



(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift :
10.03.93 Patentblatt 93/10

(51) Int. Cl.⁵ : **D21G 1/00**

(21) Anmeldenummer : **89912220.4**

(22) Anmeldetag : **07.11.89**

(86) Internationale Anmeldenummer :
PCT/DE89/00701

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer :
WO 90/07027 28.06.90 Gazette 90/15

(54) **VERFAHREN ZUM GLÄTTEN EINER PAPIERBAHN.**

(30) Priorität : **22.12.88 CH 4741/88**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :
09.10.91 Patentblatt 91/41

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
10.03.93 Patentblatt 93/10

(84) Benannte Vertragsstaaten :
FR GB

(56) Entgegenhaltungen :
DE-A- 3 542 342
DE-A- 3 600 033
FR-A- 2 325 764
US-A- 2 636 833

(73) Patentinhaber : **SULZER-ESCHER WYSS**
GMBH
Escher Wyss-Strasse 25 Postfach 1380
W-7980 Ravensburg (DE)

(72) Erfinder : **HESS, Harald**
Liebenhofen 48
W-7981 Grünkraut (DE)

EP 0 449 841 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Glätten einer Papier- oder Kartonbahn, das im Oberbegriff des Patentanspruchs beschrieben ist.

Beim Glätten von Papier oder Karton ist es bekannt, daß sich die im Preßspalt des Glättwerks erreichte Struktur nach dem Austritt der Papierbahn aus dem Preßspalt ändert. Es findet also eine Veränderung der Papierbahn statt, wodurch die gewünschte, im Preßspalt bereits erreichte Glätte der Oberfläche wieder abnimmt, bzw. die Rauhgigkeit der Oberfläche zunimmt. Dies passiert durch mehr oder weniger starke und örtlich unterschiedliche Rückschwellung, und zwar insbesondere beim Vorliegen von Glättungstemperaturen im Preßspalt, die unterhalb des Glasumwandlungspunktes (das ist die Plastifizierungstemperatur) des zu glättenden Materials liegen. Eine Abnahme der Glätte wird meistens auch dann beobachtet, wenn Glättungstemperaturen im Preßspalt oberhalb des Glasumwandlungspunktes liegen und die Papierbahn nach dem Austritt aus dem Preßspalt bei der Umgebungstemperatur unter den Glasumwandlungspunkt des Materials allmählich abkühlt. Man sagt, das Papier "arbeitet".

Oft können die für die Weiterverarbeitung, wie für das Bedrucken, Beschreiben usw., von dem geglätteten Papier oder Karton gewünschten optimalen Oberflächeneigenschaften, wie in der DE-OS 36 00 033 beschreiben, nur bei hohen Temperaturen der Oberflächen der eingesetzten Walzen des Glättwerkes, bzw. nur bei hohen Temperaturen im Preßspalt erreicht werden. Es empfiehlt sich in vielen Fällen, die Papier- oder Kartonbahn zumindest in ihren Oberflächenschichten über die Glasumwandlungstemperatur zu erwärmen, um die Plastifizierung des Materials hier zu erreichen. Nach dem Ausgang aus dem Preßspalt kommt die warme Bahn thermodynamisch allmählich wieder ins Gleichgewicht mit der Umgebung, d.h. die Unterschiede der Temperatur und der Feuchte im Gleichgewichtszustand mit der Umgebung werden ausgeglichen. Dabei "arbeitet" das Material, und dies umso stärker, je höher die Bahntemperatur am Anfang war. Dies ist ein bekannter Langzeiteffekt, wobei die Mikrorauhgigkeit der geglätteten Oberfläche wieder zunehmen kann. Die erwähnte elastische Rückschwellung tritt dabei zusätzlich ein, wobei die nicht plastifizierten inneren Schichten der Bahn gegenüber dem Zustand im Preßspalt an Dicke zunehmen. Dies ist ein bekannter Kurzzeiteffekt, der nach etwa 100 ms bis 2 min nach dem Austritt der Bahn aus dem Preßspalt abgeschlossen ist. Diese Rückschwellung ist örtlich unterschiedlich. Sie ist an Stellen hoher Pressung, wie z.B. Stellen mit Faserflocken oder Stellen höheren Flächengewichts in der Bahn, besonders ausgeprägt. Dadurch kommt es ebenfalls zu einem Rauhgigkeitsanstieg im Faserflockenbereich nach dem Glätten ("Makrorauhgigkeit").

Dies alles kann zur Folge haben, daß zum Erreichen einer gewünschten hohen Oberflächenglätte der Papierbahn der Glättvorgang mehrmals hintereinander, z.B. in mehreren Preßspalten, unter sich ändernden Glättbedingungen hinsichtlich des Drucks, der Feuchte der Papierbahn und der Temperatur ausgeführt werden müßte, oder es muß langsamer oder mit höherer Linienkraft gefahren werden.

Nach bisherigen Erkenntnissen begünstigen nachfolgende aufgezählte Betriebsparameter den Vorgang, bei dem die im Preßspalt des Glättwerks auf einer Temperatur oberhalb des Glasumwandlungspunktes des Materials befindliche Papierbahn unter den Glasumwandlungspunkt des Materials nach dem Austritt aus dem Preßspalt des Glättwerks gebracht werden soll:

a) wenn die zu glättende Papierbahn dick ist, d.h. ein hohes Flächengewicht hat, dann wird die im Preßspalt aufgenommene Wärme in das Bahnninnere abgeführt, und es erfolgt eine schnelle Abkühlung der Oberfläche, vorausgesetzt, daß in den Oberflächenschichten höhere Temperaturen vorhanden sind als im Bahnninneren und daß die mittlere Temperatur unter der Glasumwandlungstemperatur liegt;;

b) wenn eine entsprechend hohe Bahnfeuchte vorliegt, dann wird die Papierbahn nach dem Austritt aus dem Preßspalt mit der Verdunstungskälte gekühlt, insbesondere wenn die Papierbahn in dem Preßspalt über 100° C aufgewärmt wurde;

c) wenn der Kristallinitätsgrad des Materials hoch ist und damit auch die Glasumwandlungstemperatur in der Papierbahn, so daß dann bei hoher Temperaturdifferenz zwischen Papier und Umgebung eine hohe Wärmeabfuhr verbunden mit einer raschen Temperaturabsenkung der Papierbahn unter die Glasumwandlungstemperatur erfolgt.

Wenn diese für die Abkühlung der Papierbahn nach dem Glätten günstigen Voraussetzungen nicht vorliegen oder aus technologischen Gründen nicht erreicht werden, bzw. nicht erreicht werden können, dann geht die im Preßspalt des Glättwerkes gegebenenfalls erreichte Qualität der Oberfläche, bzw. der beiden Oberflächen der Papierbahn durch Rückschwellung, und hier insbesondere durch lokal unterschiedliche Rückschwellung, und damit auch durch einen Anstieg der Makrorauhgigkeit, aber auch durch Zunahme der Mikrorauhgigkeit wieder verloren.

Der Erfindung lag die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Glätten einer Papier- oder Kartonbahn der anfangs angegebenen Gattung zu finden, das es ermöglicht, daß die im Preßspalt des Glättwerks erreichte Qualität der geglätteten Oberfläche, bzw. der Oberflächen der Papierbahn nach dem Austritt der Papierbahn aus dem Preßspalt des Glättwerks zumindest teilweise aufrechterhalten bleibt. Ein Rauhgigkeitsanstieg der bereits geglätteten Oberflächen soll

zumindest minimiert werden.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß durch Maßnahmen, die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs angegeben sind, gelöst.

Durch das praktisch unmittelbar nach Austritt aus dem Preßspalt durchgeführte, bewußte, gezielte Abkühlen eventuell mit parallel verlaufender Absenkung der Feuchte der Papier- oder Kartonbahn wird die im Preßspalt des Glättwerks erreichte Struktur, also die Qualität der Oberfläche "eingefroren" und damit zumindest teilweise aufrechterhalten. Es wird ein thermodynamisch stabilisierter Zustand unterhalb der Glasumwandlungskurve erreicht, wobei durch das erzwungene "Einfrieren" oder Erstarren der Oberflächenschichten, insbesondere durch Verformungsbehinderung der stärkeren-elastischen Rückschwellung an Stellen höheren Flächengewichts aber auch einem Anstieg der Mikrorauhigkeit entgegengewirkt wird. Damit wird ein höheres Glätteniveau erreicht. Eine Wiederholung des Glättvorgangs kann entfallen, oder es kann schneller oder mit geringeren Linienkräften gefahren werden. Damit bleibt ein früher notwendiger maschineller und energetischer Aufwand erspart. Wenn schneller gefahren wird, steigt die Produktion.

In den Unteransprüchen sind einige sinnvolle Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Verfahrens beschrieben.

Im weiteren werden der Erfindungsgegenstand und die damit erzielbaren Vorteile näher beschrieben und erklärt. Die Beschreibung bezieht sich auf eine Zeichnung, in welcher schematisch zeigen:

Fig. 1 bis Fig. 8 Beispiele von Vorrichtungen zum Ausführen des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Fig. 9 bis Fig. 15 grafische Darstellungen von Verfahrensbeispielen.

Fig. 16 eine spezielle Form der Abdichtung.

Die zu glättende Papierbahn 1 wird in ein Glättwerk 2 geführt. Im Preßspalt 3 zwischen den Walzen 5 und 6, von denen wenigstens eine beheizt ist, erfolgt das Glätten der Papierbahn auf bekannte Weise unter Einsatz von Druck, Feuchte und Wärme. Die Beheizung erfolgt dermaßen, daß mindestens eine Oberfläche der Papierbahn durch Kontakt mit einer beheizten Fläche auf eine Temperatur aufgewärmt wird, die oberhalb des Glasumwandlungspunktes des zu glättenden Materials liegt, und die so bemessen ist, daß die mittlere Bahntemperatur nach dem Umwandlungsschritt unter der Glasumwandlungstemperatur liegt, wobei vorteilhafterweise im Innern der Papierbahn die Temperatur unterhalb des Glasumwandlungspunktes bleiben sollte. So wird im Preßspalt eine gewünschte Struktur, eine gewünschte Qualität der Oberflächen der Papierbahn 1 erreicht. Nach ihrem Austritt aus dem Preßspalt 3 wird die Papierbahn 1 vor Ablauf eines Zeitraumes von ca. 20 bis 60 ms einem Umwandlungsschritt mittels einer Abkühlvorrichtung 4 unterzogen, wobei mindestens eine geglä-

tete Oberfläche der Papierbahn auf eine Temperatur unterhalb des Glasumwandlungspunktes des Materials abgekühlt wird. Durch diese praktisch unmittelbare, vor dem Ablauf von 20 bis 40 ms stattfindende Umwandlung mindestens der Oberflächen der Papierbahn 1 bleibt ihre im Preßspalt 3 eingeglättete Struktur und ihre gewünschte Qualität nahezu erhalten.

Es findet kaum eine die Oberflächen-Qualität schädigende Rückschwellung der Bahn und auch kein Rauigkeitsanstieg an den geglätteten Oberflächen der Bahn statt.

Um eine für das Glätten im Preßspalt 3 gewünschte Temperatur zu erreichen und eine gewünschte Feuchte der Bahn 1 dort zu haben, ist es in manchen Fällen vorteilhaft, die Bahn 1 vor dem Eintritt in den Preßspalt 3 entsprechend aufzuwärmen und/oder ihre Feuchte zu korrigieren.

Der Umwandlungsschritt wird mittels einer Abkühlvorrichtung 4 vorgenommen, die am Austritt der Papierbahn 1 aus dem Preßspalt 3 angeordnet ist. Da es sich im Falle, z.B. der Fig. 1 um beiderseitiges Glätten der Papierbahn 1 handelt, ist die Abkühlvorrichtung 4 spiegelbildlich zu der Papierbahn 1 ausgeführt. Sie weist jeweils ein endloses, mit der Geschwindigkeit der Papierbahn 1 gleich schnell und in gleicher Richtung umlaufbares, gut wärmeleitendes Band 8 auf. An dem Band 8 sind Kühlkörper 9 vorgesehen. Im Betrieb wird die Papierbahn 1 zwischen den Bändern 8 geführt, wobei ihre Oberflächen beim Leiten eines Kühlmediums in die Kühlkörper 9 im Kontakt mit den gekühlten Flächen der Bänder 8 gekühlt werden. Mit Vorteil sind an den beheizbaren Walzen 5 und/oder 6 Abschirmwände 10 vorgesehen, die eine Abstrahlung und Konvektion ihrer Wärme mindestens in Richtung zu der Abkühlvorrichtung 4 verhindern sollen. Durch die Zwischenräume zwischen den Walzen und den Abschirmwänden 10 kann mit Vorteil der Dampf, der am Austritt der Papierbahn 1 aus dem Preßspalt austritt, abgeführt, bzw. angesaugt werden. Ein entsprechend intensives Absaugen dieses Dampfes kann als erste Stufe des Abkühlungsschrittes bezüglich der austretenden Papierbahn 1 verstanden werden. Dieser erste Schritt kann auch mittels einer eigens dazu vorgesehenen Absaugleitung 11 eingeleitet werden, deren Anordnung besonders in Fig. 3 gezeigt ist. Unter dafür günstigen technologischen Voraussetzungen, was die Temperatur und Feuchte der zu glättenden Papierbahn 1 betrifft, kann schon diese erste Stufe durch Verdampfung der Feuchte und damit erfolgte Abkühlung der Papierbahn 1 zum raschen Erreichen eines Zustandes unterhalb des Glasumwandlungspunktes und damit zum Stabilisieren der im Preßspalt erreichten Glättequalität genügen. Zur Abnahme von Kondensationsfeuchtigkeit sind an den Bändern 8 Schaber 13 angeordnet.

Die Papier- oder Kartonbahn 1 kann auch durch einen direkten Kontakt ihrer Oberflächen mit einem

kühlenden Gas umgewandelt werden. Vorteilhafterweise können zu einem möglichst frühen Einsetzen des Abkühltrittes am Austritt aus dem Preßspalt 3 Düsen 12 angeordnet sein, die zum Blasen eines Kühlgases auf die Oberflächen der Papierbahn 1 dienen.

Ein weiteres Beispiel einer dazu geeigneten Abkühlvorrichtung 4 ist in Fig. 2 gezeigt. Auch diese Abkühlvorrichtung kann spiegelbildlich zur Papierbahn 1 ausgeführt werden und so auf beide ihrer Oberflächen wirken. Sie weist eine Haube 14 und Zwischenwände 15 auf, die Räume begrenzen, die zu der Papierbahn 1 geöffnet sind. In einen Raum 16 wird ein Kühlgas über eine Zuführleitung 17 geleitet, durch einen anschließenden Raum 18 in einen zu diesem geöffneten Raum 19 geführt und aus diesem mittels einer Abführleitung 20 abgeführt. Auf diesem Weg kommt das Kühlgas in direkten Kontakt mit der Papierbahn 1, da die Räume 16, 18 und 19 zu der Papierbahn 1 jeweils geöffnet sind. Am Eintritt wie am Austritt der Papierbahn 1 zu der Haube 14 sind Dichtungen 21, z.B. abdichtende Rollen oder Eintauchleisten, etwa nach Fig. 15, vorgesehen, um Verluste am Kühlgas möglichst zu vermeiden. Um Oxidation zu vermeiden, die beispielsweise zum unerwünschten Weißgradverlust der Papierbahn führen könnte, empfiehlt es sich, ein inertes Gas, wie z.B. Stickstoff oder Kohlendioxid, zum Abkühlen zu verwenden.

Bei den Beispielen gemäß Fig. 3 und 4 handelt es sich um ein einseitiges Glätten, also um Glätten vorwiegend einer der Oberflächen der Papier- oder Kartonbahn 1. Im Beispiel gemäß Fig. 3 wird die obere Walze 5 beheizt, wobei die an dieser geführten Oberfläche stärker geglättet wird. Eine Abkühlvorrichtung 4 mit einer Haube 14 ist dieser Oberfläche zugeordnet, genau wie auch eine Absaugvorrichtung 11 zum Ansaugen der am Austritt der Papierbahn aus dem Preßspalt 3 auftretenden Dampfes. Im Beispiel gemäß Fig. 4 wird die untere Walze 6 beheizt. Die an dieser Walze geglättete Oberfläche der Papierbahn 1 wird einer gekühlten Walze 7 zur Abkühlung zugeführt. Der am Austritt der Papierbahn 1 aus dem Preßspalt 3 austretende Dampf wird mittels Absaugvorrichtung 11 abgezogen, womit ein erster Umwandlungsschritt erfolgt. Zur Kondensatentfernung des Mantels der Kühlwalze 7 dient eine Belüftungsvorrichtung 22, welche weitere Verdunstungskälte erzeugt, kombiniert mit einem Schaber 13.

In Fig. 5 ist ein Glättwerk 2 mit endlosen Bändern 23 dargestellt, die gleich schnell und in gleicher Richtung zur Papierbahn 1 antreibbar sind. Der Druckeinsatz und die Beheizung im Preßspalt 3 erfolgen über bekannte Anpreßelemente 24 mit zu dem Band 23 geöffneten Drucktaschen, welche mit einem wärmetragenden Medium beaufschlagt werden. Die etwa rechteckförmige, raumsparende Führung der Bänder 23 ermöglicht die Anordnung der Abkühlvorrichtung 4 unmittelbar am Austritt der Papierbahn aus

dem Preßspalt 3.

Ein Abkühlen der Papierbahn 1 beim direkten Kontakt mit einem kühlenden Gas ist auch mittels Abkühlvorrichtungen 4 zu bewerkstelligen, die in Fig. 6 und 7 dargestellt sind. Die Mäntel der Walzen 7 sind perforiert. Über einen Verteilkasten 26 wird durch die auf die vorbeigeführte Oberfläche der Papier- oder Kartonbahn das kühlende Gas geblasen, und nach seinem Durchtritt durch die Papierbahn 1 wird dieses Gas mittels eines Saugkastens 25 durch den perforierten Mantel der Walze 7 abgesaugt. Diese Kästen 25 und 26 können z.B. nach dem Vorbild der oben anhand von Fig. 2 beschriebenen Abkühlvorrichtung 4 im Sinne einer Gegenstrom- oder Gleichstromkühlung ausgeführt werden und dementsprechend jeweils an eine Zuführ- oder Abführleitung 17, bzw. 20 für das kühlende Gas angeschlossen sein. Im Beispiel gemäß Fig. 7 wird das kühlende Gas über einen Verteilkasten 27 durch die Perforierung der Walze 7 auf die vorbeigeführte Oberfläche der Papierbahn 1 geblasen. Das Gas wird durch eine Zuführleitung 17 dem Verteilkasten 27 zugeführt und durch eine Abführleitung 20 aus dem Saugkasten 28 abgeführt. Zumeist wird die Führung des Gases von außen nach innen vorteilhafter sein, so daß also der äußere Kasten als Verteiler und der innere als Saugkasten dient. An den perforierten Mänteln der Walzen 7 sind jeweils eine Belüftungsvorrichtung 22 und ein Schaber 13 zum Ableiten des Kondensats von der Oberfläche des Mantels der Walze 7 angeordnet.

Eine Abkühlvorrichtung 4 gemäß Fig. 8 hat eine Kühlwalze 7, deren Mantel mittels eines Kühlkörpers 9 gekühlt wird. Die Abkühlung findet statt in einem kreissegmentförmigen Spalt zwischen dem Mantel der Walze 7 und einem endlosen, gleich schnellen und in gleicher Richtung zu dem Mantel der Walze 7 antreibbaren Band 8, das den Mantel teilweise umschlingt.

Wie sich aus dem vorher Gesagten ergibt, werden bei dem erfindungsgemäßen Verfahren die folgenden Maßnahmen einzeln oder in Kombination angewandt:

A. Vorbehandlung der Papierbahn 1 vor ihrem Eintritt in den Preßspalt 3 des Glättwerks durch Aufwärmen und/oder Befeuchten der Oberflächen der Bahn. Dadurch wird gegebenenfalls das Erreichen bzw. Überschreiten der Glasumwandlungstemperatur des Materials in dem beheizten Preßspalt 3 begünstigt oder überhaupt ermöglicht. Vorteilhafte Techniken dazu sind z.B. Oberflächenbefeuchtung mit Dampf, mit Wasserdüsen, mit Wasser-Schaber, mit Auftragen eines Wasserfilms über Walzen, bzw. Vorwärmung über Kontakt mit vorgelagerten Heizwalzen, mit Dampf, mit temperiertem Wasser, mit IR-Strahlung, Mikrowellen oder in einem beheizten, insbesondere verlängerten Preßspalt, z.B. wie gemäß Fig. 5.

B. Gezielte Feuchtereduzierung durch Verdampfung im Preßspalt 3 (Kontakt der Papierbahn mit beheizten Walzen oder Bändern) und Abkühlung infolge Verdunstungskälte. Durch Verdampfung zumindest eines Teiles der Bahnfeuchte aufgrund der eingesetzten Temperatur im Preßspalt 3 und durch die damit verbundene und parallel verlaufende Bahnabkühlung mittels der Verdunstungskälte unmittelbar nach dem Preßspalt 3 kann ausgehend von einem Zustand oberhalb der Glasumwandlungskurve ein Zustand unterhalb der Glasumwandlungskurve erreicht werden. Dieser Vorgang kann sowohl in einem Preßspalt 3 zwischen Glättwalzen (siehe Fig. 1 bis 4) wie auch zwischen Glättbändern (siehe Fig. 5) stattfinden.

C. Gezielte Abkühlung der Papierbahn 1 praktisch unmittelbar vor Ablauf von etwa 20 bis 60 ms nach Austritt aus dem Preßspalt 3 des Glättwerks von einer Temperatur oberhalb der Glasumwandlungskurve zu einer unterhalb der Glasumwandlungskurve. Dies kann erfolgen z.B. durch Verdunstung von der Feuchte der Bahn oder von zusätzlich aufgesprühter Flüssigkeit, wie flüssiger Stickstoff oder flüssige Luft, Alkohol, Azeton oder Keton und durch Absaugung der Dämpfe, durch Kontakt mit kalter Flüssigkeit, z.B. Wasser, durch Kontakt mit einer Eisleiste, z.B. aus Kohlendioxid- oder Wassereis oder durch Anwendung einer der im Zusammenhang mit Fig. 1 bis 8 als Beispiel beschriebenen Abkühlvorrichtung 4.

Je nach angewendetem Verfahren wird die Feuchte dabei reduziert, erhöht oder bleibt unverändert (Fig. 12, 15).

Bei allen unter A, B oder C beschriebenen, einzeln oder in deren Kombination eingesetzten Maßnahmen ist jeweils darauf zu achten, daß in dem Preßspalt 3 die Glasumwandlungstemperatur überschritten wird, und daß parallel zu der Abkühlung unter die Glasumwandlungstemperatur der Feuchtigkeitsgehalt den technologisch gewünschten Wert annimmt und vorzugsweise thermodynamisch der Gleichgewichtsfeuchte (relativ zur Umgebung) entspricht.

In den Fig. 9 bis 15 sind Verläufe der Maßnahmen unter A, B bzw. C einzeln oder in deren möglichen Kombinationen grafisch dargestellt. In den Figuren bezeichnen:

- 30 die Temperatur-Koordinate,
- 31 die Feuchtigkeits-Koordinate,
- 32 die Glasumwandlungskurve der Zellulose und Heimzellulose, und
- 33 die Glasumwandlungskurve des Lignins jeweils bei einer Kristallinität von 60 %.

Der Verlauf der einzelnen Maßnahmeschritte ist jeweils mit Buchstaben A, B oder C bezeichnet, wobei der Temperaturanstieg, die Abkühlung und die Feuchteänderungen eingezeichnet sind. Dabei ist jeweils

mit 34 der Anfangspunkt vor dem Preßspalt 3, mit 35 der Eintrittspunkt in den Preßspalt 3, gestrichelt der Temperaturverlauf im Preßspalt 3, mit 36 der Austrittspunkt aus dem Preßspalt 3 und mit 37 der Endzustand nach Abkühlung und Feuchtereduktion der Papierbahn bezeichnet.

Im Beispiel gemäß Fig. 9 erfolgt die Aufwärmung lediglich in dem Preßspalt 3 und die Abkühlung lediglich durch die Verdunstungskälte der eigenen Feuchte der Papierbahn 1 ohne deren Vorwärmung und ohne Vorbefeuchtung vor dem Eintritt in den Preßspalt 3 (Maßnahme B).

Im Beispiel gemäß Fig. 10 erfolgt die Aufwärmung lediglich in dem Preßspalt 3 ohne Vorwärmung und Vorbefeuchtung, die Abkühlung jedoch erfolgt durch den Umwandlungsschritt 4 unmittelbar nach dem Austritt der Papierbahn 1 aus dem Preßspalt 3 (Maßnahme C).

Im Beispiel gemäß Fig. 11 erfolgt die Aufwärmung im Preßspalt 3 nach vorgeschalteter Aufwärmung und Vorbefeuchtung und die Abkühlung lediglich durch die Verdunstungskälte der Feuchte der Papierbahn 1 (Kombination der Maßnahmen A und B).

Im Beispiel gemäß Fig. 12 erfolgt die Aufwärmung im Preßspalt 3 nach einer Vorwärmung und Vorbefeuchtung vorher und die Abkühlung durch den Umwandlungsschritt 4 unmittelbar nach dem Austritt der Papierbahn 1 aus dem Preßspalt 3 (Kombination der Maßnahmen A und C).

Im Beispiel gemäß Fig. 13 erfolgt die Aufwärmung im Preßspalt 3 nach einer Vorwärmung und Vorbefeuchtung und die Abkühlung teilweise durch Verdunstungskälte der Feuchte der Papierbahn und durch den Umwandlungsschritt 4 unmittelbar nach dem Austritt der Papierbahn 1 aus dem Preßspalt 3 (Kombination der Maßnahmen A, B und C).

Das Beispiel gemäß Fig. 14 betrifft den Fall, bei dem sowohl die Glasumwandlungstemperatur der Zellulose, bzw. der Heimzellulose, als auch die Glasumwandlungstemperatur des Lignins in der Papierbahn bei Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens überschritten wird. Nach Vorwärmung und Vorbefeuchtung vor dem Preßspalt 3 wird die Papierbahn 1 im Preßspalt 3 mit einer Temperatur oberhalb der höher liegenden Glasumwandlungstemperatur des Lignins geglättet. Die Abkühlung erfolgt durch den Einsatz des Abkühlungsschrittes 4 (Kombination der Maßnahmen A und C). Sinnvollerweise sind auch in diesem Fall die Maßnahmen B oder C oder Kombinationen der Maßnahmen A und B oder A, B und C denkbar.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Glätten einer Papier- oder Kartonbahn (1) in einem Glättwerk (2) unter Einsatz von Druck, Feuchte und Wärme in einem Preßspalt

- (3) des Glättwerks zum Erreichen einer gewünschten Oberflächenqualität an der geglätteten Papierbahn(1), wobei zumindest die zu glättende Oberfläche der Papier- oder Kartonbahn (1) beim Glätten in dem Preßspalt (3) mit einer Temperatur oberhalb des Glasumwandlungspunktes des Materials behandelt wird, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Austritt der Papier- oder Kartonbahn (1) aus dem Preßspalt vor Ablauf eines Zeitabschnittes von etwa 20 bis 60 ms (Millisekunden) die geglättete Oberfläche der Papierbahn (1) einem Umwandlungsschritt auf eine Temperatur und Feuchte unterhalb des Glasumwandlungspunktes des Materials gezielt unterzogen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Umwandlungsschritt mittels einer Abkühlvorrichtung (4) vorgenommen wird, die am Austritt der Papierbahn (1) aus dem Preßspalt (3) angeordnet ist.
 3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Umwandlungsschritt durch wärmaustauschenden Kontakt der abzukühlenden Oberfläche der Papier- oder Kartonbahn (1) mit einer gekühlten Fläche erfolgt, zu der die Papier- oder Kartonbahn geführt wird.
 4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Umwandlungsschritt zumindest teilweise durch ein Absaugen des Dampfes, der beim Austritt der Papierbahn (1) aus dem Preßspalt (3) entsteht, vorgenommen wird.
 5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Umwandlungsschritt bei direktem Kontakt der abzukühlenden Oberfläche der Papierbahn (1) mit einem kühlenden Gas erfolgt.
 6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Umwandlungsschritt mit einem inerten Gas vorgenommen wird.
 7. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Gas auf die Papierbahn (1) geblasen und durch die Papierbahn (1) hindurch gesaugt wird.
 8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Papierbahn (1) vor dem Eintritt in den Preßspalt (3) vorgewärmt und/oder befeuchtet wird.

Claims

1. A method for smoothing a web (1) of paper or card in glazing rollers (2) using pressure, moisture and heat in a press nip (3) of the glazing rollers in order to achieve a desired surface quality on the glazed paper web (1), with at least the surface of the web (1) of paper or card which is to be glazed being treated during glazing in the press nip (3) at a temperature above the second-order transition point of the material, characterised in that once the web (1) of paper or card has emerged from the press nip before a period of approximately 20 to 60 ms (milliseconds) has elapsed the glazed surface of the paper web (1) is deliberately subjected to a transition step to bring it to a temperature and moisture content below the second-order transition point of the material.
2. A method according to Claim 1, characterised in that the transition step is performed by means of a cooling device (4) which is located at the exit of the paper web (1) from the press nip (3).
3. A method according to Claim 1, characterised in that the transition step takes place by heat-exchanging contact of the surface of the web (1) of paper or card to be cooled with a cooled surface, to which the web of paper or card is guided.
4. A method according to Claim 1, characterised in that the transition step is performed at least in part by drawing off the steam which is produced upon the emergence of the paper web (1) from the press nip (3).
5. A method according to Claim 1, characterised in that the transition step takes place with direct contact of the surface of the paper web (1) to be cooled with a cooling gas.
6. A method according to Claim 5, characterised in that the transition step is performed using an inert gas.
7. A method according to Claim 5, characterised in that the gas is blown on to the paper web (1) and is drawn by suction through the paper web (1).
8. A method according to Claim 1, characterised in that the paper web (1) is preheated and/or moistened before entering the press nip (3).

Revendications

1. Procédé de lissage d'une laize (1) de papier ou de carton dans une lisseuse (2) en mettant en oeuvre la pression, l'humidité et la chaleur dans une fente de compression (3) de la lisseuse pour obtenir sur la laize de papier lissée (1) une qualité de surface voulue,
dans lequel tout au moins la surface à lisser de la laize (1) de papier ou de carton est traitée, lors du lissage dans la fente de compression (3), à une température supérieure au point de transformation vitreuse du matériau,
caractérisé en ce que, après la sortie de la laize (1) de papier ou de carton hors de la fente de compression, la surface lissée de la laize (1) de papier est soumise délibérément, avant l'expiration d'une période d'environ 20 à 60 ms (millisecondes), à une opération de transformation à une température et à un taux d'humidité inférieurs au point de transformation vitreuse du matériau.

5
10
15
20
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'opération de transformation est entreprise au moyen d'un dispositif refroidisseur (4) disposé sur la sortie de la laize de papier (1) hors de la fente de compression (3).

25
3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'opération de transformation a lieu par contact avec échange de chaleur entre la surface à refroidir de la laize (1) de papier ou de carton avec une surface refroidie, sur laquelle on fait passer la laize de papier ou de carton.

30
35
4. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'opération de transformation est entreprise, au moins partiellement, par aspiration de la vapeur qui se forme à la sortie de la laize de papier (1) hors de la fente de compression (3).

40
5. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'opération de transformation a lieu par contact direct de la surface à refroidir de la laize de papier (1) avec un gaz réfrigérant.

45
6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'opération de transformation est entreprise avec un gaz inerte.

50
7. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que le gaz est soufflé sur la laize de papier (1) et est aspiré à travers la laize de papier (1).

55
8. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la laize de papier (1) est préchauffée et/ou humidifiée avant son entrée dans la fente de compression (3).

55



