

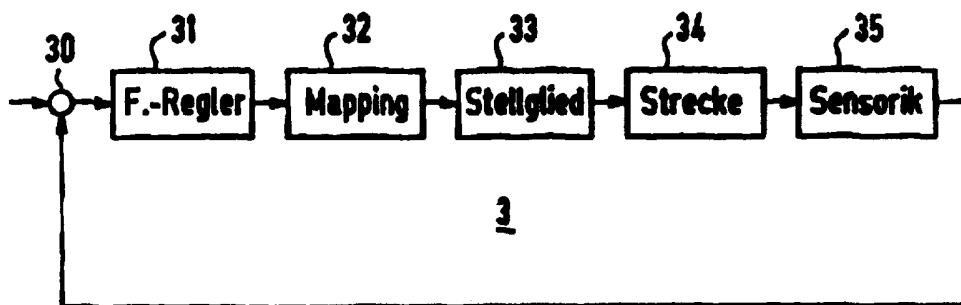


(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : D21F 7/06, D21G 9/00	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 96/19615 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 27. Juni 1996 (27.06.96)
--	-----------	--

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE95/01791 (22) Internationales Anmeldedatum: 14. December 1995 (14.12.95) (30) Prioritätsdaten: P 44 45 260.8 19. December 1994 (19.12.94) DE (71) Anmelder: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE). (72) Erfinder: ADAMY, Jürgen; Birkenweg 1, D-91338 Igensdorf (DE). GRAF, Clemens; Friedrich-Bauer-Strasse 32, D-91058 Erlangen (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: FI, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>
---	---

(54) Title: PROCESS AND DEVICE FOR DETECTING AND INFLUENCING TRANSVERSALLY GIVEN PROPERTIES OF PAPER WEBS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR ERFASSUNG UND BEEINFLUSSUNG DER QUERPROFILE BESTIMMTER EIGENSCHAFTEN VON PAPIERBAHNEN UND ZUGEHÖRIGE ANORDNUNG



31... FIBRE ORIENTATION CONTROLLER
 32... MAPPING
 33... ACTUATOR
 34... SECTION
 35... SENSOR TECHNOLOGY

(57) Abstract

In order to describe the quality of paper, different paper web properties, such as for example fibre orientation, formation, opacity, basis weight and shrinkage, are generally used, each of these properties being determined per se. According to the invention, at least the fibre orientation on the paper web is measured quantitatively continuously and used to control the transverse formation profile during operation of a paper-making machine. An associated arrangement is characterized by a fibre orientation control circuit (3).

(57) Zusammenfassung

Zur Beschreibung der Papierqualität werden im allgemeinen unterschiedliche Papierbahneigenschaften, wie beispielsweise Faserorientierung, Formation, Opazität, Flächengewicht und Schrumpfung, herangezogen, die jeweils für sich bestimmt werden. Gemäß der Erfindung wird zumindest die Faserorientierung auf der Papierbahn kontinuierlich quantitativ gemessen und zur Regelung des Formationsquerprofils beim Betrieb einer Papiermaschine herangezogen. Eine zugehörige Anordnung ist durch einen Regelkreis (3) für die Faserorientierung gekennzeichnet.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäß dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

Beschreibung

Verfahren zur Erfassung und Beeinflussung der Querprofile bestimmter Eigenschaften von Papierbahnen und zugehörige

5 Anordnung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Erfassung und Beeinflussung der Querprofile bestimmter Eigenschaften von Papierbahnen, wie insbesondere Faserorientierung bzw.
10 Formation, Opazität, Flächengewicht und/oder Schrumpfung. Daneben bezieht sich die Erfindung auch auf die zugehörige Anordnung zur Durchführung dieses Verfahrens zur Verwendung bei Papiermaschinen.

15 Für die Qualität von Papier ist unter anderem die Gleichmäßigkeit der Papiereigenschaften quer zur Produktionsrichtung maßgeblich. Die ortsabhängigen Verläufe der Papiereigenschaften quer zur Produktionsrichtung werden Querprofile genannt. Die Überwachung und Regelung der Papiereigenschaften
20 erfordern eine Messung dieser Querprofile.

Die Messung der Querprofile erfolgt bisher für jede Eigenschaft des Papiers einzeln. Angestrebt wird, die einzelnen Eigenschaften der Papierbahn unabhängig voneinander zu optimieren. Gemäß der Veröffentlichung "Das Papier" (1993), Nr.
25 10A, S. V150 - V155, sind dafür neuartige Aktoren entwickelt, die eine Beeinflussung zumindest der Querprofileigenschaften von Flächengewicht und Faserorientierung unabhängig voneinander ermöglichen und unmittelbar am Stoffauflauf eingreifen.

30 Aufgabe der Erfindung ist es demgegenüber, weitere Verbesserungen zu schaffen und eine zugehörige Anordnung anzugeben.

Die Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß zumindest
35 die Faserorientierung fortlaufend quantitativ gemessen und zur Regelung des Querprofils der Faserorientierung über die Papierbahn beim Betrieb einer Papiermaschine herangezogen

wird. Gegebenenfalls werden neben der Faserorientierung gleichzeitig Formation, Opazität, Flächengewicht und/oder Schrumpfung gemessen und deren Querprofile bestimmt. Dazu wird vorzugsweise ein über die Papierbahn traversierender Meßkopf verwendet, der neben spezifischen Sensoren eine optische Kamera aufweist. Eine solche Kamera ist insbesondere eine sogenannte CCD-Kamera.

Durch ein geeignetes Auswerteverfahren von fortlaufenden Kameraaufnahmen der Papierbahn mittels Mustererkennungsverfahren od. dgl. wird nunmehr direkt eine insbesondere für die Faserorientierung der Papierbahn signifikante Meßgröße erhalten, aus der durch Vergleich mit einem vorgegebenen Sollwertprofil ein Regelsignal ableitbar ist. Damit können im Gegensatz zum angegebenen Stand der Technik komplette Faserorientierungsquerprofile ausgeregelt werden.

Bei der zugehörigen Anordnung wird über den angegebenen Meßkopf hinaus insbesondere ein Regelkreis für die Faserorientierung zur Regelung des Faserorientierungsquerprofils am Stoffauflauf der Papiermaschine verwendet. Vorzugsweise ist ein solcher Formationsregelkreis aus einem sogenannten Formationsregler, einer Einheit zum sogenannten Mapping der Papierbahn, einer Regelstrecke und einer Einheit mit zugehöriger Sensorik gebildet.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Figurenbeschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung in Verbindung mit den weiteren Ansprüchen. Es zeigen in jeweils schematischer Darstellung

Figur 1 die Draufsicht auf eine Papierbahn mit einem zugehörigen Meßkopf zur Vermessung,
Figur 2 in Seitenansicht das Prinzip einer Lichttransmissionsmessung mit zusätzlicher Lichtquelle,

Figur 3 ein Diagramm zur Definition der Faserorientierung bei Papierbahnen sowie der diesbezüglichen Meßgröße und Figur 4 ein Blockschaltbild eines Formationsregelkreises.

5 Die Figuren werden teilweise gemeinsam beschrieben.

In Figur 1 und Figur 2 kennzeichnet 1 eine Papierbahn mit der Breite b , welche sich vom Stoffauflauf einer in den Figuren nicht im einzelnen dargestellten Papiermaschine in x-Richtung als Papierlaufrichtung bewegt. Die Breite b der Papierbahn 1
10 kann zwischen 3 und 10 m liegen und insbesondere 5 m betragen. Die Geschwindigkeit der Papierbahn in x-Richtung beträgt beispielsweise 1500 m/min. Auf der Papierbahn 1 befindet sich berührungslos im Abstand ein Meßkopf 10. In dem Meßkopf 10
15 sind alle Sensoren zur Messung der Papiereigenschaften räumlich zusammengefaßt.

Zur Erfassung von Querprofilen bestimmter Eigenschaften der Papierbahn 1 wird der Meßkopf 10 über die fertige Papierbahn
20 1 unmittelbar vor deren Aufwickeln zu einem Coil hin- und herbewegt. Der Meßkopf 10 führt also eine mit der Zeit t traversierende Bewegung aus. Wegen der Relativbewegung der Papierbahn 1 in x-Richtung legt der Meßkopf 10 insgesamt einen zickzackförmigen Weg auf der Papierbahn 1 zurück.

25 Üblicherweise beinhaltet der Meßkopf 10 eine Mehrzahl von vom Stand der Technik bekannten Sensoren, auf die hier nicht im einzelnen eingegangen wird. Zu den im Meßkopf 10 bereits vorhandenen Sensoren ist speziell eine optische Kamera 11 hinzugefügt. Als optische Kamera wird vorteilhafterweise eine
30 sogenannte CCD-Kamera (charge coupled device) mit elektronischen Speichern verwendet.

Durch die so konzipierte Kamera 11 ist die gleichzeitige,
35 aber voneinander unabhängige Messung der Querprofile von verschiedenen Papiereigenschaften möglich und zwar insbesondere von

- Faserorientierung
- Formation
- Opazität und Flächengewicht
- Schrumpfung.

5

Im einzelnen haben die angegebenen Eigenschaften folgende Bedeutung: Die Faserorientierung ist wesentlich für den Grad der Faservernetzung in der Papierbahn. Da die Faservernetzung die Festigkeit der Papierbahn 1 bestimmt, ist man oft be-
10 strebt, einerseits eine gute und andererseits eine gleichmäßige Faservernetzung zu erreichen. In bestimmten Fällen möchte man der Faserorientierung auch eine Vorzugsrichtung geben, um so bestimmte mechanische Eigenschaften zu erzielen. Dazu muß die Faserorientierung im einzelnen lokal auf der
15 Papierbahn 1 erfaßt und beeinflußt werden.

Mit einer Anordnung gemäß den Figuren 1 und 2 wird eine verwertbare Messung der Faserorientierung anhand einer Kameraaufnahme erreicht. Damit ergibt sich ein Bild an der jewei-
20 ligen Meßstelle. Durch eine geeignete Auswertung läßt sich die Faserorientierung quantitativ messen und beispielsweise ein Anisotropiefaktor definieren.

In Figur 3 ist ein Meßergebnis für eine Papierbahn mit
25 mittlerer Faserorientierung dargestellt. Dabei ist auf der Abszisse der Winkel der Faserorientierung und auf der Ordinate die relative Häufigkeit aufgetragen. Der Winkel von 90° zeigt hierbei in Laufrichtung der Maschine (MR), die Winkel 0 und 180° zeigen in die diesbezügliche Querrichtung (QR) also senkrecht dazu. Der Anisotropiefaktor ergibt sich
30 als Verhältnis der Häufigkeit in Maschinenrichtung MR zur Häufigkeit in Querrichtung QR. Ist die Faserorientierung für alle Winkel gleich, ergibt sich ein Anisotropiefaktor von 1. Im Beispiel der Figur 3 liegt der Anisotropiefaktor > 1 , bei-
35 spielsweise 1,5, was bedeutet, daß eine Vorzugsrichtung der Faserorientierung in Laufrichtung der Papierbahn 1 besteht.

Um ein für Regelzwecke verwertbares Signal zu erhalten, muß der Faserorientierung fortlaufend und quasi-kontinuierlich gemessen werden. In vorteilhafter Weise wird der Grad der Faserorientierung und/oder -vernetzung durch eine an der Kameraaufnahme lokal durchgeführte Mustererkennung bestimmt. 5 Dafür eignen sich beispielsweise neuronale Netze.

Als Formation wird dagegen die kleinflächige uneinheitliche Verteilung der Fasermasse in der Papierbahn 1 mit stellenweise Anhäufung bzw. Verdünnung bezeichnet. In der Praxis 10 kann sie aufgrund einer sog. Wolkigkeit bei der Durchsicht des Papiers vor einer hell leuchtenden Fläche beurteilt werden. Die Formation kann also ebenfalls optisch erfaßt werden, wobei ein Zusammenhang mit der Faserorientierung bestehen 15 kann.

Als Opazität wird die Durchscheinbarkeit von Papier bezeichnet. Sie wird durch eine Lichttransmissionsmessung bestimmt, bei der die Intensität des durch das Papier hindurchgedrungenen Lichtes gemessen wird. Für diese Messung wird gegenüber 20 der Kamera 11 auf der anderen Papierseite der Papierbahn 1 eine Lichtquelle angebracht. Letzteres ist im einzelnen aus Figur 2 ersichtlich, daß der Meßkopf 10 mit der Kamera 11 hin- und hertraversiert und eine Einheit 15 mit einer Lichtquelle unterhalb der Papierbahn 1 entsprechende 25 traversierende Bewegungen ausführt.

Als Flächengewicht bezeichnet man die flächenbezogene Masse der Papierbahn 1, wobei diese Größe in g/m^2 angegeben wird. 30 Auch das Flächengewichtsquerprofil kann bei durchscheinendem Papier ebenfalls durch eine Lichttransmissionsmessung mit der Kamera 11 bestimmt werden. Üblicherweise wird nicht der Absolutwert des Flächengewichtes erfaßt, sondern nur der mittlere wertfreie Verlauf des Flächengewichtsquerprofils anhand der 35 Helligkeitsschwankungen wiedergegeben.

Die Schrumpfung ergibt sich zwangsläufig bei der Papierherstellung: Im Trocknungsbereich der Papiermaschine wird der Papiermasse Wasser entzogen, indem die Papierbahn 1 über mit Dampf beheizte Metallwalzen geführt wird. Durch die Trocknung
5 kann sich eine ungleichmäßige Schrumpfung der Papierbahn 1 über seine Breite b ergeben. Wenn sich die Stellglieder für Flächengewicht und Faserorientierung vor der Trocknungspartie befinden, verändert die Schrumpfung unerwünschterweise die Wirkungsorte dieser Stellglieder.

10

Eine Regelung des Faserorientierungsquerprofils an der Papierbahn 1 erfordert die Kenntnis über die Zuordnung jedes Stellgliedes zu seinem Wirkungsort im fertigen Papier. Diese Zuordnung wird üblicherweise "Mapping" genannt. Durch die
15 traversierende Kamera 11 kann insgesamt ein Bild über die gesamte Breite der Papierbahn 1 erzielt werden. In statistischen Unregelmäßigkeiten auf der Oberseite der Papierbahn 1 ist der Abdruck von regelmäßigen Siebmarkierungen enthalten.

20

In der Veröffentlichung "Das Papier" (1990), Nr. 10, S. 529 - 537, ist im einzelnen eine Methodik zur Bestimmung des Schrumpfungsquerprofils beschrieben: Eine zweidimensionale schnell Fourier-Transformation (FFT = fast fourier transformation), die auf die Bildpunkte der Papieroberseite angewendet wird, liefert deutlich die zu den Siebmarkierungen
25 gehörigen Spektrallinien. Eine Rücktransformation dieser Spektrallinien ergibt die unverrauschte Siebstruktur auf der geschrumpften Papierbahn 1. Durch Vergleich mit der bekannten
30 Geometrie der Siebmarkierungen erhält man das Schrumpfungsquerprofil. Das Schrumpfungsprofil kann z.B. dafür verwandt werden, um das Mapping durchzuführen.

Bei bisher verwendeten Stoffaufläufen wird üblicherweise
35 keine unabhängige Regelung von Flächengewichts- und Faserorientierungsprofil durchgeführt. Man beschränkt sich auf die Regelung des Flächengewichtes als der wichtigeren der

beiden Größen. Wegen steigender mechanischer Beanspruchungen beim Verarbeiten und Benutzen von Papier hat sich neuerdings die Forderung sowohl nach einem möglichst gleichmäßigen als auch auf Wunschwerte einstellbaren Faserorientierungsquerprofil verstärkt. Bei den in der eingangs genannten Veröffentlichung vorhandenen Stellgliedern für die Vorgabe der Faserorientierung wird das Querprofil nicht geregelt, sondern werden die einzelnen Stellglieder ohne direkte Rückkopplung eingestellt. Dafür sind im allgemeinen spezifische Erfahrungswerte notwendig.

Aufgrund des anhand Figur 1 und Figur 2 im einzelnen beschriebenen Meßkopfes 10 mit Kamera 11 ergibt sich bei geeignet ausgebildeten Stoffaufläufen die Möglichkeit, die genau ermittelten Querprofile unabhängig voneinander zu beeinflussen und auszuregeln. Nunmehr kann man geeignete Stellglieder zur Vorgabe des Faserorientierungsquerprofils, das entsprechend der Figur 1 und 2 gemessen und online durch Mustererkennung ausgewertet wird, verwenden. Das Vorhandensein von Stellgliedern und Sensorik ermöglicht somit den Aufbau einer Regelungseinrichtung des diesbezüglichen Querprofils für den praxisgerechten Einsatz bei Papiermaschinen.

In Figur 4 besteht ein kompletter Regelkreis 3 für die Faserorientierung im einzelnen aus einem Faserorientierungsregler 31, einer Mapping-Einheit 32, einem Stellglied 33, einer Regelstrecke 34 und einer Sensorikeinheit 35. Diese Einheiten sind jeweils nur schematisch ("black boxes") dargestellt, wobei die Signalarückführung zum Vergleichspunkt 30 erfolgt.

Durch die fortlaufende Messung der Faserorientierung ist eine Rückkopplung der ermittelten Querprofilssignale und Aufschaltung auf einen Reglervergleichspunkt 30 möglich. Dabei berücksichtigt gleichermaßen die Mapping-Funktion der Einheit 32 die durch Schrumpfung verursachte Änderung der Zuordnung von Stellglied 33 zur diesbezüglichen Stellgliedwirkung.

Insgesamt kann somit die im anderen Zusammenhang bereits vorgeschlagene Beeinflussungsmöglichkeit der Faserorientierung durch die angegebene quantitative Messung der Faserorientierung zum Aufbau einer Komplettregelung ergänzt werden. Gleichmaßen können auch die anderen signifikanten Eigenschaften bei Papierbahnen, wie Formation, Opazität und Flächengewicht bei Berücksichtigung der Schrumpfung in den Regelvorgang eingebunden werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Erfassung und Beeinflussung von Querprofilen bestimmter Eigenschaften von Papierbahnen, wie insbesondere Faserorientierung bzw. Formation, Opazität, Flächengewicht und Schrumpfung, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß zumindest die Faserorientierung der Papierbahn fortlaufend quantitativ gemessen und zur Regelung des Querprofils der Faserorientierung über die Papierbahn beim Betrieb einer Papiermaschine herangezogen werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß neben der Faserorientierung gleichzeitig Formation, Opazität, Flächengewicht und Schrumpfung der Papierbahn gemessen und deren Querprofile bestimmt werden
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß ein über die Papierbahn traversierender Meßkopf verwendet wird, der neben spezifischen Sensoren eine optische Kamera aufweist.
4. Verfahren nach Anspruch 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß als Kamera eine sog. CCD-Kamera verwendet wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß zur quantitativen Messung der Faserorientierung bzw. Formation eine Mustererkennung der Kameraaufnahmen durchgeführt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Mustererkennung mittels neuronaler Netze erfolgt.
7. Verfahren nach Anspruch 6, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Regeleingriff am Stoffauflauf der Papiermaschine erfolgt.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß eine vonein-
ander unabhängige Beeinflussung des Querprofile von Faser-
5 orientierung einerseits und Flächengewicht andererseits er-
folgt.

9. Verfahren nach Anspruch 7 und 8, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß als Stellglied für die Faser-
10 orientierung ein Aktor zur Formationsbeeinflussung verwendet
wird.

10. Anordnung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1
oder einem der Ansprüche 2 bis 9 zur Verwendung bei Papier-
15 maschinen, g e k e n n z e i c h n e t durch einen Regel-
kreis (3) für die Faserorientierung zur Regelung des Quer-
profils der Faserorientierung am Stoffauflauf der Papier-
maschine.

20 11. Anordnung nach Anspruch 10, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß der Regelkreis (3) aus einem
Regler (31) für die Faserorientierung, einer Einheit (32) zum
sog. Mapping der Papierbahn (1), einem Stellglied (33), einer
Regelstrecke (34) und einer Einheit mit zugehöriger Sensorik
25 (35) besteht.

12. Anordnung nach Anspruch 11, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß Faserorientierungsregler (31),
Einheit zum Mapping (32), Stellglied (33), Regelstrecke (34)
30 und Sensorik (35) hintereinandergeschaltet sind und daß deren
Ausgangssignal auf den Reglervergleichspunkt (30) des Regel-
kreises (3) zurückgekoppelt ist.

1/2

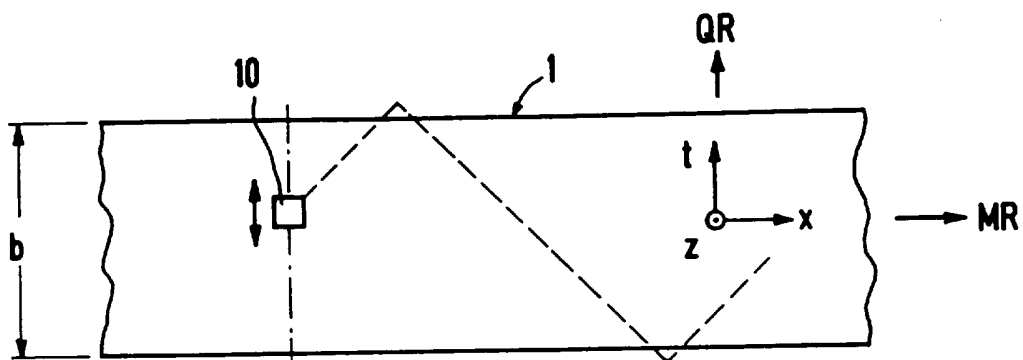


FIG 1

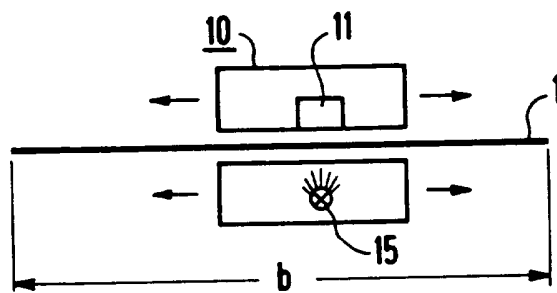


FIG 2

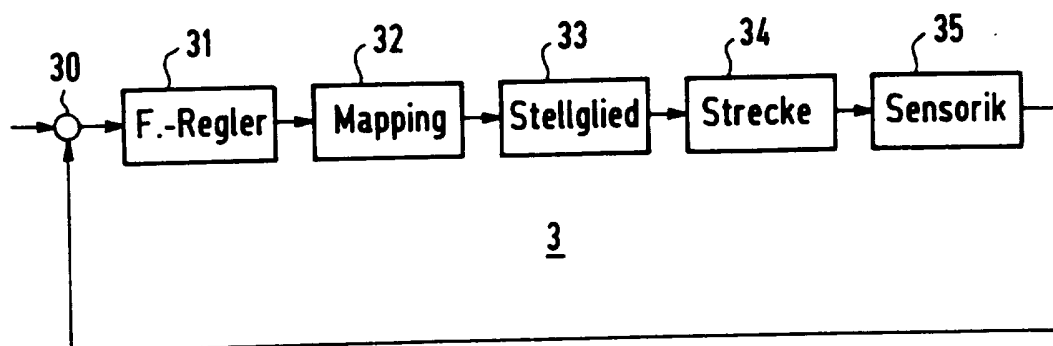


FIG 4

2/2

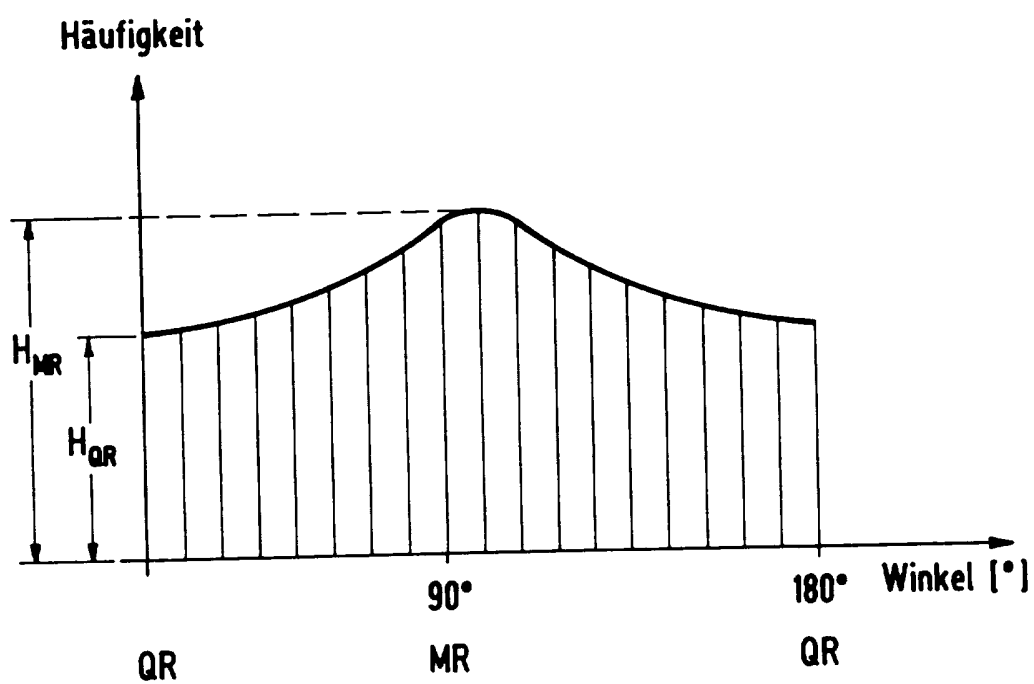


FIG 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 95/01791

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 D21F7/06 D21G9/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 D21F D21G G01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP,A,0 408 894 (VALMET PAPER MACHINERY INC.) 23 January 1991 see page 4, line 43 - line 48 see page 5, line 7 - line 25 see page 7, line 19 - line 22 ---	1,2
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 15 no. 172 (P-1197), 30 April 1991 & JP,A,03 037556 (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 18 February 1991, see abstract ---	1-5
A	DE,A,42 21 031 (J.M. VOITH GMBH) 5 January 1994 see column 1, line 34 - line 51 see column 2, line 38 - column 3, line 14 --- -/--	1-4

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 May 1996

Date of mailing of the international search report

28.05.96

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

D Hulster, E

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 95/01791

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE,A,40 08 282 (J.M. VOITH GMBH) 19 September 1991 see claims 11,12 ---	1-4
A	DE,A,40 05 281 (H.J. SCHULTZ) 22 August 1991 see column 2, line 56 - column 3, line 26 ---	3
A	DE,C,38 27 084 (SULZER-ESCHER WYSS GMBH) 16 November 1989 see claims ---	1,3,8-12
A	WO,A,88 05099 (NIEMI) 14 July 1988 see page 13 - page 14 ---	1,8-12
A	WO,A,92 20861 (NIEMI) 26 November 1992 see claim 1 ---	1,8-12
A	EP,A,0 401 188 (VALMET PAPER MACHINERY INC.) 5 December 1990 -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 95/01791

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-408894	23-01-91	CA-A- 2021355	18-01-91
DE-A-4221031	05-01-94	NONE	
DE-A-4008282	19-09-91	NONE	
DE-A-4005281	22-08-91	NONE	
DE-C-3827084	16-11-89	CA-A- 1322652	05-10-93
		WO-A- 9001673	22-02-90
		EP-A,B 0430975	12-06-91
		FI-B- 93901	28-02-95
		FI-C- 93901	12-06-95
		JP-T- 4501005	20-02-92
		US-A- 5298122	29-03-94
WO-A-8805099	14-07-88	AU-B- 1084488	27-07-88
		DE-A- 3780835	03-09-92
		EP-A,B 0341248	15-11-89
		JP-B- 8030314	27-03-96
		JP-T- 2501836	21-06-90
		RU-C- 2023782	30-11-94
		US-A- 5011573	30-04-91
WO-A-9220861	26-11-92	CA-A- 2109726	26-11-92
		EP-A- 0586458	16-03-94
		JP-T- 7501856	23-02-95
		US-A- 5472571	05-12-95
EP-A-401188	05-12-90	AT-T- 118845	15-03-95
		CA-A- 2018114	01-12-90
		DE-D- 69017083	30-03-95
		DE-T- 69017083	20-07-95
		US-A- 5381341	10-01-95

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 95/01791

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 D21F7/06 D21G9/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 D21F D21G G01N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP,A,0 408 894 (VALMET PAPER MACHINERY INC.) 23.Januar 1991 siehe Seite 4, Zeile 43 - Zeile 48 siehe Seite 5, Zeile 7 - Zeile 25 siehe Seite 7, Zeile 19 - Zeile 22 ---	1,2
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 15 no. 172 (P-1197), 30.April 1991 & JP,A,03 037556 (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 18.Februar 1991, siehe Zusammenfassung ---	1-5
A	DE,A,42 21 031 (J.M. VOITH GMBH) 5.Januar 1994 siehe Spalte 1, Zeile 34 - Zeile 51 siehe Spalte 2, Zeile 38 - Spalte 3, Zeile 14 --- -/-	1-4

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

13.Mai 1996

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

28.05.96

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

D Hulster, E

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

ernationales Aktenzeichen

PCT/DE 95/01791

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE,A,40 08 282 (J.M. VOITH GMBH) 19.September 1991 siehe Ansprüche 11,12 ---	1-4
A	DE,A,40 05 281 (H.J. SCHULTZ) 22.August 1991 siehe Spalte 2, Zeile 56 - Spalte 3, Zeile 26 ---	3
A	DE,C,38 27 084 (SULZER-ESCHER WYSS GMBH) 16.November 1989 siehe Ansprüche ---	1,3,8-12
A	WO,A,88 05099 (NIEMI) 14.Juli 1988 siehe Seite 13 - Seite 14 ---	1,8-12
A	WO,A,92 20861 (NIEMI) 26.November 1992 siehe Anspruch 1 ---	1,8-12
A	EP,A,0 401 188 (VALMET PAPER MACHINERY INC.) 5.Dezember 1990 -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 95/01791

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP-A-408894	23-01-91	CA-A- 2021355	18-01-91
DE-A-4221031	05-01-94	KEINE	
DE-A-4008282	19-09-91	KEINE	
DE-A-4005281	22-08-91	KEINE	
DE-C-3827084	16-11-89	CA-A- 1322652	05-10-93
		WO-A- 9001673	22-02-90
		EP-A,B 0430975	12-06-91
		FI-B- 93901	28-02-95
		FI-C- 93901	12-06-95
		JP-T- 4501005	20-02-92
		US-A- 5298122	29-03-94
WO-A-8805099	14-07-88	AU-B- 1084488	27-07-88
		DE-A- 3780835	03-09-92
		EP-A,B 0341248	15-11-89
		JP-B- 8030314	27-03-96
		JP-T- 2501836	21-06-90
		RU-C- 2023782	30-11-94
		US-A- 5011573	30-04-91
WO-A-9220861	26-11-92	CA-A- 2109726	26-11-92
		EP-A- 0586458	16-03-94
		JP-T- 7501856	23-02-95
		US-A- 5472571	05-12-95
EP-A-401188	05-12-90	AT-T- 118845	15-03-95
		CA-A- 2018114	01-12-90
		DE-D- 69017083	30-03-95
		DE-T- 69017083	20-07-95
		US-A- 5381341	10-01-95