



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.08.2012 Patentblatt 2012/35

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

(21) Anmeldenummer: **12152560.4**

(22) Anmeldetag: **26.01.2012**

(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 RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

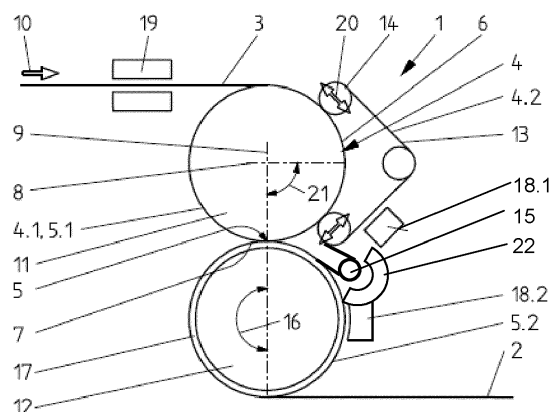
(30) Priorität: **25.02.2011 DE 102011004730**

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

(72) Erfinder:
• **Rheims, Dr., Jörg**
47803 Krefeld (DE)
• **Ganasinski, Michael**
47804 Krefeld (DE)
• **Hermesen, Thomas**
47661 ISSUM (DE)
• **Conrad, Hans-Rolf**
41539 Dormagen (DE)

(54) **Kalander**

(57) Die Erfindung betrifft einen Kalander mit einem Bahnlaufpfad (3) für eine laufende Papier- oder Kartonbahn (2) durch einen ersten und einen zweiten, jeweils eine erste und eine zweite umlaufende Kontaktfläche (4.1, 4.2, 5.1, 5.2) aufweisenden Nip (4, 5), wobei die Bahn (2) in den Kontaktzonen (6, 7) jedes Nips (4, 5) unter Druck- und/oder Temperaturbeaufschlagung behandelbar ist und die Kontaktzone (6) des ersten Nips (4) eine Länge in Bahnlaufrichtung (10) von mindestens 100 mm aufweist und die Kontaktzone (7) des zweiten Nips (5) eine Länge in Bahnlaufrichtung (10) von höchstens 50 mm aufweist, wobei eine erste Kontaktfläche (4.1) des ersten Nips (4) und eine erste Kontaktfläche (5.1) des zweiten Nips (5) identisch sind und zu einer Zentralwalze (11) gehören und die zweite Kontaktfläche (5.2) des zweiten Nips (5) durch eine zweite Walze (12) gebildet ist, und wobei der Bahnlaufpfad (3) derart verläuft, dass die Bahn (2) entweder zuerst durch den ersten Nip (4) und danach durch den zweiten Nip (5) oder aber zuerst durch den zweiten Nip und danach durch den ersten Nip geführt ist. Um einen Kalander, der über einen langen und einen kurzen Nip an einer Zentralwalze verfügt, gegenüber dem Stand der Technik so zu verbessern, dass die Gefahr von Faltenbildung in der Bahn vermieden wird, ist vorgesehen, dass der Bahnlaufpfad zwischen der ersten und der zweiten Kontaktzone (6, 7) um ein zusätzliches Leitmittel (15) verläuft.



Figur

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kalanders mit einem Bahnlaufpfad für eine laufende Papier- oder Kartonbahn durch einen ersten und einen zweiten, jeweils eine erste und eine zweite umlaufende Kontaktfläche aufweisen den Nip, wobei die Bahn in den Kontaktzonen jedes Nips unter Druck- und/oder Temperaturbeaufschlagung behandelbar ist und die erste Kontaktzone des ersten Nips eine Länge in Bahnaufrichtung von mindestens 100 mm aufweist und die zweite Kontaktzone des zweiten Nips eine Länge in Bahnaufrichtung von höchstens 50 mm aufweist, wobei eine erste Kontaktfläche des ersten Nips und eine erste Kontaktfläche des zweiten Nips identisch sind und zu einer Zentralwalze gehören und die zweite Kontaktfläche des zweiten Nips durch eine zweite Walze gebildet ist, und wobei der Bahnlaufpfad derart verläuft, dass die Bahn entweder zuerst durch den ersten Nip und danach durch den zweiten Nip oder aber zuerst durch den zweiten Nip und danach durch den ersten Nip geführt ist.

[0002] In den vergangenen Jahren wurden verschiedene Methoden entwickelt, mit denen sich eine Warenbahn aus Papier oder Karton mittels eines sogenannten Breitnippkalanders glätten lässt. Dabei wird die Kontaktzone, in der die Warenbahn geglättet wird, nicht durch zwei gegeneinander gepresste feste Walzen erzeugt, sondern es wird ein Aggregat installiert, welches es erlaubt, in Laufrichtung der Warenbahn, der sogenannten Maschinenrichtung oder MD (= machine direction), einen verlängerten Nip beispielsweise größer als 100 mm, zu erzeugen. Alle Verfahren haben zum Ziel, den positiven Effekt der Verbesserung der Oberflächenqualität der Bahn zu erreichen, und gleichzeitig den dabei auftretenden, unerwünschten Dickenverlust zu minimieren, sinnvollerweise auf einen derartigen Wert, der kleiner ist als bei einem konventionellen Walzenkalanders.

[0003] Der verlängerte Nip kann an einer Walze erreicht werden, indem man ein zusätzliches elastisches Band einsetzt, das die Walze teilweise umschlingt, um die Kontaktzone zu verlängern. Das Band kann aus einem Kunststoff oder einem Metall bestehen. Oder man erzeugt den verlängerten Nip durch eine sogenannte Schuhwalze, bei der ein statisches, konkav geformtes und von einem weichen, rotierenden Mantel umhülltes Element gegen die Walze gepresst wird.

[0004] Eine kurze Kontaktzone in einem Walzenkalanders wirkt im Vergleich zur langen Kontaktzone bei einem Breitnippkalanders deutlich anders auf die Warenbahn.

[0005] Grundsätzlich gibt es vier wesentliche Einflussfaktoren auf die Satinage einer Warenbahn. Dies sind die Druckspannung im Nip, die übertragene Wärme, die Oberflächengüte der Kontaktflächen mit der Bahn und die eingeschlossene Feuchtigkeit in der Bahn. Dabei zeichnen sich kürzere Nips durch einen positiven Einfluss auf die Makrorauigkeit (langwellige Dickschwankungen) aus, die vorwiegend auf die Messmethode Bendtsen Bezug nimmt. Dagegen haben lange Nips eine

größere Wirkung bei der Verbesserung der Mikrorauigkeit, die über die Glättemessung PPS s10 beschrieben wird.

[0006] Es ist leicht verständlich, dass man über einen Breitnipp aufgrund der längeren Verweilzeit eine größere Wärmemenge in die Bahn einbringen kann. Dadurch wird allerdings auch die Gefahr einer plötzlichen und zerstörerisch auf die Warenbahn wirkenden Verdampfung nach dem Nip vergrößert. Es ist auch verständlich, dass in einer kürzeren Kontaktzone größere Druckkräfte eingeleitet werden können, die zwar der Warenbahn in der Regel einen höheren Glanz und eine bessere Glätte verleihen, im Grundsatz aber auch unerwünschte Dickenverluste zufügen. Insbesondere in Mehrwalzenkalanders wird eine Papier- oder Kartonbahn deutlich komprimiert.

[0007] Die Erfindung hat einen Kalanders zum Inhalt, an dessen Zentralwalze sowohl ein breiter als auch ein schmaler Nip angeordnet sind. Eine solche Anordnung ist beispielsweise aus der DE102007024581 A1, und hier insbesondere aus den Figuren 1 und 3 bekannt. Zur Erzeugung des längeren Nips wird ein die Walze teilweise umschlingendes Metallband genutzt. Der kurze Nip wird durch eine Gegenwalze gebildet. Der Nachteil bei der dargestellten Anordnung ist der, dass zwei längere Nips eingesetzt werden, von denen der zweite einen möglichst geringen Wärmeeintrag in die Bahn verursachen soll, indem das Band, das die zweite Kontaktfläche des dritten Nips bildet, gekühlt wird. Somit soll es nicht zu einer sogenannten Flashverdampfung kommen. Da die Bahn aber weiterhin an der heißen Zentralwalze anliegt, ist dieser Wunsch nur mit einer energietechnisch unvorteilhaft hohen Kühlleistung auf das Band zu realisieren.

[0008] Aus der WO 2009/077643 A1 ist ein Metallbandkalanders bekannt, der mit seinem Metallband einen längeren Nip an einer Zentralwalze darstellt. An der Zentralwalze liegt gegenüber dem Band auch eine zweite Walze an und beide Walzen zusammen bilden einen weiteren Nip für die Bahn. Die Bahnführung zwischen beiden Nips erfolgt an der Oberfläche der Zentralwalze. Die zweite Walze ist eine nicht temperierbare Walze mit einer elastischen Oberfläche. Bei dieser Konstellation ist ein Einfluss der Druckgebung der den kürzeren Nip bildenden zweiten Walze auf die Druckverteilung im längeren, durch das Band gebildeten Nip unvermeidbar. Umgekehrt verleihen selbst geringe Änderungen im Dickenprofil des Bandes und die daraus resultierenden Druckimpulse auf die Zentralwalze einen negativen Einfluss auf das Druckquerprofil in dem kürzeren Nip gegenüber.

[0009] Aus der EP 0 141 614 A2 ist eine Vorrichtung bekannt, die der Behandlung einer Papier- oder Kartonbahn dient. Die Bahn durchläuft beispielsweise in Figur 2 einen Walzennip und danach, geführt an der Oberfläche einer Heizwalze, ein durch Umlenkwalzen gegen diese Heizwalze angepresstes Band. Dieses Band ist als Metall- oder Kunststofffasergewebe beschrieben, so dass es wegen seiner Rauigkeit für einen Bandkalanders völlig ungeeignet ist.

[0010] Jüngst ist auch die WO11000529 A1 veröffent-

licht worden, die sicherlich der nächstliegende Stand der Technik zu der hier vorliegenden Erfindung ist. Versuche mit einem derartigen, dort beschriebenen Bandkalanders haben jedoch gezeigt, dass die Bahnführung für einige Papiersorten mit großen Mängeln behaftet ist. So hat man erkannt, dass sich zwischen dem ersten Nip und dem zweiten Nip eine Bahnlose bildet. Das heißt, dass vermutlich durch die Längen- und Breitenänderungen der Bahn im ersten Nip sich zwischen den Nips Schlaufen in der Bahn bilden können, die wiederum zu Falten umschlagen können. Abgesehen davon, dass derartige Falten selbstverständlich dem Satinageergebnis abträglich sind, so bieten sie zusätzlich die Gefahr der Zerstörung von Walzenbelägen.

[0011] Es ist die Aufgabe der Erfindung, einen Kalanders, der über einen langen und einen kurzen Nip an einer Zentralwalze verfügt, gegenüber dem Stand der Technik so zu verbessern, dass die Gefahr von Faltenbildung in der Bahn vermieden wird.

[0012] Die Aufgabe wird dadurch erfüllt, dass der Bahnlaufpfad zwischen der ersten und der zweiten Kontaktzone um ein zusätzliches Leitmittel verläuft. Die Bahn wird also zwischen dem ersten Nip und dem zweiten Nip von der Zentralwalze weggeführt und umschlingt ein Leitmittel, in der Regel eine Leitwalze. Es ist noch nicht abschließend geklärt, wieso dieses Leitmittel verhindert, dass die Bahn Falten werfen kann. Man vermutet, dass sich auf dem Weg von der ersten Kontaktzone zum Leitmittel und von dem Leitmittel zur zweiten Kontaktzone in der Bahn ein Zug aufbauen kann. Diese Bildung eines Bahnzuges wird demnach verhindert, wenn die Bahn die ganze Zeit vom ersten zum zweiten Nip an der Zentralwalze anliegt. Vermutlich ist die Situation vergleichbar mit der an einem Mehrwalzenkalanders, beispielsweise einem Janus-Kalanders der Anmelderin, wo die Bahn auch von Nip zu Nip zuerst um eine Leitwalze geführt werden muss.

[0013] Es ist vorteilhaft, wenn die zweite Kontaktfläche des ersten Nips durch ein umlaufendes Band gebildet wird. Ein solches Band kann beispielsweise aus einem Kunststoff oder auch aus Stahl gefertigt sein. Die Erfindung ist besonders tragend, wenn es sich bei dem Band um ein glattes Kunststoffband handelt. Das Band umläuft im optimalen Fall drei Leitwalzen und liegt über einen Umfangsabschnitt an der Zentralwalze an, so dass eine lange Kontaktzone und somit ein langer Nip für die Bahn gebildet wird. Über eine Verstellbarkeit der Leitwalzen kann die Länge der Kontaktzone und der Anlagedruck des Bandes veränderbar gestaltet werden.

[0014] Es ist besonders bevorzugt, dass das Band eine maximale Oberflächenrauigkeit R_a von $4\text{ }\mu\text{m}$ aufweist. Durch eine derartig durchgängig glatte Bandseite zur Bahn hin, wird entweder, wenn das Band den in Bahnaufrichtung ersten Nip mitbildet, die Bahn für den Walzen nip bereits vorgeglättet, oder, wenn das Band den in Bahnaufrichtung zweiten Nip mitbildet, die bereits geglättete Bahnseite nicht wieder in ihrem Glanz- und Glätteniveau verschlechtert.

[0015] Bevorzugt weist das Leitmittel eine Zugmessenrichtung auf. Derartige Zugmessenrichtung sind an sich bekannt. Für diesen speziellen Kalandertyp kann die Zugmessenrichtung über eine geeignete Antriebssteuerung von Zentralwalze, zweiter Walze und Bandleitwalzen dafür Sorge tragen, dass ein Durchhang der Bahn vermieden wird. Außerdem ist es möglich, die Leitwalze so zu gestalten, dass sie bei schwankendem Bahnzug eine Bewegung ausführen kann, um den Schwankungen entgegenzuwirken.

[0016] Es ist von Vorteil, wenn die Bahn wenigstens über einen Umschlingungswinkel von 50° , vorzugsweise wenigstens 70° , an der zweiten Walze, die temperierbar ausgeführt ist, anliegt. Man schafft sich auf diese Weise die Möglichkeit vor bzw. nach dem zweiten Nip und in dem zweiten Nip die Bahn einseitig nach Belieben zu kühlen oder zu heizen. Gängige Methoden zur Beheizung der Walze sind dem Fachmann bekannt und umfassen das innere Durchströmen mit heißen Temperierfluiden sowie die Außenbeheizung durch Induktion oder Heißluft. Ebenso sind Kühlverfahren der Walze bekannt, die das Durchströmen der Walze mit gekühlten Fluiden und das Anblasen mit gekühlter Luft einschließen.

[0017] Es ist weiterhin von Vorteil, dass die Wirkebenen der beiden Nips, die jeweils durch die Kontaktzonenmitte in Bahnaufrichtung und die Mittelachse der Zentralwalze definiert sind, im Winkel von 75° bis 105° zueinander stehen. Damit kann nahezu jeder Einfluss einer Druckänderung im ersten oder zweiten Nip auf den jeweils anderen ausgeschlossen werden.

[0018] Man erhält so einen Kalanders mit einem breiten ersten Nip und einem kurzen zweiten Nip in besonders kompakter Bauform. Dennoch sind Druck und Temperatur in den beiden Nips weitgehend unabhängig voneinander einstellbar.

[0019] Besonders bevorzugt ist es, wenn die Wirkebenen im Winkel von 90° zueinander stehen. Die Druckrichtung in einem Nip hat dann überhaupt keine Bedeutung mehr für die Einstellung des Druckquerprofils im anderen Nip. Unter Druckquerprofil ist hier das Druckprofil zu verstehen, das senkrecht zur Bahnaufrichtung eingestellt wird.

[0020] Vorzugsweise ist die Zentralwalze ebenfalls temperierbar. Auf diese Weise wird die Möglichkeit geschaffen, auch die andere Bahnseite entsprechend zu heizen oder zu kühlen. Die Temperierung der Bahnseite, die an der Zentralwalze anliegt, kann die Satinageleistung steigern.

[0021] Mit Vorteil ist dafür gesorgt, dass die zweite Kontaktfläche des ersten Nips durch ein temperierbares Band gebildet wird. Dadurch entsteht eine dritte Einflussnahmemöglichkeit auf die Temperatur der Bahn. Auch hier kommen Induktionsvorrichtungen und Anblasvorrichtungen in Frage. Je nachdem, ob die Bahn ein- oder zweiseitig geglättet werden soll, kann neben der Beheizung der zweiten Walze entweder das Band oder die Zentralwalze auf erhöhte Temperatur gebracht werden. Im ersten Fall ist zu überlegen, ob man die Zentralwalze

mit einem elastischen Belag versieht, so dass der zweite Nip ein Softnip ist. Das verbessert die gleichmäßige Verdichtung der Bahn. Im zweiten Fall kann auf den Vorteil der Beheizbarkeit des Bandes ggf. verzichtet werden. Unter Umständen kann es dann auch einfach von Vorteil sein, wenn das Band als thermischer Isolator aus einem Material mit einer Wärmeleitfähigkeit unter 1 W/mK besteht. So ist eine gleichmäßige und sichere Aufheizung der Bahn gewährleistet.

[0022] Wenn das Band die Zentralwalze unter einem Umschlingungswinkel von mehr als 50°, vorzugsweise wenigstens 70°, berührt und die Wärmeübertragung an der zweiten Walze möglichst hoch sein soll, so ist es günstig, wenn der Bahnlaufpfad die Zentralwalze und die zweite Walze S-förmig anliegend umschlingt. Es bleibt, zur Gestaltung des Kalenders die Achsen von Zentralwalze und zweiter Walze in eine waagrechte, senkrechte oder unter jedem anderen Winkel geneigte Ebene zu legen.

[0023] Es ist vorteilhaft, wenn der Bahnlaufpfad in beide Richtungen durchfahrbar ist. Das ermöglicht eine freiere Auswahl in der zu behandelnden Papierqualität. Es gibt Papier- und Kartonsorten, die bevorzugt zunächst über einen großen Umschlingungswinkel an der beheizten zweiten Walze anliegen, um gut durchwärmt zu werden, dann zur Kalibrierung durch einen Soft- oder Hartnip geführt werden und schließlich an einem beheizten Band veredelt werden sollen. Es gibt auch auf der anderen Seite Papier- und Kartonsorten, die beispielsweise im langen ersten Nip beidseitig erwärmt geglättet, danach in einem kurzen Nip verdichtet und schließlich an der zweiten Walze abgekühlt werden sollen. Insgesamt bietet der erfindungsgemäße Kalender hier zahlreiche Möglichkeiten einer Bahnbehandlung.

[0024] Einen besonderen Vorteil besitzt der Kalender, wenn er im Einlauf der Bahn eine Befeuchtungseinrichtung aufweist. Eine befeuchtete Papier- oder Kartonbahn lässt sich hochwertiger satinieren. Dabei sind im Stand der Technik sowohl Düsenfeuchter, die sich durch sehr kleine Tröpfchengrößen auszeichnen, die rasch in die Bahn eindringen können, als auch Dampfheuchter bekannt, die wesentlich größere Wassermengen auf der Bahn kondensieren lassen können und dem dem Fachmann bekannten Moisture Gradient Calendering sehr zuträglich sind.

[0025] Um Wärme- oder Feuchtigkeitsverluste durch das Hinausführen der Bahn zu dem Leitmittel zu vermeiden, ist es von großem Vorteil, wenn das Leitmittel auf zumindest einem Viertel des Umfangs eine Isolierhaube aufweist. Konvektion und Strahlung der Bahn werden zufriedenstellend eingedämmt.

[0026] Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. In diesen zeigt die einzige

[0027] Figur eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Kalenders mit einem Bahnlaufpfad von der Zentralwalze zur zweiten Walze.

[0028] In der Figur erkennt man einen erfindungsge-

mäßen Kalender 1 mit einer Zentralwalze 11, deren Oberfläche eine umlaufende Kontaktfläche 4.1, 5.1 darstellt. In einem ersten Nip 4 wird mit einer weiteren umlaufenden Kontaktfläche 4.2 eine erste Kontaktzone gebildet.

[0029] Um 90° versetzt auf dem Umfang der Zentralwalze wird mittels der Kontaktfläche 5.2 einer zweiten Walze 12 eine zweite Kontaktzone 7 gebildet, die einen zweiten Nip 5 darstellt.

[0030] Die erste Kontaktzone 6 ist über 100 mm lang (in Umfangsrichtung), die zweite Kontaktzone 7 ist unter 50 mm lang.

[0031] Ein Bahnlaufpfad 3 bestimmt den Weg, auf dem eine Papier- oder Kartonbahn 2 durch den Kalender 1, insbesondere durch die Kontaktzonen 6, 7 geführt wird. In den Kontaktzonen 6, 7 wird die Bahn 2 mit Druck und/oder Temperatur beaufschlagt.

[0032] Im ersten Nip 4 wird gemäß dem Ausführungsbeispiel die zweite Kontaktfläche 4.2 durch die Oberfläche eines umlaufenden Bandes 13, vorzugsweise eine Kunststoffbandes mit einer Oberflächenrauigkeit Ra unter 4 µm, vorgegeben. Der Anlagedruck in diesem ersten langen Nip liegt in der Regel zwischen 0,05 und 5 N/mm².

[0033] Das Band wird über Bandleitwalzen 14 geführt. Diese besitzen eine Verstellvorrichtung (angedeutet an zwei Bandleitwalzen durch den Pfeil mit dem Bezugszeichen 20). Je nachdem welche der Bandleitwalzen 14 solch eine Verstellvorrichtung 20 besitzen, kann über diese die Kontaktzonenlänge verändert und der Anlagedruck des Metallbandes 13 an der Zentralwalze 11 bestimmt werden.

[0034] Um die Bahn 2 in der langen ersten Kontaktzone 6 beidseitig mit Wärme zu beaufschlagen, kann sowohl die Zentralwalze 11, beispielsweise von innen über ein Heizfluid, als auch das Band 13, beispielsweise über eine Induktionsheizung 18.1, beheizt sein, wenn das Kunststoffband beispielsweise metallische Füllstoffe besitzt. Stattdessen kann das Band aber auch isolierend wirken. Vorteilhaft ist auch, wenn das Band eine Härte wie herkömmliche kunststoffbezogene Gegenwalzen in Kalendern aufweist.

[0035] Auch der zweiten Walze 12 kann man Wärmeenergie zu- oder abführen; sie ist also temperierbar ausgeführt. In der Figur ist durch den Kasten 18.2 beispielsweise eine Induktionsheizung oder ein Kühlgebläse dargestellt. Genauso gut kann die Walze 12 von innen über ein Wärmeträgerfluid temperierbar sein. Für die Behandlung der Warenbahn bleiben hier viele Einflussmöglichkeiten, weil die Bahn 2 die zweite Walze mindestens 50°, vorzugsweise wenigstens 70°, umschlingt. Über einen derart großen Umfangsabschnitt kann der Bahn sehr viel Wärme zugefügt oder entzogen werden. In der Figur ist der Umschlingungswinkel durch den Pfeil 16 angedeutet.

[0036] Zwischen den Kontaktzonen 6, 7 wird die Bahn in ihrem Bahnlaufpfad von der Zentralwalze weggeführt und umschlingt ein Leitmittel 15 in Form einer Leitwalze. Dadurch ist die Bahn in der Lage, einen Bahnzug aufzubauen und straff zu bleiben. Um die hierbei drohenden

Wärme- und Feuchtigkeitsverluste zu verhindern, ist die Leitwalze 15 auf einem Teil ihres Umfangs von einer Isolierhaube 22 abgedeckt.

[0037] Oft ist es sinnvoll, wenn eine der Walzen 11, 12 eine Beschichtung 17 aufweist. Aus technologischen Gründen kommt hier beispielsweise eine elastische Beschichtung in Frage. So könnte der zweite Nip 5 zu einem weichen Nip werden, wenn die zweite Walze eine elastische Beschichtung 17 aufweist. Es ist aber wahlweise auch möglich, die Walze 12 mit einer besonders gut Wärme leitenden Beschichtung 17 zu versehen. Es ist vorteilhaft, wenn die Druckspannung im zweiten Nip 5 deutlich über der im ersten Nip 4 liegt, besonders bevorzugt im Bereich 3 bis 30 N/mm².

[0038] Fast alle Papier- und Kartonqualitäten lassen sich leichter glätten, wenn dem Kalandrier 1 eine Befeuchtungseinrichtung 19 vorgeschaltet ist. Zu dem bekannten Effekt des Temperature Gradient Calendering gesellt sich dann der bekannte Effekt des Moisture Gradient Calendering. Dieser bewirkt, dass nur die feuchte Oberfläche eingeebnet wird, während das innere Volumen der Bahn 2 weitgehend erhalten bleibt.

[0039] Für beide Nips ist eine sogenannte Wirkebene 8, 9 definiert. Die Ebenen werden jeweils durch die Mitte des Nips in Umfangsrichtung und die Mittelachse der Zentralwalze 11 gelegt. Damit die Anlagedrücke in den Kontaktzonen 6, 7 sich gegenseitig möglichst wenig beeinträchtigend auf das jeweilige Druckprofil auswirken, ist der Winkel 21 zwischen den beiden Wirkebenen nicht kleiner als 75° und nicht größer als 105°. Vorzugsweise liegt er verständlicherweise bei 90°.

[0040] Mit einem Pfeil ist in Figur die Bahnlauffrichtung 10 angedeutet. Die Bahn läuft zuerst durch die lange erste Kontaktzone 6, anschließend durch die kurze zweite Kontaktzone 7 und liegt dann noch in einem insgesamt S-förmigen Bahnlaufpfad 3 an der zweiten Walze 12 an. Die Bahnlauffrichtung kann allerdings auch genau anders herum verlaufen. Die Bahn 2 wird dann zunächst, wiederum S-förmig, in Kontakt mit der zweiten Walze 12 gebracht, durchläuft dann die kurze zweite Kontaktzone 7 und wird schließlich in einer langen ersten Kontaktzone 6 endbehandelt. Es sei erwähnt, dass eine in nicht dargestellter Weise vorgesehene Luftabquetschvorrichtung, die dafür sorgt, dass keine Luftgrenzschicht zwischen Bahn 2 und der Oberfläche der zweiten Walze 12 mit eingezogen wird, sehr vorteilhaft sein kann, um den Wärmeübergangswert zwischen Bahn 2 und Walze 12 zu erhöhen. Die Fahrweise ist in starkem Maße von der Papier- bzw. Kartonsorte abhängig.

[0041] Es ist selbstverständlich auch möglich mehrere der Kalandrier hintereinander anzuordnen, um auf diese Weise beispielsweise beide Bahnseiten einmal an einer Zentralwalze anliegen zu haben. So kann die Satinagearbeit intensiviert werden.

Bezugszeichenliste

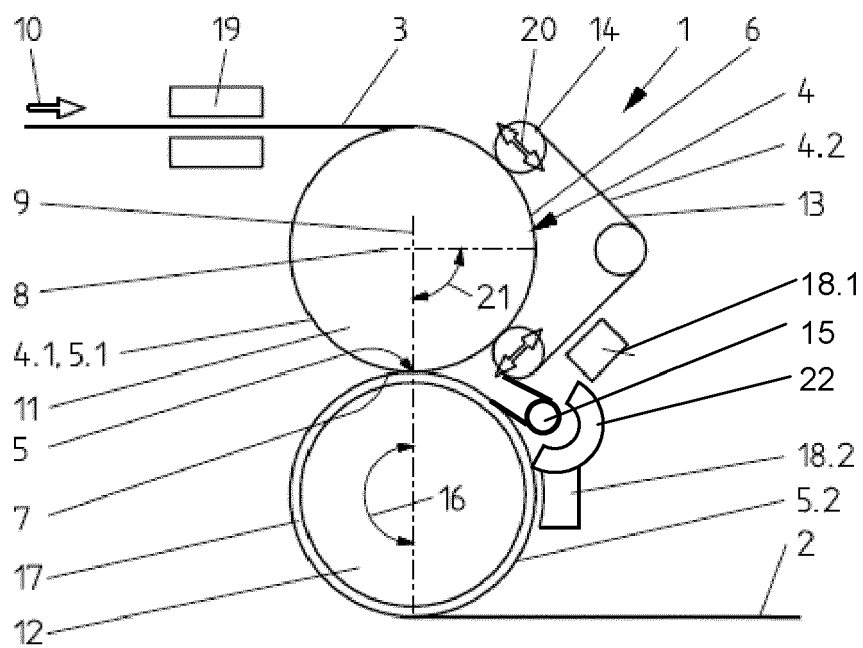
[0042]

1	Kalandrier
2	Papier- oder Kartonbahn (kurz: Bahn)
3	Bahnlaufpfad
4	erster Nip
4.1, 4.2	Kontaktflächen des ersten Nip
5	zweiter Nip
5.1, 5.2	Kontaktflächen des zweiten Nip
6	erste Kontaktzone
7	zweite Kontaktzone
8	Wirkebene erster Nip
9	Wirkebene zweiter Nip
10	Bahnlauffrichtung
11	Zentralwalze
12	zweite Walze
13	Band
14	Leitwalze Band
15	Leitmittel, Leitwalze Bahn
16	Umschlingungswinkel
17	Beschichtung
18.1, 18.2	Induktionsheizung oder Kühlgebläse
19	Befeuchtungseinrichtung
20	Verstellvorrichtung
21	Winkel zwischen den Wirkebenen
22	Isolierhaube

Patentansprüche

1. Kalandrier mit einem Bahnlaufpfad (3) für eine laufende Papier- oder Kartonbahn (2) durch einen ersten und einen zweiten, jeweils eine erste und eine zweite umlaufende Kontaktfläche (4.1, 4.2, 5.1, 5.2) aufweisenden Nip (4, 5), wobei die Bahn (2) in den Kontaktzonen (6, 7) jedes Nips (4, 5) unter Druck- und/oder Temperaturbeaufschlagung behandelbar ist

- und die erste Kontaktzone (6) des ersten Nips (4) eine Länge in Bahnlaufrichtung (10) von mindestens 100 mm aufweist und die zweite Kontaktzone (7) des zweiten Nips (5) eine Länge in Bahnlaufrichtung (10) von höchstens 50 mm aufweist, wobei eine erste Kontaktfläche (4.1) des ersten Nips (4) und eine erste Kontaktfläche (5.1) des zweiten Nips (5) identisch sind und zu einer Zentralwalze (11) gehören und die zweite Kontaktfläche (5.2) des zweiten Nips (5) durch eine zweite Walze (12) gebildet ist, und wobei der Bahnlaufpfad (3) derart verläuft, dass die Bahn (2) entweder zuerst durch den ersten Nip (4) und danach durch den zweiten Nip (5) oder aber zuerst durch den zweiten Nip und danach durch den ersten Nip geführt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bahnlaufpfad zwischen der ersten und der zweiten Kontaktzone (6, 7) um ein zusätzliches Leitmittel (15) verläuft.
2. Kalanders gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Kontaktfläche (4.2) des ersten Nips (4) durch ein umlaufendes Band (13) gebildet wird.
3. Kalanders gemäß Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Band eine maximale Oberflächenrauigkeit R_a von 4 μm aufweist.
4. Kalanders gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Leitmittel (15) eine Zugmesseinrichtung aufweist.
5. Kalanders gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bahn an dem zweiten Nip wenigstens über einen Umschlingungswinkel (16) von 50° , vorzugsweise wenigstens 70° , an der zweiten Walze (12) anliegt und die zweite Walze (12) temperierbar ist.
6. Kalanders gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wirkebenen (8, 9) der beiden Nips (4, 5), die jeweils durch die Kontaktzonenmitte in Bahnlaufrichtung (10) und die Mittelachse der Zentralwalze (11) definiert sind, im Winkel (21) von 75° bis 105° zueinander stehen.
7. Kalanders gemäß Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wirkebenen (8, 9) im Winkel (21) von 90° zueinander stehen.
8. Kalanders gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zentralwalze (11) temperierbar ist.
9. Kalanders gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Kontaktfläche des ersten Nips durch ein temperierbares Band gebildet wird.
10. Kalanders gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Walze (12) in Bahnlaufrichtung (10) vor der Zentralwalze (11) angeordnet ist.
11. Kalanders gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bahnlaufpfad (3) die Zentralwalze (11) und die zweite Walze (12) S-förmig anliegend umschlingt.
12. Kalanders gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bahnlaufpfad (3) in beide Richtungen durchfahrbar ist.
13. Kalanders gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Bahnlaufrichtung (10) vor dem Kalanders (1) eine Befeuchtungseinrichtung (19) angeordnet ist.
14. Kalanders gemäß einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Leitmittel (15) auf zumindest einem Viertel des Umfangs eine Isolierhaube (22) aufweist.



Figur



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 12 15 2560

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y,D	EP 2 270 280 A1 (ANDRITZ KUESTERS GMBH [DE]) 5. Januar 2011 (2011-01-05) * Absatz [0001] - Absatz [0007] * * Absatz [0023] - Absatz [0038]; Abbildung 2 *	1-3,5-7, 10-12	INV. D21G1/00
Y	WO 01/61107 A1 (METSO PAPER INC [FI]; LARES MATTI [FI]; TORVI TIMO [FI]; KAARAKKA HEIK) 23. August 2001 (2001-08-23) * Seite 1, Zeile 5 - Seite 2, Zeile 11 * * Seite 4, Zeile 28 - Seite 5, Zeile 22; Abbildung 1 * * Seite 6, Zeile 27 - Seite 8, Zeile 30; Abbildungen 2, 3 *	1-3,5-7, 10-12	
A	WO 03/064762 A1 (METSO PAPER INC [FI]; LIPPONEN JUHA [FI]; NISSINEN VILHO [FI]; KOIVUKU) 7. August 2003 (2003-08-07) * Seite 26, Zeile 10 - Seite 27, Zeile 18; Abbildungen 8, 9 *	1,2	
A	WO 2008/049973 A2 (METSO PAPER INC [FI]; HAKOLA JANI [FI]; LINJA JUHA [FI]; KYITSOENEN MA) 2. Mai 2008 (2008-05-02) * Seite 9, Zeile 16 - Seite 11, Zeile 21; Abbildung 1 *	1,2	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) D21G
3	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 8. Mai 2012	Prüfer Sabatucci, Arianna
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 12 15 2560

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.

08-05-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2270280	A1	05-01-2011	AT 534767 T	15-12-2011
			CA 2765126 A1	06-01-2011
			CN 102099527 A	15-06-2011
			CN 102199894 A	28-09-2011
			EP 2270280 A1	05-01-2011
			EP 2278067 A1	26-01-2011
			US 2012090801 A1	19-04-2012
			WO 2011000529 A1	06-01-2011

WO 0161107	A1	23-08-2001	AT 274105 T	15-09-2004
			AU 3747801 A	27-08-2001
			DE 60104996 D1	23-09-2004
			DE 60104996 T2	18-08-2005
			EP 1266088 A1	18-12-2002
			FI 20000341 A	16-08-2001
			JP 2003522857 A	29-07-2003
			WO 0161107 A1	23-08-2001

WO 03064762	A1	07-08-2003	AT 390509 T	15-04-2008
			AT 550483 T	15-04-2012
			CA 2472307 A1	07-08-2003
			CN 1625628 A	08-06-2005
			DE 60319960 T2	09-04-2009
			EP 1478805 A1	24-11-2004
			EP 1925728 A1	28-05-2008
			EP 1925729 A2	28-05-2008
			EP 1925730 A2	28-05-2008
			EP 1932969 A1	18-06-2008
			FI 20020159 A	30-07-2003
			FI 20021366 A	30-07-2003
			FI 20021367 A	30-07-2003
			FI 20021368 A	30-07-2003
			FI 20022082 A	30-07-2003
			FI 20022083 A	30-07-2003
			FI 20022084 A	30-07-2003
			FI 20022085 A	30-07-2003
			FI 20022086 A	30-07-2003
			FI 20022087 A	30-07-2003
			FI 20022088 A	30-07-2003
			JP 2005516133 A	02-06-2005
			JP 2009150045 A	09-07-2009
			RU 2335588 C2	10-10-2008
			US 2005251976 A1	17-11-2005
			WO 03064762 A1	07-08-2003

WO 2008049973	A2	02-05-2008	DE 112007002484 T5	10-09-2009

EPO FORM P0461

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

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

EP 12 15 2560

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.

08-05-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
		WO 2008049973 A2	02-05-2008

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

- DE 102007024581 A1 [0007]
- WO 2009077643 A1 [0008]
- EP 0141614 A2 [0009]
- WO 11000529 A1 [0010]