



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.04.2011 Patentblatt 2011/17

(51) Int Cl.:
D21G 1/02 (2006.01) D21G 1/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10176395.1**

(22) Anmeldetag: **13.09.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME RS

(71) Anmelder: **Voith Patent GmbH**
89520 Heidenheim (DE)

(72) Erfinder: **Schlenkemann, Hendrik**
47799 Krefeld (DE)

(30) Priorität: **20.10.2009 DE 102009045824**

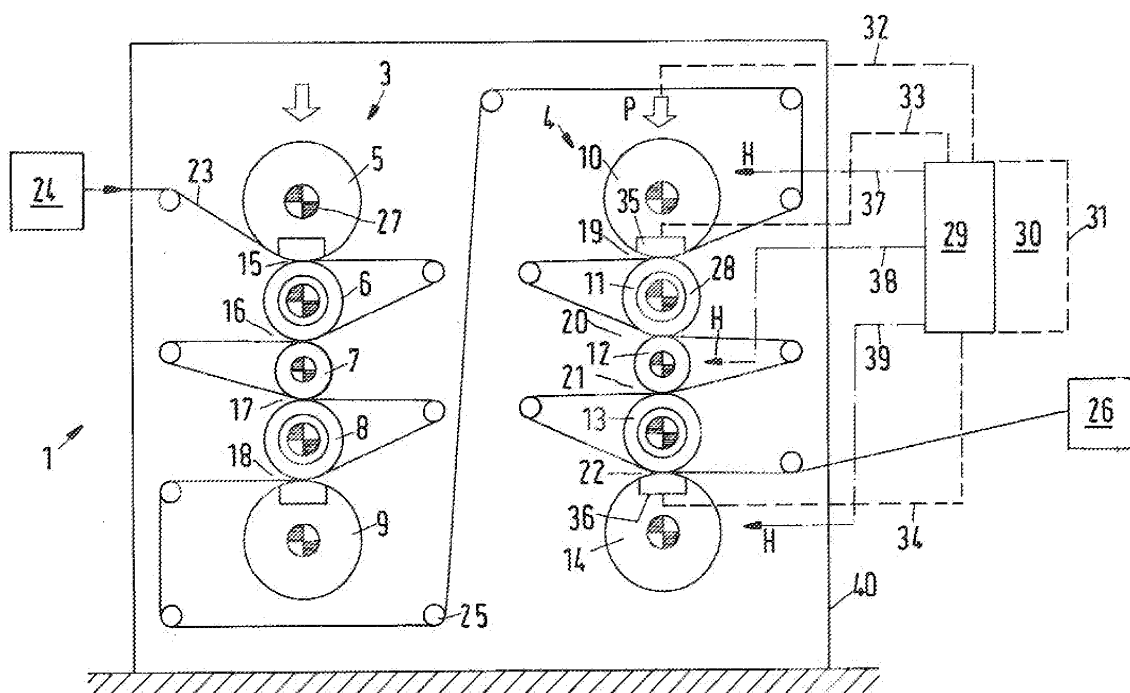
Bemerkungen:

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

(54) **Kalander**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf einen Kalander mit einem oder zwei Walzenstapeln (3, 4), bei denen es wechselnde Paarungen von Walzen (5 - 14) mit je einer elastischen und je einer harten Oberfläche gibt, die unter Druckbeaufschlagung aneinander pressbar sind, wodurch sie Nips bilden (15 - 22), die eine Nipbreite in Bahnlaufrichtung von 5 bis 40 mm bilden, wobei durch jeden Nip (15 - 22) eine Materialbahn (23) entlang eines Bahnlaufpfades führbar ist. Um die Betriebszeit eines Kalanders gemäß dem Oberbegriff zu erhöhen, ohne die Satinageergebnisse zu verschlechtern und bereits existie-

rende und in Betrieb befindliche Kalander mit gegen Bar-ring wirkenden Mitteln versehen zu können, ist die erste und/oder zweite Walze mit elastischer Oberfläche (6, 11) eines jeden Walzenstapels (3, 4) entlang des Bahnlaufpfades mit einer verschleißfesten Schicht versehen, deren Eigenschaften, insbesondere die Dicke, so beschaffen sind, dass sich die Nipbreite die eine beschichtete Walze mit elastischer Oberfläche mit einer anliegenden Walze mit harter Oberfläche höchstens um 5 % von der Nipbreite unterscheidet, die eine unbeschichtete Walze mit elastischer Oberfläche gleichen Durchmessers mit der gleichen Walze mit harter Oberfläche bilden würde.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kalandrier mit einem oder zwei Walzenstapeln, bei denen es wechselnde Paarungen von Walzen mit je einer elastischen und je einer harten Oberfläche gibt, die unter Druckbeaufschlagung aneinander pressbar sind, wodurch sie Nips bilden, die eine Nipbreite in Bahnaufrichtung von 5 bis 40 mm bilden, wobei durch jeden Nip eine Materialbahn entlang eines Bahnlaufpfades führbar ist.

[0002] Die Erfindung wird im Folgenden anhand eines Kalenders beschrieben, der zum Satinieren von Papier- oder Kartonbahnen verwendet wird. Sie ist aber in gleicher Weise auch bei anderen Materialbahnen anwendbar, bei denen ähnliche Probleme auftreten.

[0003] Beim Satinieren einer Papierbahn wird die Papierbahn durch den Kalandrier geleitet und in Nips, die zwischen einer harten und einer elastischen Walze, d.h. einer Walze mit elastischer Oberfläche, gebildet sind, mit erhöhtem Druck und gegebenenfalls auch mit erhöhter Temperatur beaufschlagt. Bei Kalandriern neuerer Bauart, beispielsweise den "Janus-Kalandriern", kommen Walzen zum Einsatz, die mit einem Kunststoffbelag bezogen sind. Man kann nun beobachten, dass es in vielen Fällen nach einer gewissen Betriebszeit zu Querstreifen auf der Papierbahn kommt. Sobald diese Querstreifen sichtbar werden, ist die Papierbahn unbrauchbar und bildet Ausschuss. Die Ursachen dieser sogenannten Barringbildung sind derzeit noch nicht restlos geklärt. Man nimmt aber an, dass es sich hierbei um Auswirkungen einer Schwingungserscheinung handelt. Schwingungen sind in einem Kalandrier aber praktisch unvermeidbar.

[0004] Bei der Barringbildung an elastischen Walzen, insbesondere an Kunststoffwalzen, handelt es sich um die Erscheinung, dass sich die elastische Oberflächenschicht selbst in relativ kurzer Zeit umformt. Wenn eine Barring-Erscheinung auftritt, muss die Walze, die die Barringbildung aufweist, ausgebaut und überschliffen oder abgedreht werden. Die Standzeit einer derartigen Walze ist also begrenzt. In der Zeit, in der eine elastische Walze im Kalandrier ein- oder ausgebaut wird, steht dieser.

[0005] Bei der Barringbildung wird die elastische Walze verändert, und zwar an ihrer elastischen Oberfläche. Es ist noch nicht abschließend geklärt, wie diese Veränderung genau aussieht. Man nimmt derzeit folgende Möglichkeiten an: Die Walze bekommt eine Welligkeit an der Oberfläche, d.h. eine Berg- und Talstruktur, die Walze wird vieleckig oder die Walze bekommt in Umfangsrichtung abwechselnd Zonen unterschiedlicher Oberflächengüte, beispielsweise unterschiedlicher Rauigkeit.

[0006] Unabhängig von der konkreten Art der Veränderung zeigen sich nach der Barringbildung periodische, in Axialrichtung verlaufende Streifen am Umfang der Walze. Entsprechende Streifen zeigen sich dann an der Papierbahn, wobei spätestens ab dem Sichtbarwerden der Streifen die Papierbahn als Ausschuss zu betrachten ist.

[0007] In der EP 1275777 ist die Barringproblematik durch den seitlichen Versatz von elastischen Walzen gemildert worden. Ein solcher seitlicher Versatz von Walzen aus dem Walzenstapel ist aber aufwändig und bedarf einer zusätzlichen Walzenversatzvorrichtung und deren Steuerung.

[0008] Die Barringbildung tritt vorwiegend an den ersten elastischen Walzen in Bahnaufrichtung auf. Es könnte deshalb ein Zusammenhang existieren, dass zu einem Zeitpunkt, zu dem die Materialbahn noch relativ rau ist, der Abrieb an der Walze durch die Bahn zur Barringbildung am größten ist.

[0009] Aus der DE 41 26 232 A1 ist es bekannt, eine Biegeeinstellwalze für einen Single-Nip mit einem Mantel aus einer dickeren elastischen Schicht zu versehen, wobei der Mantel außen eine weitere wärmeleitfähige, vorzugsweise metallische Schicht besitzt. Diese Schicht kann von außen beispielsweise über Gasdüsen gekühlt werden und kann beispielsweise 0,1 mm dick sein.

[0010] Wird ein elastischer Walzenmantel mit einer metallischen Außenhülle versehen, so zeigt sich in der Regel durch die Versteifung der Walzenoberfläche eine deutlich verkürzte Niplänge im Zusammenwirken mit einer harten Gegenwalze. Den Berechnungen solcher Niplängen liegen die Hertz'schen Gleichungen zugrunde. Die Verweilzeit der Materialbahn im Nip ist ein wichtiger Faktor für das Satinageergebnis.

[0011] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Betriebszeit eines Kalenders gemäß dem Oberbegriff zu erhöhen, ohne die Satinageergebnisse zu verschlechtern. Ein weiteres Ziel der Erfindung besteht darin, bereits existierende und in Betrieb befindliche Kalandrier mit gegen Barring wirkenden Mitteln zu versehen.

[0012] Die Aufgabe wird dadurch gelöst, dass die erste und/oder zweite Walze mit elastischer Oberfläche eines jeden Walzenstapels entlang des Bahnlaufpfades mit einer verschleißfesten Schicht versehen ist, deren Eigenschaften, insbesondere die Dicke, so beschaffen sind, dass sich die Nipbreite, die eine beschichtete Walze mit elastischer Oberfläche mit einer anliegenden Walze mit harter Oberfläche höchstens um 5 % von der Nipbreite unterscheidet, die eine unbeschichtete Walze mit elastischer Oberfläche gleichen Durchmessers mit der gleichen Walze mit harter Oberfläche bilden würde.

[0013] Auf diese Weise wird die elastischen Walze mit einer Verschleißschicht versehen, die kaum oder keine Veränderungen der Niplänge bewirkt. Die Walze bleibt trotz Beschichtung in ihren Eigenschaften zur Nipgeometriebildung quasi wie eine herkömmliche elastische Walze in einem Mehrwalzenkalandrier. Die Angabe zur Beschichtung der ersten und/oder zweiten Walze mit elastischer Oberfläche rührt daher, dass die erste elastische Walze im Kalandrier eine Biegeeinstellwalze sein kann. Die Verbindung "und" ist verständlich, wenn man berücksichtigt, dass die Barringerscheinung vornehmlich bei den ersten Walzen mit elastischer Oberfläche entlang des Bahnlaufpfades auftritt. Die Verbindung "oder" für die zweite Walze mit elastischer Oberfläche ist für den

Fall vorgesehen, dass der Betreiber des Kalenders, der eine elastische Ober- und Unterwalze als Biegeeinstellwalze hat, aus Gründen der Ersatzteilkosten keine unterschiedlichen Walzen als Ober- bzw. Unterwalze haben möchte. In diesem Fall kann es auch die zweite elastische Walze sein, also die erste elastische Mittelwalze im Walzenstapel, die allein beschichtet wird. Sie wäre somit die zweite Walze mit elastischer Oberfläche.

[0014] Um das Satinageergebnis in seiner Qualität zumindest beizubehalten, wählt der Fachmann auf dem Gebiet der Walzenbeschichtung eine verschleißfeste Schicht, die kaum Auswirkungen auf die Nipbreite gegenüber einer herkömmlichen Walze hat. Auf diese Weise wird die elastischen Walze mit einer Verschleißschicht versehen, die kaum oder keine Veränderungen der Nipplänge bewirkt. Die Walze verhält sich trotz Beschichtung in ihren Eigenschaften zur Nipgeometriebildung quasi wie eine herkömmliche elastische Walze in einem Mehrwalzenkalendar.

[0015] Vorteilhaft ist, wenn die Schicht eine maximale Dicke von 80 µm besitzt. Mit verschiedenen Materialien kann bereits bei dieser Dicke sichergestellt werden, dass sich die Nipbreite der beschichteten Walze bei gleichem Druck nur 5% von der Nipbreite einer herkömmlichen elastischen Kalendarwalze unterscheidet. Somit kann das Satinageergebnis gleicher Qualität sichergestellt werden. Besonders bevorzugt sind allerdings Schichtdicken unter 30 µm. Selbst bei derart geringer Schichtdicke kann die Abriebfestigkeit der elastischen Walze und somit die Betriebszeit des Kalenders deutlich gesteigert werden, weil Barringerscheinungen erst nach mehreren Monaten anstelle von einigen Wochen auftreten.

[0016] Bevorzugt ist die Schicht aus Metall. Zu den Vorteilen sei auf die unveröffentlichte DE 10 2008 044 369 verwiesen. Der Auftrag einer solchen Metallschicht ist beispielsweise durch ein Hochgeschwindigkeits-Flammspritzen möglich, ohne dass der Kunststoffbelag auf der elastischen Walze dabei zerstört wird.

[0017] Die Ansprüche 6 und 7 beziehen sich insbesondere auf das weitere Ziel der Erfindung, bereits existierende und in Betrieb befindliche Kalendar mit gegen Barring wirkenden Mitteln zu versehen. Es ist günstig, wenn die Walzen mit elastischer Oberfläche, abgesehen von ihrer Beschichtung identisch sind. Dabei ist natürlich der materielle Aufbau der Walze unterhalb der Beschichtung zu verstehen. Es wird also nur eine Art von Walzentyp für Walzen mit elastischer Oberfläche im Kalendar eingesetzt. Das erspart die teuren Kosten für Ersatzteilkosten unterschiedlicher Walzentypen.

[0018] Es ist dann vorteilhaft, den Schichtauftrag auf die Walze mit elastischer Oberfläche nachträglich bei einem bestehenden Kalendar für die für Barring anfälligen elastischen Walzen vorzunehmen. Der Kalendar wird also nach seiner Inbetriebnahme mit Walzen bestückt, deren elastische Oberfläche im Sinne der Erfindung beschichtet ist. Hier eröffnet sich der Vorteil, auch bei bereits seit Jahren in Betrieb befindlichen Kalandern eine

Nachrüstung mit elastischen, beschichteten Walzen vorzunehmen, um sie gegen Barring unanfälliger zu machen.

[0019] Die Erfindung wird nachstehend anhand des in der Zeichnung dargestellten, bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die einzige Figur zeigt eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Kalenders.

[0020] Der veranschaulichte Kalendar 1 weist zwei Walzenstapel 3 und 4 auf, die jeweils aus fünf Walzen bestehen. Der erste Stapel 3 weist eine beheizbare durchbiegungssteuerbare harte Oberwalze 5, eine elastische, mit einer Metallbeschichtung versehene Walze 6, eine beheizbare harte Walze 7, eine elastische Walze 8 und eine beheizbare durchbiegungssteuerbare harte Unterwalze 9 auf. Der zweite Stapel 4 weist eine beheizbare, durchbiegungssteuerbare harte Oberwalze 10, eine elastische, mit einer Metallbeschichtung versehene Walze 11, eine beheizbare harte Walze 12, eine elastische Walze 13 und eine beheizbare durchbiegungssteuerbare harte Unterwalze 14 auf. Auf diese Weise ergeben sich im ersten Stapel 3 vier Nips 15 bis 18 und im zweiten Stapel 4 vier Nips 19 bis 22, die jeweils durch eine harte Walze und eine elastische Walze begrenzt sind.

[0021] Eine Papierbahn 23 wird aus einer Papiermaschine 24 zugeführt, durchläuft jeweils von oben nach unten unter Führung von Leitwalzen 25 entlang des Bahnlaufpfades die Nips des ersten Stapels 3 und anschließend die Nips des zweiten Stapels 4, worauf sie in einer Wickelvorrichtung 26 aufgewickelt wird. Im ersten Stapel 3 liegt die Papierbahn mit der einen Seite und im zweiten Stapel 4 mit der anderen Seite an den harten Walzen an, so dass beidseitig die gewünschte Oberflächenstruktur, beispielsweise Glanz oder Glätte, erreicht wird.

[0022] Wegen der direkten Verbindung des Kalenders 1 mit der Papiermaschine 24 ergibt sich ein In-line-Betrieb. Aus diesem Grund besitzt jede der Walzen 5 bis 14 einen eigenen Antrieb 27. Dies ermöglicht ein Einziehen der Papierbahn 23 während des Betriebes. Jede der elastischen Walzen 6, 8, 11 und 13 besitzt einen Bezug 28 aus Kunststoff, insbesondere faserverstärktem Epoxidharz. Die elastischen Walzen 6 und 11 sind zusätzlich mit einer abriebfesten, sehr dünnen Beschichtung in der Größenordnung unter 80 µm Dicke, vorzugsweise unter 30 µm Dicke, versehen.

[0023] Jedem Stapel ist eine Einheit 29 bzw. 30 eines Steuergeräts 31 zugeordnet. Jede der Steuereinheiten hat mehrere Funktionen, die nachstehend für den zweiten Stapel 4 erläutert werden. Für den Stapel 3 gilt das entsprechende.

a) Über eine Leitung 32 wird die Kraft P festgelegt, mit der die Oberwalze 10 nach unten gedrückt wird, wobei die Unterwalze 14 zweckmäßigerweise ortsfest gehalten ist. Die Belastung kann auch in umgekehrter Richtung erfolgen, wobei die Kraft P auf die Unterwalze 14 wirkt und die Oberwalze 10 ortsfest

gelagert ist. Durch die Belastung ist auch die Druckspannung bestimmt, die in den einzelnen Nips 19 bis 22 herrscht. Diese Druckspannung nimmt von oben nach unten zu, weil sich zu der Belastungskraft P jeweils noch das wirksame Gewicht der einzelnen Walzen addiert.

b) Über die Leitungen 33 und 34 werden die Vorrichtungen 35 bzw. 36 zum Durchbiegungsausgleich der Oberwalze 10 und der Unterwalze 14 mit Druckmittel beaufschlagt. Diese Vorrichtungen sorgen dafür, dass über die Länge der Walzen eine gleichmäßige Druckspannung herrscht, wie dies an sich bekannt ist. Hierfür können alle üblichen Vorrichtungen verwendet werden, insbesondere solche, bei denen Stützelemente nebeneinander in einer Reihe angeordnet sind und einzeln oder zonenweise mit unterschiedlichem Druck beaufschlagt werden können.

c) Die Walzen 10, 12 und 14 sind beheizbar, wie dies durch Pfeile H angedeutet ist. Die Heizenergie wird über strichpunktierte Pfade 37 bis 39 zugeführt.

[0024] Dies kann durch elektrische Beheizung, durch Strahlungsheizung, mit Hilfe eines Wärmeträgers u. dgl. erfolgen. Eine zusätzliche Außenheizung der metallbeschichteten elastischen Walzen 6 und 11, beispielsweise über eine induktive Außenheizung, ist möglich. Eine Schutzhaube 40 dient der Wärmeisolation und sorgt dafür, dass die in Folge der Beheizung abgestrahlte Wärme nur in geringem Maß in die Umgebung abgeführt wird.

[0025] Mit Hilfe der Kraft P wird dafür gesorgt, dass die mittlere Druckspannung p in den Nips 15 bis 22, zumindest aber im untersten Spalt, zwischen 20 und 60 N/mm liegt. Mit Hilfe der Beheizung H wird dafür gesorgt, dass die Oberflächentemperatur der beheizbaren Walzen 6, 8, 11 und 13 zwischen 100 und 150 °C liegt. Die Durchmesser der Walzen und die Elastizität des Belages 28 sind so gewählt, dass sich eine Spaltbreite von etwa 5 bis 40 mm, vorzugsweise etwa 10 bis 15 mm, ergibt. Dies führt in Abhängigkeit von der Bahngeschwindigkeit zu Verweilzeiten t in jedem Nip von 0,1 bis 1,5 ms.

[0026] Vielfach lassen sich die Ergebnisse der Papierbehandlung noch dadurch verbessern, dass die Walzen, insbesondere die Mittelwalzen in nicht veranschaulichter Weise in Hebeln gelagert sind, wobei mit Vorteil die überhängenden Gewichte durch Stützvorrichtungen kompensiert sind

[0027] Für die Erfindung ist es wesentlich, dass die beschichteten Walzen mit elastischer Oberfläche 6, 11 und die unbeschichteten Walzen mit elastischer Oberfläche 8, 13 bei gleichem Druck im Nip in etwa die gleichen Niplängen erzeugen würden, d. h. sich höchstens um 5 % unterscheiden. Unter Niplänge ist dabei die Ausdehnung der Kontaktfläche zweier Walzen in Bahnaufrichtung zu verstehen. Wenn diese Ähnlichkeit in der Niplänge besteht, ist auch das Satinageergebnis bei einer Nachrüstung der elastischen Walze mit einer verschleißfesten Beschichtung zumindest nicht schlechter. Wenn die Beschichtung metallisch und besonders

glatt, d. h. mit einem Ra-Wert unter 0,1 µm, versehen ist, können sogar verbesserte Satinageergebnisse erwartet werden.

[0028] Eine solche metallische Beschichtung lässt sich beispielsweise mit Flammsspritzen auf die elastische Oberfläche der Walzen 6 und 11 auftragen. Diese sind die ersten elastischen Walzen eines Walzenstapels 3, 4 in Bahnaufrichtung und besonders anfällig für Barring-Erscheinungen. Die metallische Beschichtung wirkt der Barringbildung entgegen und verzögert sie zumindest maßgeblich.

[0029] Um derartige Barringbildungen auch an bestehenden Kalandern zumindest zu verlangsamen, eignet sich der Einbau einer solchen beschichteten Walze mit elastischer Oberfläche besonders gut. Der Kalandrier wird mit einfachen Mitteln, nämlich dem nachträglichen Spritzauftrag auf die empfindlichsten elastischen Walzen 6, 11 so präpariert, dass Barring-Erscheinungen vermieden werden können, ohne die Satinageergebnisse zu beeinflussen. Dabei ist besonders vorteilhaft, dass der Kalandrier überall die gleichen elastischen Walzen besitzen kann. Alle Walzen mit elastischer Oberfläche sind, abgesehen von ihrer Beschichtung, identisch. Der Begriff identisch bezieht sich demnach bei den beschichteten Walzen auf den Aufbau unterhalb der Beschichtung.

Bezugszeichenliste

[0030]

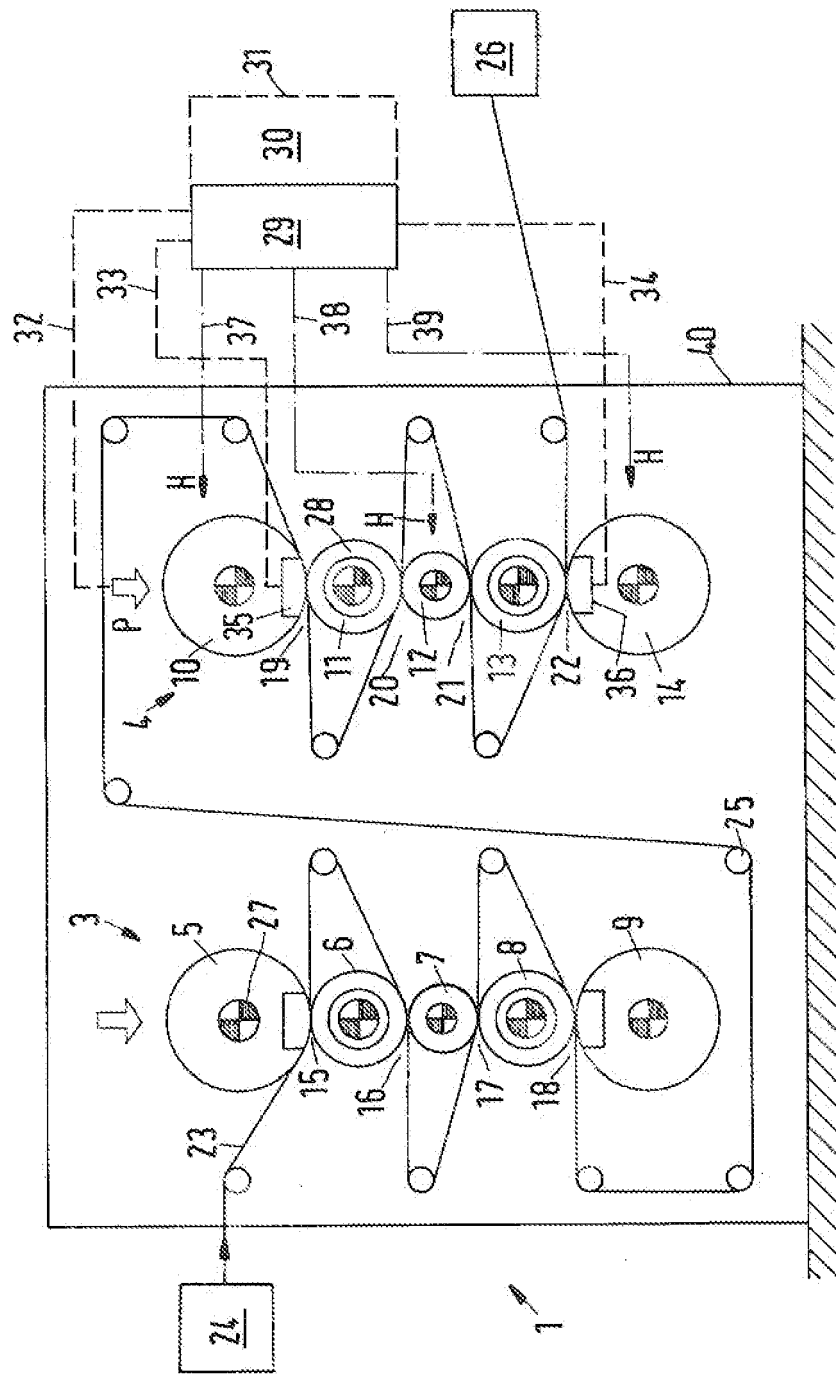
1	Kalandrier
3	Walzenstapel
4	Walzenstapel
5	Oberwalze
6	mit Beschichtung versehene elastische Walze
7	beheizbare harte Walze
8	elastische Walze
9	Unterwalze
10	Oberwalze
11	mit Beschichtung versehene elastische Walze
12	beheizbare harte Walze
13	elastische Walze
14	Unterwalze
15-22	Nip
23	Papierbahn
24	Papiermaschine
25	Leitwalze
26	Wickelvorrichtung
27	Antrieb
28	Bezug
29	Einheit
30	Einheit
31	Steuergerät
32 - 34	Leitung
35, 36	Vorrichtungen zum Durchbiegungsausgleich
37 - 39	Heizenergiepfade

40 Schutzhaube
P Belastungskraft
H Heizbarkeit

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

Patentansprüche

1. Kalanders mit einem oder zwei Walzenstapeln (3, 4), bei denen es wechselnde Paarungen von Walzen (5 - 14) mit je einer elastischen und je einer harten Oberfläche gibt, die unter Druckbeaufschlagung aneinander pressbar sind, wodurch sie Nips bilden (15 - 22), die eine Nipbreite in Bahnlaufrichtung von 5 bis 40 mm bilden, wobei durch jeden Nip (15 - 22) eine Materialbahn (23) entlang eines Bahnlaufpfades führbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste und/oder zweite Walze mit elastischer Oberfläche (6,11) eines jeden Walzenstapels (3, 4) entlang des Bahnlaufpfades mit einer verschleißfesten Schicht einer maximalen Dicke von 80 µm versehen ist, deren Eigenschaften, insbesondere die Dicke, so beschaffen sind, dass sich die Nipbreite die eine beschichtete Walze mit elastischer Oberfläche mit einer anliegenden Walze mit harter Oberfläche höchstens um 5 % von der Nipbreite unterscheidet, die eine unbeschichtete Walze mit elastischer Oberfläche gleichen Durchmessers mit der gleichen Walze mit harter Oberfläche bilden würde.
 2. Kalanders gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schicht eine maximale Dicke von 80 µm besitzt.
 3. Kalanders gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schicht eine maximale Dicke von 30 µm besitzt.
 4. Kalanders gemäß Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schicht aus Metall ist.
 5. Kalanders gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schicht aufgespritzt ist.
 6. Kalanders gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Walzen mit elastischer Oberfläche, abgesehen von ihrer Beschichtung identisch sind.
 7. Kalanders gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schichtauftrag auf die Walze mit elastischer Oberfläche nachträglich bei einem bestehenden Kalanders vorgenommen wurde.
1. Kalanders mit einem oder zwei Walzenstapeln (3, 4), bei denen es wechselnde Paarungen von Walzen (5-14) mit je einer elastischen und je einer harten Oberfläche gibt, die unter Druckbeaufschlagung aneinander pressbar sind, wodurch sie Nips (15 - 22) bilden, die jeweils durch eine harte Walze und eine elastische Walze begrenzt sind und die eine Nipbreite in Bahnlaufrichtung von 5 bis 40 mm bilden, wobei durch jeden Nip (15 - 22) eine Materialbahn (23) entlang eines Bahnlaufpfades führbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste und/oder zweite Walze mit elastischer Oberfläche (6,11) eines jeden Walzenstapels (3, 4) entlang des Bahnlaufpfades mit einer verschleißfesten Schicht einer maximalen Dicke von 80 µm versehen ist, deren Eigenschaften, insbesondere die Dicke, so beschaffen sind, dass sich die Nipbreite die eine beschichtete Walze mit elastischer Oberfläche mit einer anliegenden Walze mit harter Oberfläche höchstens um 5 % von der Nipbreite unterscheidet, die eine unbeschichtete Walze mit elastischer Oberfläche gleichen Durchmessers mit der gleichen Walze mit harter Oberfläche bilden würde.
 2. Kalanders gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schicht eine maximale Dicke von 30 µm besitzt.
 3. Kalanders gemäß einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schicht aus Metall ist.
 4. Kalanders gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schicht aufgespritzt ist.
 5. Kalanders gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Walzen mit elastischer Oberfläche, abgesehen von ihrer Beschichtung identisch sind.
 6. Kalanders gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schichtauftrag auf die Walze mit elastischer Oberfläche nachträglich bei einem bestehenden Kalanders vorgenommen wurde.





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 10 17 6395

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 945 546 A2 (VOITH SULZER PAPIERTECH PATENT [DE] VOITH PAPER PATENT GMBH [DE]) 29. September 1999 (1999-09-29) * Absätze [0018], [0026]; Anspruch 10; Abbildung 1 *	1,4,6	INV. D21G1/02 D21G1/00
X,D,P	EP 2 194 187 A1 (VOITH PATENT GMBH [DE]) 9. Juni 2010 (2010-06-09) * das ganze Dokument *	1,2,4-6	
X	GB 1 036 922 A (KARLSTAD MEKANISKA AB) 20. Juli 1966 (1966-07-20) * das ganze Dokument *	1,4	
A	EP 1 057 930 A2 (VOITH SULZER PAPIERTECH PATENT [DE] VOITH PAPER PATENT GMBH [DE]) 6. Dezember 2000 (2000-12-06) * Absätze [0024], [0031] *	1-4,7	
A	EP 1 363 034 A1 (VOITH PAPER PATENT GMBH [DE] VOITH PATENT GMBH [DE]) 19. November 2003 (2003-11-19) * Absätze [0027], [0029], [0037] *	1,4,5,7	RECHERCHIERTESACHGEBIETE (IPC) D21G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 18. November 2010	Prüfer Beckman, Anja
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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	

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 10 17 6395

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.

18-11-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0945546 A2	29-09-1999	AT 227374 T CA 2267030 A1 DE 19813640 A1 US 6230615 B1	15-11-2002 27-09-1999 30-09-1999 15-05-2001
EP 2194187 A1	09-06-2010	DE 102008044369 A1	10-06-2010
GB 1036922 A	20-07-1966	FR 1354656 A	06-03-1964
EP 1057930 A2	06-12-2000	DE 19925420 A1 US 6668711 B1	07-12-2000 30-12-2003
EP 1363034 A1	19-11-2003	DE 10221172 A1	04-12-2003

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1275777 A [0007]
- DE 4126232 A1 [0009]
- DE 102008044369 [0016]