'une bande (1) est un cadre de mesure (12) s'étendant transversalement sur la largeur de la machine.

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le premier moyen (12) pour mesurer directement ou indirectement l'au moins un profil transversal de propriété d'une bande (1) est positionné entre la section sèche et l'enroulement de la bande de papier.

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le premier moyen (12) pour mesurer directement ou indirectement l'au moins un profil transversal de propriété d'une bande (1) est positionné dans la région de sortie de la caisse de tête (10).

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le premier moyen (12) pour mesurer directement ou indirectement l'au moins un profil transversal de propriété d'une bande (1) est positionné dans la région de la section humide.

9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le premier moyen (12) pour mesurer directement ou indirectement l'au moins un profil transversal de propriété d'une bande (1) est positionné dans la région de la section sèche.

10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** le deuxième moyen (30, 33, 31, 28, 28.1-28.3) pour contrôler ou régler un ou plusieurs de la pluralité des organes de réglage (23.1-23.3) pour influencer par sections l'au moins un profil transversal de propriété d'une bande est un système de commande de processus (30).

11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** le moyen (30, 32, 33, 35, 27) pour inclure l'information concernant la position d'un ou de plusieurs de la pluralité des organes de réglage (23.1-23.3) pour influencer par sections l'au moins une propriété de bande en vue de réguler ou de contrôler le moyen pour influencer, sur la largeur de la machine, l'au moins une propriété de bande, est un programme ou un module de programme qui, à partir des ordres de réglage du moyen pour contrôler ou réguler envoyés à la pluralité de moyens ajustables pour influencer par sections l'au moins un profil transversal de propriété d'une bande, dérive la position actuelle d'un ou de plusieurs de la pluralité des organes de réglage (23.1-23.3) pour influencer par sections l'au moins un profil transversal de propriété d'une bande (1).

12. Dispositif selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** le deuxième moyen (30, 33, 31, 28, 28.1-28.3) qui mesure l'information concernant la position d'une pluralité de moyens ou de tous les moyens de la pluralité de moyens ajustables (23.1-23.3) pour influencer par sections l'au moins une propriété de bande en vue de régler ou de contrôler le moyen pour influencer sur la largeur de la machine l'au moins une propriété de bande, est un système de mesure pour positionner les moyens ajustables pour influencer par sections l'au moins un profil transversal de l'au moins une propriété de bande sur la position actuelle de la pluralité de moyens ajustables pour influencer par sections l'au moins un profil transversal de l'au moins une propriété de bande et **en ce qu'un** renvoi (32) est prévu pour l'information de la position dans le système de commande de processus (30).

13. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce qu'au** moins un moyen ajustable (18, 19, 20) pour influencer, sur la largeur de la machine, au moins une propriété de bande, est une pompe (18, 19) et/ou une soupape d'étranglement (20) dans une conduite à haute et/ou basse concentration allant vers la caisse de tête (10).

14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce qu'au** moins un paramètre ajustable pour influencer, sur la largeur de la machine, au moins une propriété de bande est la concentration de suspension de matière dans la conduite à haute et/ou basse concentration allant vers la caisse de tête (10).

15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, **caractérisé en ce qu'au** moins une des propriétés de la bande observées et/ou influencées est le grammage.

16. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, **caractérisé en ce qu'au** moins une des propriétés de la bande observées et/ou influencées est l'épaisseur.

17. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, **caractérisé en ce qu'au** moins une des propriétés de la bande observées et/ou influencées est la teneur en cendres.

18. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, **caractérisé en ce qu'au** moins une des propriétés de la bande observées et/ou influencées est l'épaisseur de la bande.

19. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, **caractérisé en ce qu'au** moins une des propriétés de la bande observées et/ou influencées est l'humidité de la bande.

20. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, **caractérisé en ce qu'au** moins une des propriétés de la bande observées et/ou influencées est l'opacité de la bande.

21. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, **caractérisé en ce qu'au** moins une des propriétés de la bande observées et/ou influencées est la rugosité de la bande.

22. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, **caractérisé en ce qu'au** moins une des propriétés de la bande observées et/ou influencées est l'orientation des fibres.

23. Procédé pour contrôler ou régler au moins un profil transversal de propriété d'une bande (1) d'au moins une propriété de bande d'une bande de papier ou de carton au cours du processus de fabrication d'une machine à

papier ou à carton, comprenant les caractéristiques suivantes :

23.1 mesure du profil transversal de propriété d'une bande (1) de la propriété de bande et production des signaux de mesure correspondants ;

23.2 traitement des signaux de mesure dans une unité de calcul avec le calcul de valeurs de correction pour obtenir le profil transversal de propriété d'une bande (1) souhaité de la propriété de bande ;

23.3 réglage d'un ou de plusieurs d'une pluralité d'organes de réglage (23.1-23.3) pour influencer par sections le profil transversal de propriété d'une bande (1) de la propriété de bande sur la base des valeurs de correction calculées ;

23.4 détermination de la position d'un ou de plusieurs de la pluralité des organes de réglage (23.1-23.3) pour influencer par sections le profil transversal de propriété d'une bande (1) de la propriété de bande ;

caractérisé par les caractéristiques suivantes :

23.5 traitement et inclusion de la position d'un ou de plusieurs de la pluralité des organes de réglage (23.1-23.3) pour influencer par sections le profil transversal de propriété d'une bande (1) de la propriété de bande dans une unité de calcul avec le calcul d'une valeur de correction d'au moins un moyen ajustable (18, 19, 20) pour influencer, sur la largeur de la bande, le profil transversal de propriété d'une bande (1) de la propriété de bande ;

23.6 correction du profil transversal de propriété d'une bande (1) de la propriété de bande par réglage d'un ou de plusieurs des moyens (18, 19, 20) pour influencer, sur la largeur de la bande, le profil transversal de propriété d'une bande (1) de la propriété de bande sur la base de la valeur de correction calculée.

24. Procédé selon la revendication 23, **caractérisé en ce qu'**au moins approximativement au même moment que le réglage de l'au moins un moyen ajustable (18, 19, 20) pour influencer, sur la largeur de la bande, cette propriété de bande, les organes de réglage (23.1-23.3) pour influencer par sections cette propriété de bande sont tous guidés dans le sens inverse.

25. Procédé selon l'une quelconque des revendications 23-24, **caractérisé en ce que** la position des organes de réglage (23.1-23.3) pour influencer par sections cette propriété de bande est calculée à partir de l'historique des ordres de réglage précédents de l'unité de calcul.

26. Procédé selon l'une quelconque des revendications 23-24, **caractérisé en ce que** la position des organes de réglage (23.1-23.3) pour influencer par sections cette propriété de bande est mesurée directement ou indirectement sur l'organe de réglage (23.1-23.3).

27. Procédé selon l'une quelconque des revendications 23-24, **caractérisé en ce que** le grammage représente la propriété de bande considérée.

28. Procédé selon l'une quelconque des revendications 23-24, **caractérisé en ce que** l'épaisseur représente la propriété de bande considérée.

29. Procédé selon l'une quelconque des revendications 23-24, **caractérisé en ce que** la teneur en cendres représente la propriété de bande considérée.

30. Procédé selon l'une quelconque des revendications 23-24, **caractérisé en ce que** l'épaisseur de la bande représente la propriété de bande considérée.

31. Procédé selon l'une quelconque des revendications 23-24, **caractérisé en ce que** l'humidité représente la propriété de bande considérée.

32. Procédé selon l'une quelconque des revendications 23-24, **caractérisé en ce que** l'opacité représente la propriété de bande considérée.

33. Procédé selon l'une quelconque des revendications 23-24, **caractérisé en ce que** la rugosité représente la pro-

priété de bande considérée.

34. Procédé selon l'une quelconque des revendications 23-24, **caractérisé en ce que** l'orientation des fibres représente la propriété de bande considérée.

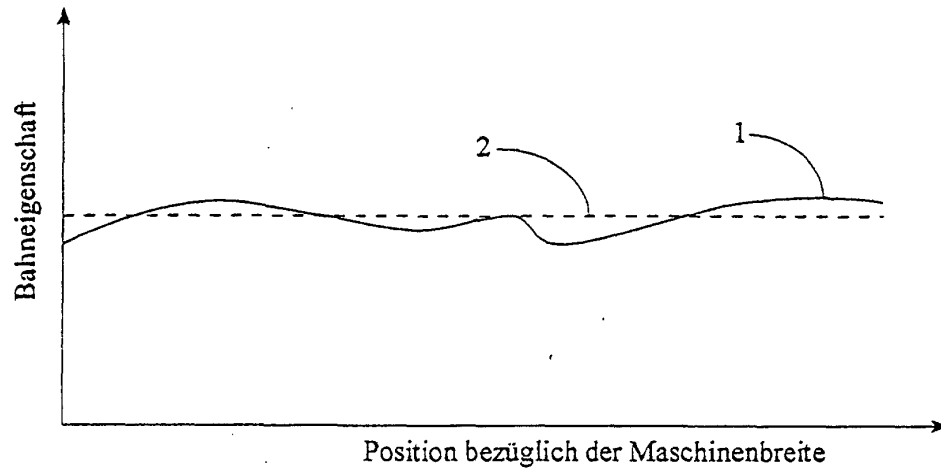
35. Procédé selon la revendication 27, **caractérisé en ce que** la position des organes de réglage (23.1-23.3) pour influencer par sections cette propriété de bande est calculée à partir de l'historique des ordres de réglage précédents de l'unité de calcul.

36. Procédé selon l'une quelconque des revendications 23-35, **caractérisé en ce que** la correction de la propriété de bande est effectuée par réglage de l'autre ou des autres moyens ajustables (18, 19, 20) pour influencer, sur la largeur de la bande, cette propriété de bande, de telle sorte qu'après la rétro-correction par les organes de réglage (23.1-23.3) pour influencer par sections, aucun de ces organes de réglage (23.1-23.3) ne se trouve dans une position d'extrémité.

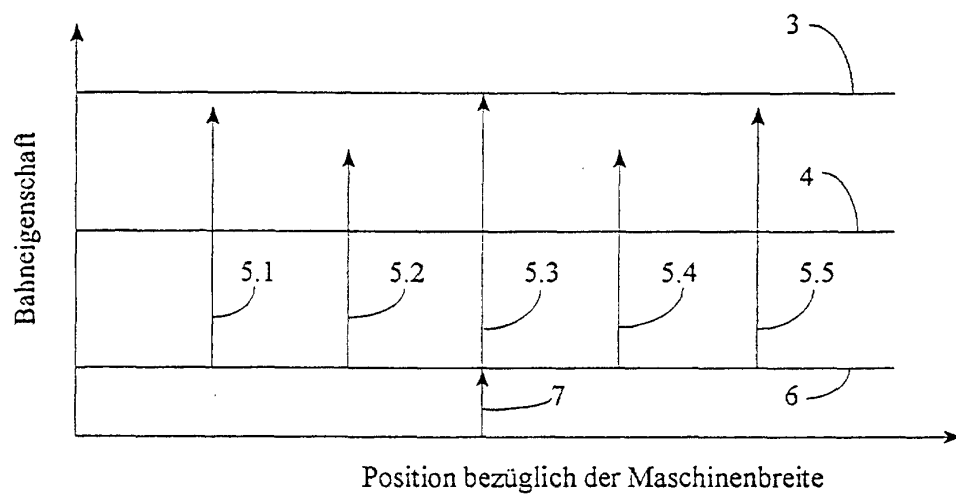
37. Procédé selon l'une quelconque des revendications 23-35, **caractérisé en ce que** pour le calcul de la valeur de la correction de la propriété de bande par le réglage du moyen ajustable (18, 19, 20) pour influencer sur la largeur de la bande, on utilise la valeur moyenne de la position des organes de réglage (23.1-23.3) pour influencer par sections.

Fig. 1

a)



b)



c)

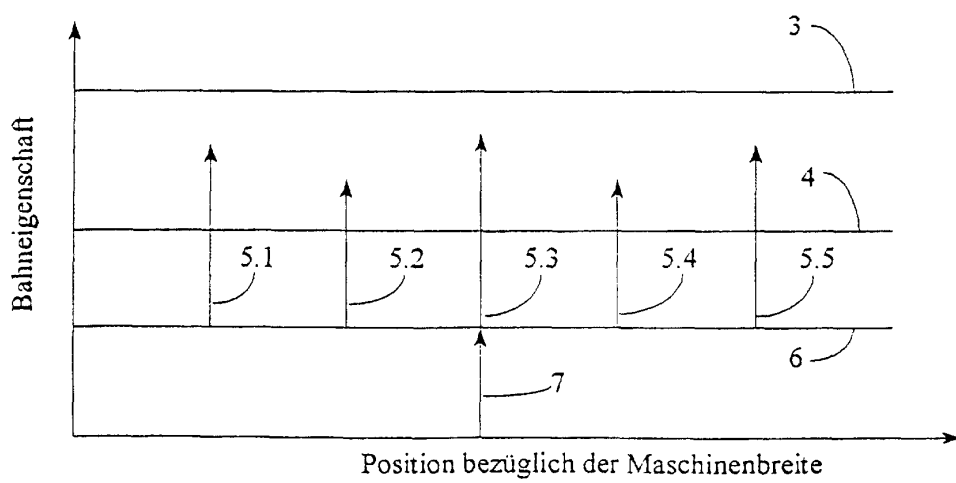
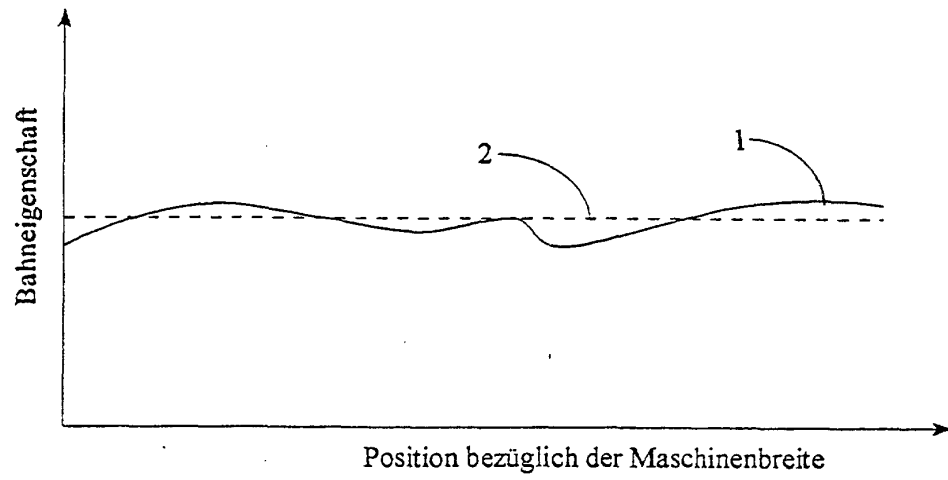
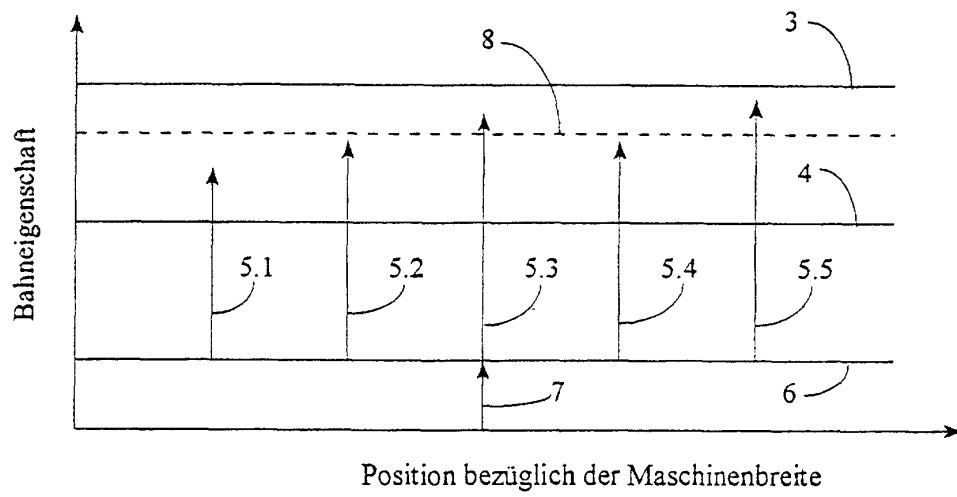


Fig. 2

a)



b)



c)

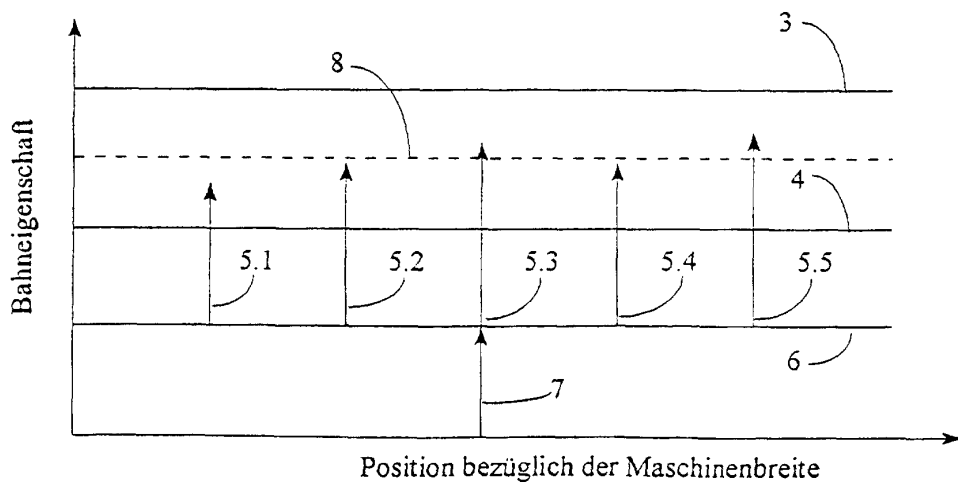


Fig. 3

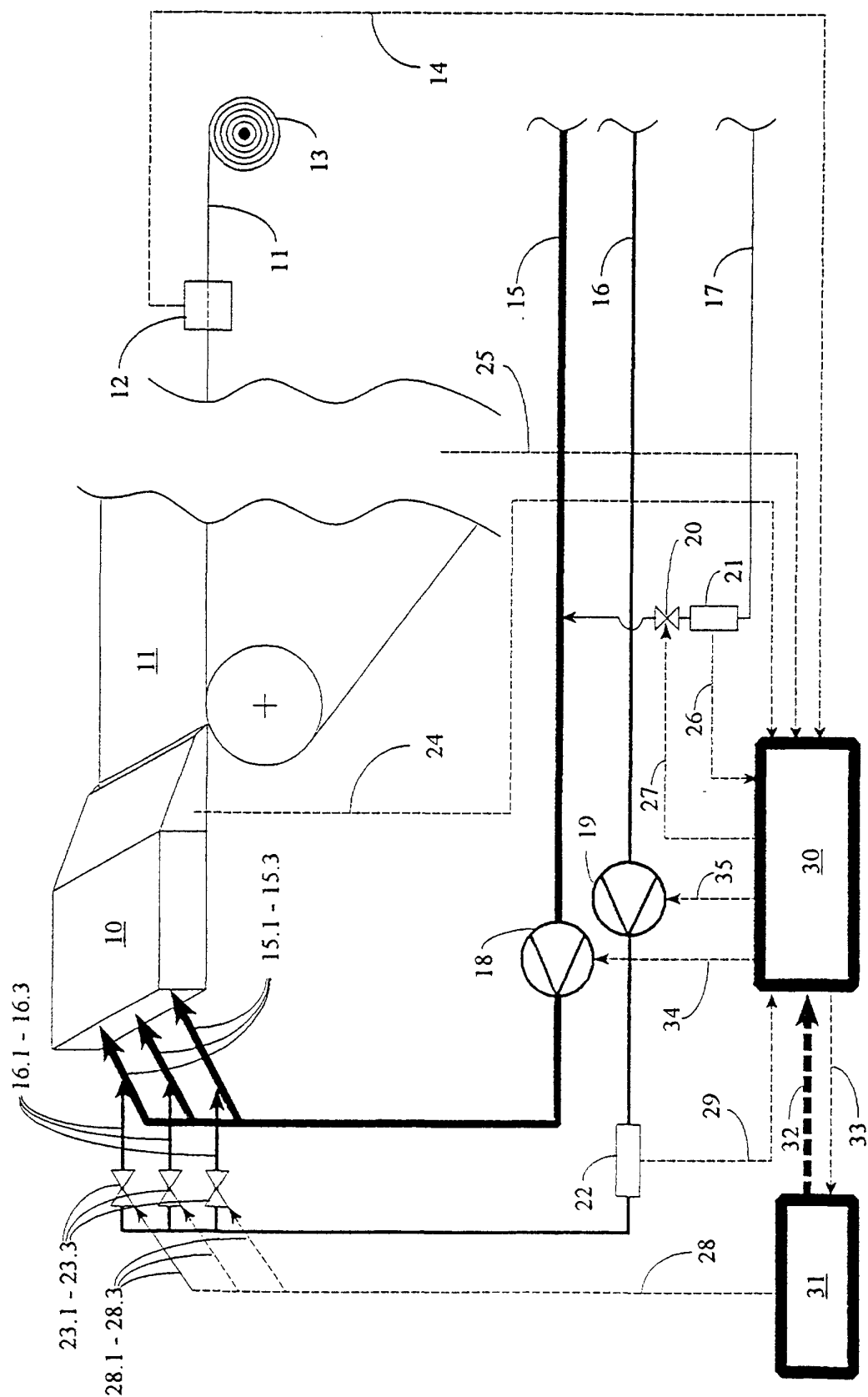


Fig. 4

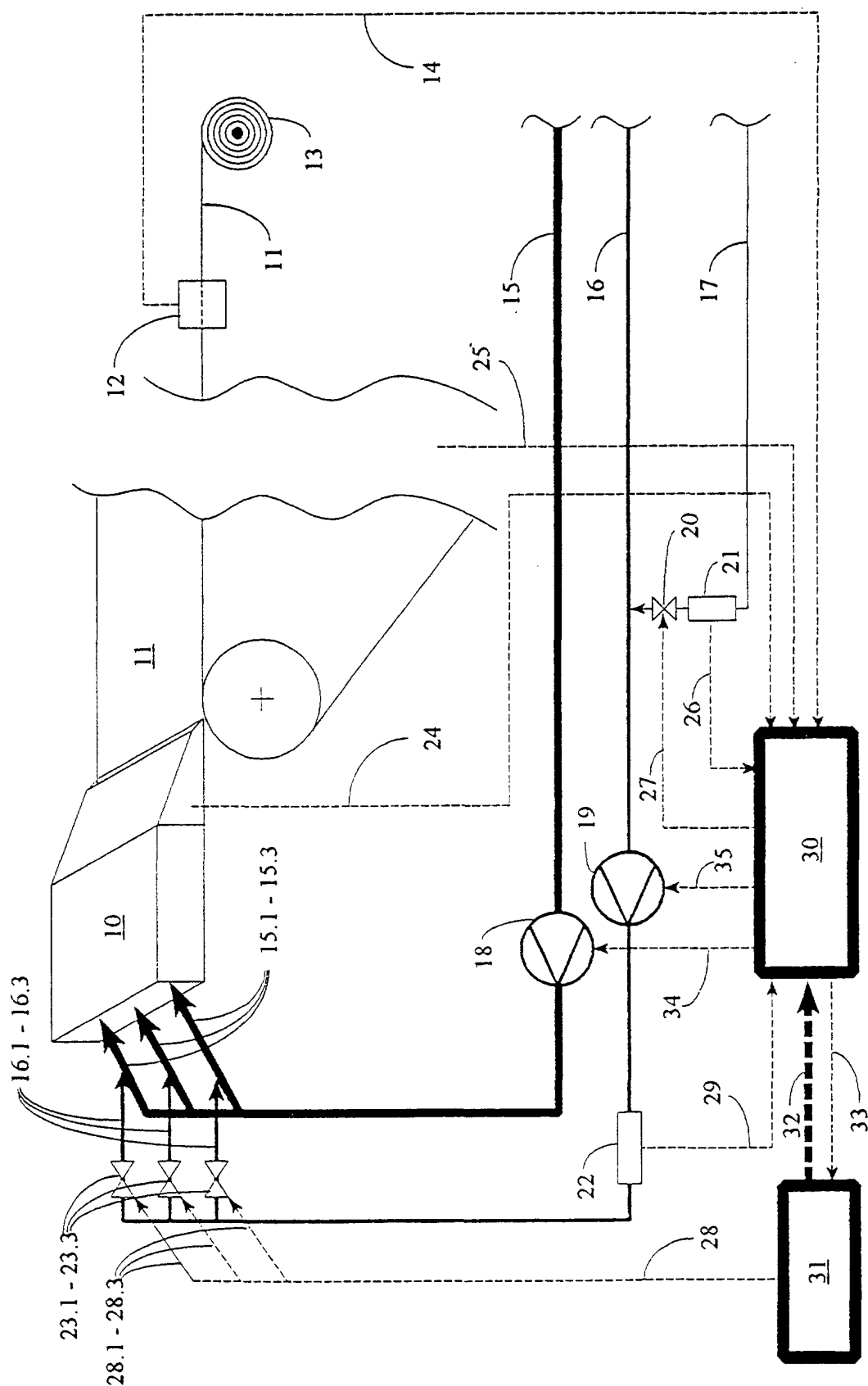


Fig. 5

