

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 176 251 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
30.01.2002 Patentblatt 2002/05

(51) Int Cl.7: D21G 1/00

(21) Anmeldenummer: 01115546.2

(22) Anmeldetag: 28.06.2001

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

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

(72) Erfinder: Cramer, Dirk
47259 Duisburg (DE)

(30) Priorität: 27.07.2000 DE 10036574

(74) Vertreter: Knoblauch, Andreas, Dr.-Ing. et al
Schlosserstrasse 23
60322 Frankfurt (DE)

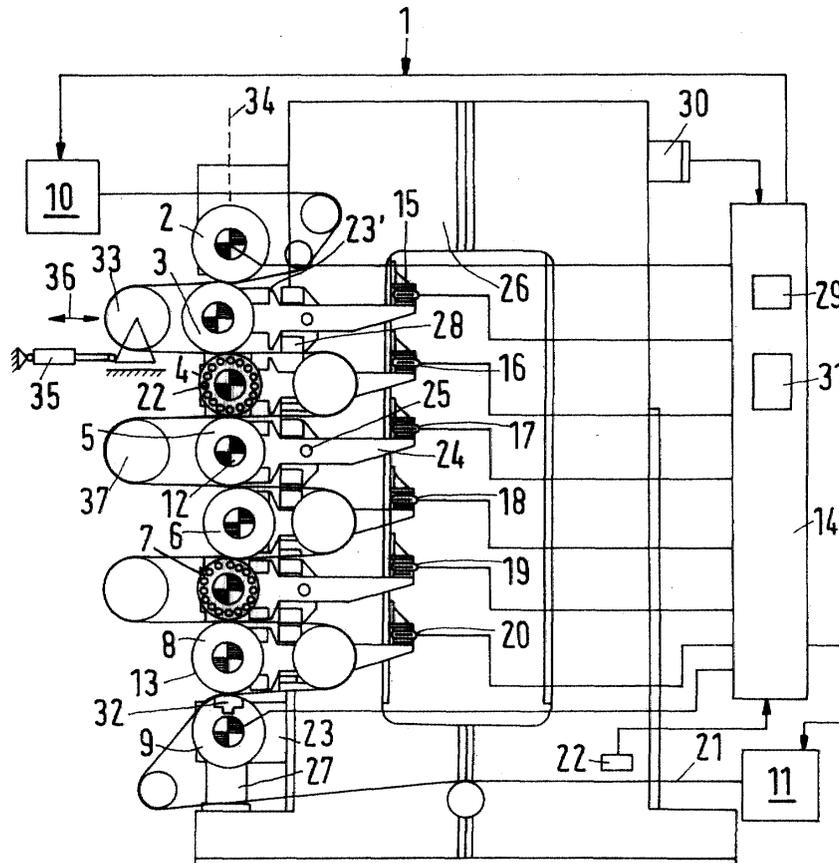
(54) Verfahren zum Kalandrieren einer Materialbahn

(57) Es wird ein Verfahren zum Kalandrieren einer Materialbahn 21 angegeben, bei dem die Materialbahn durch mindestens einen Nip geleitet wird, in dem eine

Streckenlast erzeugt wird.

Hierbei möchte man Probleme der Barring-Bildung verringern.

Hierzu wird die Streckenlast fortlaufend verändert.



EP 1 176 251 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Kalandrieren einer Materialbahn, bei dem die Materialbahn durch mindestens einen Nip geleitet wird, in dem eine Streckenlast erzeugt wird.

[0002] Die Erfindung wird im folgenden anhand einer Papierbahn als Beispiel für eine Materialbahn beschrieben. Dies ist auch der Hauptanwendungszweck der vorliegenden Erfindung. Die Erfindung ist jedoch nicht auf Papierbahnen beschränkt, sondern kann auch bei anderen Materialbahnen angewandt werden, beispielsweise bei Kartonbahnen oder Folien aus Metall oder Kunststoff.

[0003] Papierbahnen werden im Verlauf ihrer Bearbeitung kalandriert, wobei sie beim Durchlaufen des Nips zum einen verdichtet werden. Zum anderen kann man beim Kalandrieren aber auch bestimmte Oberflächeneigenschaften, wie Glanz und/oder Glätte, beeinflussen. Das Kalandrieren kann hierbei entweder in einem sogenannten "weichen" Nip erfolgen, der durch eine harte Walze und eine weiche Walze, d.h. eine Walze mit einer elastischen oder nachgiebigen Oberfläche, gebildet ist. Das Kalandrieren kann aber auch in einem Glättwerk erfolgen, bei dem der Nip durch zwei harte Walzen gebildet ist.

[0004] Man kann praktisch in allen Fällen beobachten, daß sich nach einer gewissen Betriebszeit auf der Papierbahn Querstreifen bilden, die ab dem Zeitpunkt, an dem sie sichtbar werden, zu Ausschluß führen. Diese Querstreifen werden als "Barrings" bezeichnet. Die Ursachen dieser Barring-Bildung sind nicht abschließend geklärt. Teilweise werden sie auf Schwingungen der Walzenmaschine zurückgeführt, die durch kleine Unwuchten in den Walzen oder von periodischen Störungen im Stoffauflauf der Papierbahn hervorgerufen werden können. Teilweise geht man davon aus, daß kleine externe Störungen, wie Verschmutzungen, Fehlstellen auf mindestens einer Walze erzeugen, die sich nach einer gewissen Betriebszeit auf andere Walzen einprägen und wiederum periodische Störungen erzeugen. Möglicherweise werden die den Nip begrenzenden Walzen aufgrund derartiger oder anderer Störungen im Laufe der Zeit auch vieleckig, wobei sich dann die Kanten eines derartigen Vielecks in die Papierbahn einprägen und zu der Querstreifenbildung führen.

[0005] Möglicherweise hängen aber auch alle Ursachen in irgendeiner Weise zusammen oder es gibt weitere, nicht bekannte Ursachen.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Probleme durch die Barring-Bildung zu verringern.

[0007] Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß die Streckenlast fortlaufend verändert wird.

[0008] Man greift also in die Druckbeaufschlagung der Materialbahn ein und variiert diese, so daß sich eine künstliche Störung ergibt, die dazu beiträgt, daß sich Barrings nicht bilden oder zumindest nicht so ausbilden

können, daß sie sichtbar werden. Unter "fortlaufend" wird zwar in erster Linie eine ständige Änderung verstanden, d.h. in diesem Fall ist in aufeinanderfolgenden Zeitpunkten immer ein Unterschied in der Streckenlast, d.h. der mittleren Streckenlast über die axiale Länge des Nips, vorhanden. Man kann eine derartige fortlaufende Veränderung der Streckenlast aber auch in diskreten Schritten vornehmen, wobei die Zeitabstände zwischen Änderungen klein bleiben. Sie müssen jedenfalls so klein sein, daß sich zwischen den einzelnen Änderungen keine sichtbaren Barring-Erscheinungen ausbilden können.

[0009] Vorzugsweise liegen die Veränderungen maximal im Bereich von $\pm 5\%$. Eine derartige Veränderung der Streckenlast wirkt sich noch nicht negativ auf das Kalandrierergebnis aus, ist diesbezüglich also unschädlich. Gleichwohl kann man in einer derartigen Größenordnung dafür sorgen, daß eine ausreichende Störung in den Nip eingetragen wird, um die Barring-Bildung zu vermindern.

[0010] Vorzugsweise wird die Streckenlast durch Änderung von Zapfenkräften verändert. Man greift also sozusagen in die Aufhängung einer der den Nip bildenden Walzen ein. Dies ist eine relativ einfache Möglichkeit, die Streckenlast zu verändern, weil hierzu keine komplizierten Steuerungen erforderlich sind.

[0011] Bevorzugterweise wird die Streckenlast durch eine Variation der Kompensation überhängender Lasten verändert. Üblicherweise sind an den Lagergehäusen von zumindest einigen Walzen eines Walzenstapels Bauteile, wie Leitwalzen, Fingerschutzwinkel oder ähnliches, befestigt, deren Gewicht zu den überhängenden Lasten zählt. Hierzu rechnet man auch das Gewicht der Lagergehäuse. Eine Walze würde ohne Kompensation also nicht nur mit ihrem Eigengewicht auf die darunter befindliche Walze drücken und eine entsprechende Streckenlast im Nip aufbauen, sondern die Streckenlast würde auch durch diese zusätzliche Gewichte beeinflusst werden. Da dies die Steuerung der Streckenlast erschwert, ist es bekannt, diese überhängenden Lasten zu kompensieren, d.h. es werden beispielsweise hydraulische Zylinder so zwischen der Walzenlagerung und einem Ständer angeordnet, das diese das zusätzliche Gewicht der Umlenkwalzen, Fingerschutzwinkel etc. und der Walzenlager aufnehmen können. Wenn man nun die Wirkung dieser Kompensation verändert, d.h. verstärkt oder abschwächt, erzeugt man auf einfache Weise eine Veränderung der Streckenlast, ohne daß zusätzliche Bauelemente erforderlich sind.

[0012] Bevorzugterweise wird die Materialbahn durch mehrere Nips geleitet, die durch mindestens drei Walzen gebildet werden, wobei bei mindestens zwei dieser Walzen die überhängenden Lasten kompensiert und diese Kompensationen verändert werden. Man greift also nicht nur bei einem Nip ein, um die Streckenlasten zu verändern, sondern bei mehreren Nips. Im Extremfall kann man sogar die Streckenlasten aller Nips verändern. Je mehr "Störstellen" man erzeugt, desto geringer

ist die Gefahr, daß sich Barrings ausbilden.

[0013] Hierbei ist bevorzugt, daß die Kompensationsänderungen bei allen betroffenen Walzen gleichartig vorgenommen werden. Dies vereinfacht die Steuerung.

[0014] In einer alternativen Ausgestaltung ist vorgesehen, daß die Materialbahn durch Nips geleitet wird, die durch Walzen unterschiedlicher Art gebildet werden, wobei die Kompensationsänderungen bei Walzen der einen Art anders als bei Walzen der anderen Art erfolgt. Die Walzen der einen Art können beispielsweise durch die sogenannten weichen Walzen gebildet werden, während die Walzen der anderen Art dementsprechend die harten Walzen sind. Wenn man nun die Kompensationsänderungen bei den weichen Walzen vornimmt, ist es in vielen Fällen gar nicht mehr erforderlich, eine entsprechende Kompensationsänderungen auch bei den harten Walzen vorzunehmen. Dies vereinfacht wiederum die Steuerung.

[0015] Vorzugsweise werden die überhängenden Lasten mit Hilfe von Kompensationszylindern kompensiert, in denen die Drücke geändert werden. Dies ist eine relativ einfache Maßnahme, um den Einfluß der überhängenden Lasten zu verändern. Die Drücke in den Kompensationszylindern sind proportional zu den Kräften, die die Kompensationszylinder aufbringen. Wenn man diese Drücke erhöht, dann werden die Gewichtskräfte der überhängenden Lasten stärker kompensiert. Wenn man die Drücke absenkt, dann tragen die Gewichtskräfte der überhängenden Lasten mit einem größeren Teil zur Streckenlast bei.

[0016] Vorzugsweise wird die Druckänderung von zumindest einem Kompensationszylinder nach dem Zufallsprinzip vorgenommen. Man verwendet also beispielsweise eine Zufallgenerator, der Werte für die Drücke oder Druckdifferenzen des oder der Kompensationszylinder vorgibt. Durch das Zufallsprinzip ist es praktisch ausgeschlossen, daß sich eine stationäre Situation einstellt, die zu einer Barring-Bildung führt.

[0017] In einer alternativen oder zusätzlichen Ausgestaltung kann vorgesehen sein, daß die Druckänderung in mindestens einem Kompensationszylinder in Abhängigkeit von einer Matrix erfolgt, die eine Vielzahl von Einzelwerten enthält, die nach einer vorbestimmten Weise abgearbeitet werden. Beispielsweise kann die Matrix entweder eine Reihe von Druckwerten enthalten, die bei dem entsprechenden Kompensationszylinder eingestellt werden. oder sie kann absolute oder relative Druckwertdifferenzen aufweisen, um die der Druck im Kompensationszylinder verändert wird. Eine derartige Vorgehensweise empfiehlt sich immer dann, wenn bereits Erfahrungswerte beim Betrieb eines Kalenders vorliegen.

[0018] Vorzugsweise enthält die Matrix auch Zeiten, zu denen die Drücke geändert werden. Man ist dann nicht mehr darauf angewiesen, die Drücke in gleichen Zeitabständen oder entlang von Rampen mit konstanten Steigungen zu ändern, sondern kann auch die Änderungsgeschwindigkeit beeinflussen.

[0019] Vorzugsweise erfolgt synchron zur Veränderung der Zapfenkräfte zumindest bei einer Durchbiegungseinstellwalze eine Veränderung der Druckbeaufschlagung ihrer Druckelemente. Damit läßt sich eine noch bessere Veränderung der Streckenlasten in den einzelnen Nips bewirken.

[0020] Die Erfindung wird im folgenden anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung näher beschrieben. Hierin zeigt die einzige Figur: einen Kalender als Walzenmaschine.

[0021] In der Figur ist schematisch ein Kalender 1 als Beispiel für eine Walzenmaschine dargestellt, mit dem eine Papierbahn 21 kalandriert werden kann. Die Papierbahn wird hierzu schematisch von einer Abwicklung 10 abgewickelt und in einer Aufwicklung 11 aufgewickelt.

[0022] Der Kalender 1 weist acht Walzen 2-9 auf, von denen vier Walzen 2, 4, 7, 9 eine harte metallische Oberfläche und vier Walzen 3, 5, 6, 8 einen elastischen Kunststoffbelag 13 aufweisen. Die unterste Walze 9 ist als Durchbiegungseinstellwalze ausgebildet und weist hydrostatische Stützschuhe 32 auf, wie das an sich bekannt ist.

[0023] Alle Walzen sind angetrieben und mit ihren Walzenzapfen in Lagergehäusen 23, 23' gelagert. Die Lagergehäuse 23' der mittleren Walzen 3-8 sind an Hebeln 24 angebracht, deren Drehpunkt 25 sich am Kalandergestell 26 befindet. Unterhalb des Walzenstapels, der durch die Walzen 2-9 gebildet ist, ist eine Hydraulikzylinder 27 vorgesehen, der einerseits die für die Satinage der Papierbahn 21, die hier als Beispiel für eine Materialbahn dient, notwendigen Kräfte im geschlossenen Walzenspalt oder Nip aufbringt und andererseits die Unterwalze 9 absenken kann. Durch das Absenken der Unterwalze 9 legen sich die Hebel 24 auf Anschlägen 28 ab, und zwar in der Weise, daß sich zwischen den Walzen Spalte von 1 bis 10 mm bilden.

[0024] Den beiden mittleren harten Walzen 4, 7 kann in nicht näher dargestellter Weise Heizdampf oder heißes Öl zur Beheizung zugeführt werden. Der Heizdampf oder das Öl wird durch periphere Bohrungen 22 geleitet, damit er seine Wärme an die Walzen abgeben kann.

[0025] Ein Sensor 22 ist vorgesehen, um die Oberfläche der Papierbahn 21 zu untersuchen. Der Sensor 22 kann lange vor dem menschlichen Auge feststellen, ob auf der Papierbahn Querstreifen, sogenannte Barrings, erscheinen. Sobald der Sensor 22 eine derartige Barring-Bildung feststellt, gibt er diese Erkenntnis an eine Steuereinrichtung 14 weiter, die weiter unten besprochen werden wird.

[0026] Zusätzlich oder alternativ dazu kann ein Schwingungssensor 30 am Gestell 26 des Kalenders 1 befestigt sein, der ebenfalls mit der Steuereinrichtung 14 verbunden ist.

[0027] An den Lagergehäusen 23' sind Umlenkrollen 33, 37 angeordnet, die sogenannte überhängende Lasten bilden. Zu diesen überhängenden Lasten gehören auch andere "Anbauteile", wie Fingerschutzwinkel,

Schaber oder auch das Gewicht der Lagergehäuse 23' selbst. Um einen Einfluß dieser überhängenden Lasten auf die mittlere Streckenlast, d.h. die Druckverteilung in den Nips des Walzenstapels 2-9 zu verringern oder sogar zu beseitigen, sind Kompensationszylinder 15-20 vorgesehen, die zwischen den Hebeln 24 und dem Ständer 26 angeordnet sind. Wenn diese Kompensationszylinder unter Druck gesetzt werden, dann erzeugen sie Kräfte, die den Gewichtskräften der überhängenden Lasten entgegengesetzt sind.

[0028] Selbstverständlich kann man die Kompensationszylinder 15-20 auch auf der anderen Seite des Walzenstapels 2-9 anordnen. In diesem Fall müßte ihre Druckkraft in die entgegengesetzte Richtung gerichtet sein.

[0029] Die Kompensationszylinder 15-20 sind mit der Steuereinrichtung 14 verbunden. Die Steuereinrichtung 14 stellt die Drücke in den Kompensationszylindern 15-20 nun nicht auf einen jeweils konstanten Wert ein, der ausreicht, um die Gewichtskräfte der überhängenden Lasten zu kompensieren, sondern die Steuereinrichtung 14 verändert die Drücke in den Kompensationszylindern 15-20 und zwar dergestalt, daß sich die mittleren Streckenlasten in den Nips um $\pm 5\%$ verändern können. Diese Veränderung erfolgt fortlaufend, d. h. entweder kontinuierlich oder mit so kleinen zeitlichen Abständen, daß sich bei einer konstanten Streckenlast noch keine Barring-Bildung ergeben hat.

[0030] Hierzu weist die Steuereinrichtung 14 einen Zufallsgenerator 29 auf, der Zufallszahlen ausgibt, mit deren Hilfe die Kompensationszylinder 15-20 angesteuert werden. Beispielsweise können die Zufallszahlen mit einem konstanten Wert multipliziert werden, um ein Produkt zu bilden um das der Druck in einem Kompensationszylinder 15-20 angehoben oder abgesenkt wird.

[0031] Die Steuereinrichtung 14 weist zusätzlich einen Speicher 31 auf, in dem Gestalt einer Matrix verschiedene Druckwerte abgespeichert sind, die der Reihe nach bei den einzelnen Kompensationszylindern 15-20 eingestellt werden. Daneben können in dem Speicher 31 auch noch Zeiten abgespeichert sein, die angeben, wie lange ein einzelner Druckwert in einem Kompensationszylinder 15-20 anliegt. Schließlich kann die Steuereinrichtung 14 auch noch einen Einfluß auf die Steuerung der Stützelemente 32 nehmen, um weitere Veränderungen der Streckenlast herbeizuführen.

[0032] Selbstverständlich können diese Maßnahmen zur Barring-Vermindeung noch verbunden werden mit weiteren, bereits bekannten Maßnahmen. So ist in die Figur schematisch dargestellt, daß eine Umlenkrolle 33 senkrecht zu einer Ebene 34 verlagerbar ist, in der die Drehachsen der Oberwalze 2 und der Unterwalze 9 angeordnet sind. Hierzu ist ein Hydraulikzylinder 35 vorgesehen, der die Umlenkrolle 33 in Richtung eines Doppelpfeiles 36 senkrecht zur Ebene bewegt. Auf diese Weise wird der Weg zwischen den beiden Walzenpaaren, die von der Walze 3 begrenzt werden, verändert. Diese Maßnahmen ist besonders wirksam gegen Bar-

ring-Bildung, die durch einen sich periodisch ändernden Stoffauflauf der Papiermaschine verursacht wird.

[0033] Darüber hinaus sind zwei Walzen, nämlich die Walzen 3 und 6, seitlich aus der Ebene versetzt, die durch die Rotationsachsen ihre beiden Nachbarwalzen 2, 4 bzw. 5,7 definiert ist. Auch hierdurch enthält man eine kleine Phasenverschiebung zwischen zwei Nips.

[0034] Da allen Walzen 2-9 einen eigenen Antrieb aufweisen, kann auch vorgesehen sein, daß die Steuereinrichtung 14 sämtliche Antriebe steuert und hierbei die Steuereinrichtung eine Antriebsmomentverteilung variiert und dadurch einen gleichförmigen Betrieb stört. Schließlich ist der Walzenstapel des Kalanders so aufgebaut, daß die Walzen nicht alle den gleichen Durchmesser haben. So sind beispielsweise die beheizten Walzen 4,7 kleiner als die Ober- und Unterwalzen 2, 9. Die beiden Walzen 5, 6 haben ebenfalls unterschiedliche Durchmesser. Die Walze 3 ist größer als die Walze 4. Auch diese Maßnahme wirkt der Barring-Bildung entgegen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Kalandrieren einer Materialbahn, bei dem die Materialbahn durch mindestens einen Nip geleitet wird, in dem eine Streckenlast erzeugt wird, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Streckenlast fortlaufend geändert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Veränderungen maximal im Bereich von $\pm 5\%$ liegen.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Streckenlast durch Änderung von Zapfenkräften verändert wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Streckenlast durch eine Variation der Kompensation überhängender Lasten verändert wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Materialbahn durch mehrere Nips geleitet wird, die durch mindestens drei Walzen gebildet werden, wobei bei mindestens zwei dieser Walzen die überhängenden Lasten kompensiert und diese Kompensationen verändert werden.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kompensationsänderungen bei allen betroffenen Walzen gleichartig vorgenommen werden.
7. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Materialbahn durch Nips geleitet wird, die durch Walzen unterschiedlicher Art gebil-

det werden, wobei die Kompensationsänderungen bei Walzen der einen Art anders als bei Walzen der anderen Art erfolgen.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die überhängenden Lasten mit Hilfe von Kompensationszylindern kompensiert werden, in denen die Drücke geändert werden. 5
10
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Druckänderung von zumindest einem Kompensationszylinder nach dem Zufallsprinzip vorgenommen wird. 15
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Druckänderung in mindestens einem Kompensationszylinder in Abhängigkeit von einer Matrix erfolgt, die eine Vielzahl von Einzelwerten enthält, die nach einer vorbestimmten Weise abgearbeitet werden. 20
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Matrix auch Zeiten enthält, zu denen die Drücke geändert werden. 25
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** synchron zur Veränderung der Zapfenkräfte zumindest bei einer Durchbiegungseinstellwalze eine Veränderung der Druckbeaufschlagung ihrer Druckelemente erfolgt. 30

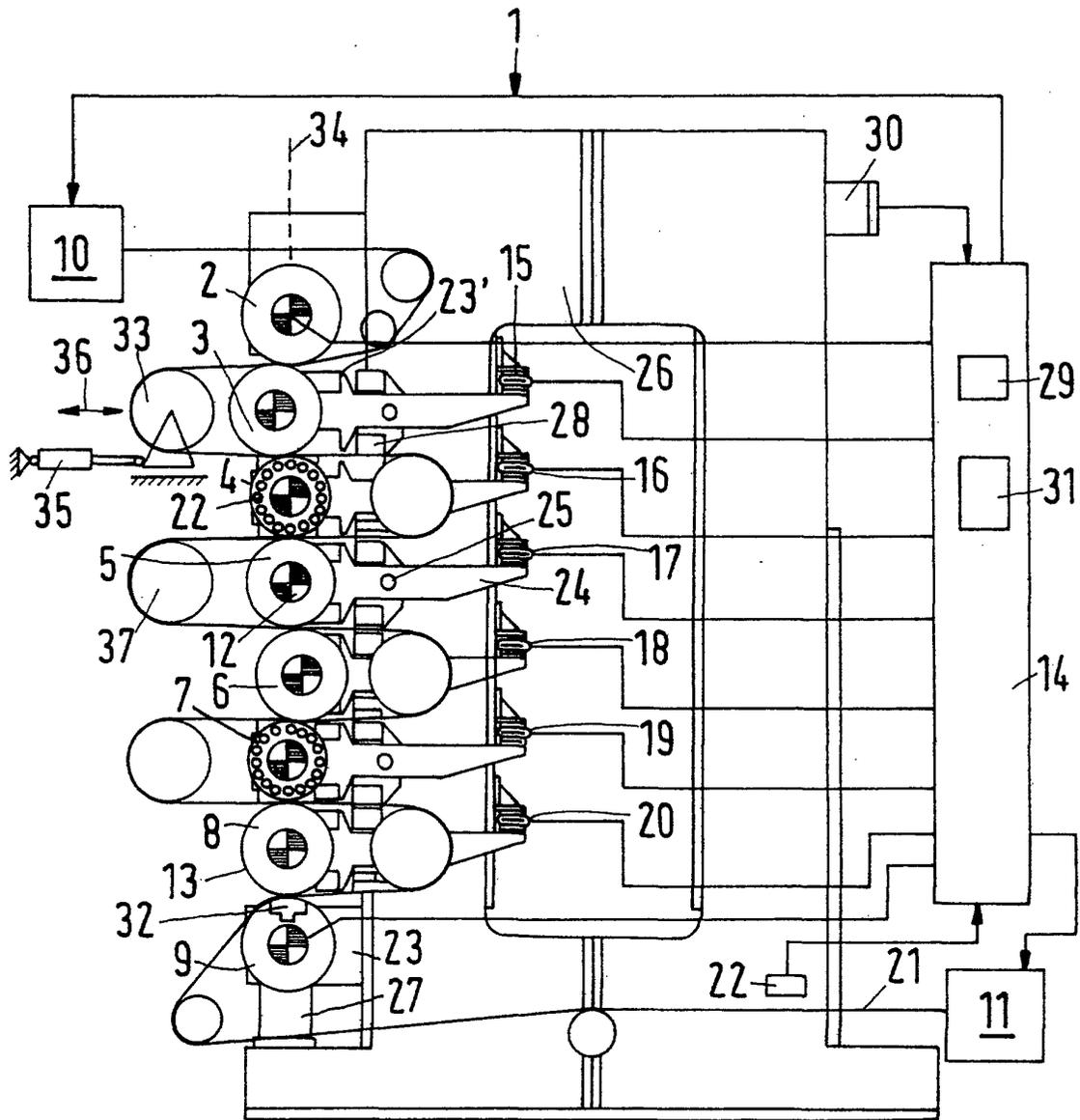
35

40

45

50

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 11 5546

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|--|---|--|---|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7) |
| A | DE 44 29 455 A (KLEINWEFERS GMBH) 22. Februar 1996 (1996-02-22) * Zusammenfassung; Ansprüche 1,2; Abbildungen * * Spalte 3, Zeile 18 - Spalte 4, Zeile 5 * --- | 1 | D21G1/00 |
| A | EP 0 928 844 A (VOITH SULZER PAPIERTECH PATENT) 14. Juli 1999 (1999-07-14) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * * Absatz '0016! - Absatz '0025! * --- | 1 | |
| A | EP 0 949 378 A (VOITH SULZER PAPIERTECH PATENT) 13. Oktober 1999 (1999-10-13) * Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen * --- | 1 | |
| A | DE 196 01 293 A (VOITH SULZER FINISHING GMBH) 17. Juli 1997 (1997-07-17) * Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen * ----- | 1 | |
| | | | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) |
| | | | D21G |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort DEN HAAG | | Abschlußdatum der Recherche 29. November 2001 | Prüfer Helpiö, T. |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur | | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 01 11 5546

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

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

29-11-2001

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE 4429455 A | 22-02-1996 | DE 4429455 A1 | 22-02-1996 |
| EP 0928844 A | 14-07-1999 | DE 19800331 A1 | 15-07-1999 |
| | | EP 0928844 A2 | 14-07-1999 |
| | | US 6129011 A | 10-10-2000 |
| EP 0949378 A | 13-10-1999 | DE 19815339 A1 | 14-10-1999 |
| | | EP 0949378 A1 | 13-10-1999 |
| | | US 6199476 B1 | 13-03-2001 |
| DE 19601293 A | 17-07-1997 | DE 19601293 A1 | 17-07-1997 |

EPO FORM P0461

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