



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.12.2004 Patentblatt 2004/53

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

(21) Anmeldenummer: **04102030.6**

(22) Anmeldetag: **11.05.2004**

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

(72) Erfinder:
• **Stein, Antje**
89518 Heidenheim (DE)
• **Rheims, Jörg, Dr.**
74918 Tönisvorst (DE)
• **Kurtz, Rüdiger, Dr.**
89522 Heidenheim (DE)

(30) Priorität: **20.06.2003 DE 10327673**

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

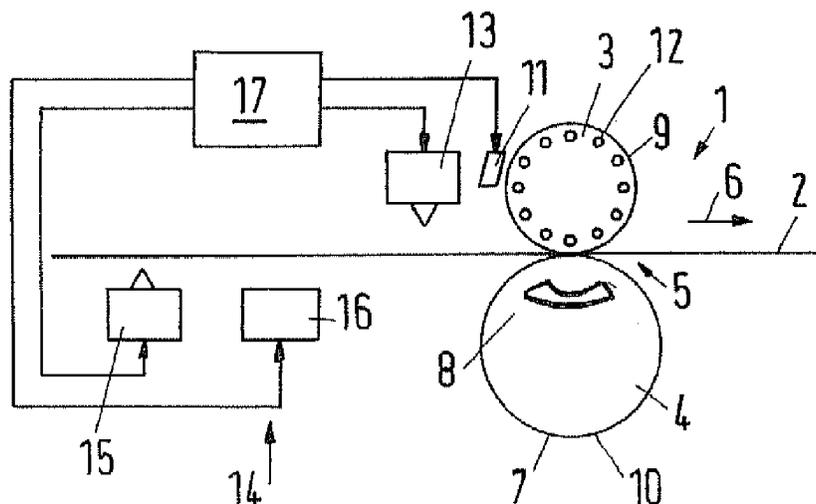
(54) **Verfahren zum Glätten einer Papier- oder Kartonbahn und Breitnip-Kalander**

(57) Es wird ein Verfahren zum Glätten einer Papier- oder Kartonbahn (2) angegeben, bei dem die Bahn (2) durch einen Breitnip (5) mit einer Länge von mindestens 30 mm geführt wird und im Breitnip (5) an einer beheizten Walze (3) mit einer Oberflächentemperatur von mindestens 100°C und einem Andruckelement (4) anliegt.

Man möchte die Verarbeitbarkeit der Bahn (2) verbessern.

Hierzu ist vorgesehen, daß man in der Nachbarschaft des Breitnips (5) Maßnahmen zur Erzeugung eines einem durch den Breitnip erzeugten Curl entgegengesetzt gerichteten Gegencurl trifft.

Fig.1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Glätten einer Papier- oder Kartonbahn, bei dem die Bahn durch einen Breitnip mit einer Länge von mindestens 30 mm geführt wird und im Breitnip an einer beheizten Walze mit einer Oberflächentemperatur von mindestens 100°C und einem Andruckelement anliegt. Ferner betrifft die Erfindung einen Breitnip-Kalender zum Glätten einer Papier- oder Kartonbahn mit einem mindestens 30 mm langen Breitnip, der durch eine beheizte Walze mit einer Oberflächentemperatur von mindestens 100°C und ein Andruckelement gebildet ist.

[0002] Papier- oder Kartonbahnen, die im folgenden kurz als "Bahnen" bezeichnet werden, werden im Verlauf ihrer Herstellung üblicherweise zumindest einseitig geglättet. Hierzu wird die Bahn durch einen Nip geführt, der zwischen zwei Walzen ausgebildet ist. Eine der beiden Walzen hat eine harte und glatte Oberfläche. Die andere der Walzen hat eine elastische Oberfläche, die nachgiebiger ist als die der glatten Walze. In diesem Nip wird die Bahn mit erhöhtem Druck und durch Beheizen einer der beiden Walzen auch mit erhöhter Temperatur beaufschlagt. Diese Behandlung führt zu einer hervorragenden Glätte an der Seite der Bahn, die an der harten Walze anliegt. Sie hat aber den Nachteil, daß die Bahn unter Umständen relativ stark verdichtet wird, also einen Volumenverlust erleidet.

[0003] Zur Vermeidung des Volumenverlustes verwendet man vielfach sogenannte Breitnips, also Nips, die in Laufrichtung der Bahn eine größere Länge aufweisen als die Nips, die zwischen den oben geschilderten beiden Walzen gebildet sind. Für die Zwecke der vorliegenden Erfindung wird als Breitnip ein Nip angesehen, der in Laufrichtung der Bahn eine Erstreckung von mindestens 30 mm aufweist. Ein derartiger Nip kann auf unterschiedliche Weise gebildet werden. Zum einen kann er durch die Walze und ein umlaufendes Band oder einen umlaufenden Mantel gebildet werden, wobei letzterer über einen vorbestimmten Umfangsbereich an der Walze anliegt. Das Andrücken des Bandes oder des Mantels erfolgt über einen Andruckschuh. Man kann auch als Andruckelement eine Walze mit einer sehr weichen Oberflächenschicht verwenden, in die die beheizte Walze soweit eingedrückt werden kann, daß die gewünschte Länge des Breitnip entsteht. Ein Breitnip wird auch als "verlängerter Nip" oder "extended Nip" bezeichnet.

[0004] Bei einem Breitnip-Kalender ist die beheizte Walze als harte, glatte Walze ausgebildet, d. h. die Glätte der beheizten Walze überträgt sich auf die Oberfläche der Bahn. Die an der beheizten Walze anliegende Seite der Bahn wird also in dem gewünschten Umfang geglättet.

[0005] Allerdings hat sich herausgestellt, daß eine Bahn, die in einem Breitnip mit einer beheizten Walze und einem Andruckelement geglättet worden ist, zu einem Curl neigt. Curl ist eine Erscheinung, bei der die

Bahn nicht mehr plan liegt, sondern sich wölbt. Curl wird insbesondere verstärkt durch die lange Verweilzeit im Breitnip, die hohen Temperaturen und die Befeuchtung, die vorteilhafterweise zur Verstärkung des Glätteeffekts auf der zu glättenden Seite der Bahn aufgebracht wird. Curl läßt sich beispielsweise bei Bogen beobachten, die aus der Bahn geschnitten worden sind. Aber auch bei einer Bahn, die von einer Rolle her verarbeitet wird, hat der Curl negative Konsequenzen bei der Weiterverarbeitung, insbesondere beim Bedrucken.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Verarbeitbarkeit der Bahn zu verbessern.

[0007] Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß man in der Nachbarschaft des Breitnips Maßnahmen zur Erzeugung eines einem durch den Breitnip erzeugten Curl entgegengesetzt gerichteten Gegencurl trifft.

[0008] Man macht sich dabei die Erkenntnis zunutze, daß sich ein Curl und ein Gegencurl, wenn sie entsprechend aufeinander abgestimmt sind, wieder so ausgleichen, daß die Bahn vor der Weiterverarbeitung wieder eine ausreichende Planlage erreicht. Wenn sich also die Bahn konkav so wölbt, daß sie der Oberfläche der beheizten Walze folgt, dann muß man Maßnahmen treffen, durch die sich die Bahn in die andere Richtung wölbt. Beide Maßnahmen zusammen genommen gleichen sich dann gegenseitig aus und führen dazu, daß die Bahn die gewünschte Planlage zurückgewinnt. Hierbei ist es günstig, wenn die beiden Maßnahmen in einer relativ engen räumlichen Nachbarschaft zueinander stehen. Dementsprechend trifft man die Maßnahme zur Erzeugung des Gegencurl in der Nachbarschaft des Breitnip.

[0009] Vorzugsweise befeuchtet man zur Erzeugung des Gegencurl die am Andruckelement anliegende Seite der Bahn. Die Bahn wird also einseitig befeuchtet und zwar auf der Seite, die nicht an der beheizten Walze anliegt. Die Befeuchtung führt zu einem Curl in die dem Feuchtigkeitsauftrag zugewandten Seite. Für die Zwecke der nachfolgenden Erläuterung wird vereinfachend angenommen, daß die Oberseite der Bahn an der beheizten Walze und die Unterseite der Bahn am Andruckelement anliegt. Man trägt also die Feuchtigkeit von unten auf. Dadurch wölbt sich die Bahn nach unten. Die Bahn liegt mit ihrer Oberseite an der beheizten Walze an. Dadurch wölbt sich die Bahn nach oben. Die Wölbung nach unten und die Wölbung nach oben, also Gegencurl und Curl, gleichen sich gegenseitig aus, so daß man die gewünschte Planlage erreicht.

[0010] Hierbei ist bevorzugt, daß man Feuchtigkeit mit einer Menge von 1 bis 10 g/m² auf die Bahn aufträgt. Ein derartiger Feuchtigkeitsauftrag reicht aus, um den gewünschten Gegencurl zu erzeugen.

[0011] Vorzugsweise trägt man Dampf und/oder Wasser auf die am Andruckelement anliegende Seite der Bahn auf. Das Auftragen von Dampf und/oder Wasser ist eine relativ einfache Maßnahme, um Feuchtigkeit in ausreichendem Maße und mit einer ausreichenden

Gleichmäßigkeit auf die Unterseite der Bahn aufzutragen, d. h. auf die Seite der Bahn, die am Andruckelement anliegt.

[0012] Hierbei ist besonders bevorzugt, daß man Wasser auf das Andruckelement aufträgt. Man erzeugt also zunächst einmal einen Wasserfilm mit einer gewünschten Stärke auf der Oberfläche des Andruckelements. Der Auftrag kann dabei an einer Position kurz vor dem Breitnipp erfolgen. Wenn dann die Bahn durch den Breitnipp läuft, überträgt sich die Feuchtigkeit von der Oberfläche des Andruckelements auf die Bahn.

[0013] Vorzugsweise trocknet man die Bahn zur Erzeugung des Gegencurl von der am Andruckelement anliegenden Seite her. Man bildet damit sozusagen die Verhältnisse im Breitnipp nach. Im Breitnipp wird die Bahn auch getrocknet, allerdings von der an der beheizten Walze anliegenden Seite her. Durch die Trocknung, die vorzugsweise mit dem Feuchtigkeitsauftrag kombiniert ist, erreicht man also einen Gegencurl, der ziemlich genau auf das Maß eingestellt werden kann, mit dem sich der Curl im Breitnipp ergibt.

[0014] Bevorzugterweise beaufschlagt man die an der beheizten Walze anliegende Seite der Bahn mit Dampf oder Wasser. Die Beaufschlagung der Oberseite der Bahn mit Dampf verbessert die Glätte. Allerdings führt sie auch zu einem verstärkten Curl. Dieser verstärkte Curl ist aber unkritisch, weil man durch die Maßnahmen zur Erzeugung des Gegencurl auch den verstärkten Curl zumindest weitgehend ausgleichen kann.

[0015] Vorzugsweise führt man Dampf oder Wasser mit einer Masse von 1 bis 5 g/m² der Bahn zu. Davon wird ein bestimmter Anteil, in der Regel zwischen 25 % und 100 %, von der Bahn aufgenommen. Eine derartige Dampf- oder Wassermenge hat sich als ausreichend erwiesen, um eine gute Glätte erzielen zu können.

[0016] Bevorzugterweise stellt man die Befeuchtung und/oder die Trocknung der am Andruckelement anliegenden Seite der Bahn in Abhängigkeit von dem Dampfauftrag oder Wasserauftrag der an der beheizten Walze anliegenden Seite der Bahn und/oder der Temperatur der beheizten Walze ein. Der Dampf- oder Wasserauftrag auf die Oberseite verstärkt den Curl. In ähnlicher Weise wird der Curl verstärkt, wenn die Temperatur der beheizten Walze erhöht wird. Die Temperatur der beheizten Walze liegt über 100°C und kann bis etwa 300°C betragen. Man kann nun die Ausbildung des Gegencurl steigern, wenn die Temperatur der beheizten Walze höher und/oder der Dampfauftrag größer ist. Hierzu wird beispielsweise der Feuchtigkeitsauftrag auf die Unterseite der Bahn erhöht und/oder die Trocknung gesteigert.

[0017] Bevorzugterweise trifft man Maßnahmen zur Erzeugung des Gegencurl vor dem Breitnipp. Man erzeugt also einen Gegencurl, bevor der Curl im Breitnipp entsteht. Beide Maßnahmen zusammen führen dann zu einer Planlage der Bahn.

[0018] Alternativ oder zusätzlich dazu kann man

Maßnahmen zur Erzeugung des Gegencurl hinter dem Breitnipp treffen. Es ist also auch möglich, einen Teil der Maßnahmen vor dem Breitnipp und einen Teil der Maßnahmen hinter dem Breitnipp zu treffen. Insgesamt wird man aber versuchen, den Gegencurl und den Curl so aneinander anzugleichen, daß sich im Endeffekt eine Bahn mit einer ausreichenden Planlage ergibt.

[0019] Die Aufgabe wird bei einem Breitnipp-Kalender der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß in der Nachbarschaft des Breitnipp eine Gegencurl-Erzeugungseinrichtung angeordnet ist, die einen einem durch den Breitnipp erzeugten Curl entgegengerichteten Gegencurl erzeugt.

[0020] Wie oben im Zusammenhang mit dem Verfahren angegeben, überlagern sich der Curl und der Gegencurl so, daß sich im Endeffekt eine Bahn mit einer ausreichenden Planlage ergibt. Eine derartige Bahn läßt sich wesentlich besser verarbeiten als eine Bahn, die noch einen Curl enthält.

[0021] Vorzugsweise weist die Gegencurl-Erzeugungseinrichtung eine Feuchtigkeits-Auftragseinrichtung auf, die auf die am Andruckelement anliegende Seite der Bahn wirkt. Mit dieser Feuchtigkeits-Auftragseinrichtung wird also Feuchtigkeit auf die Unterseite der Bahn aufgetragen. Dieser Feuchtigkeitsauftrag erzeugt einen Gegencurl, der dem im Breitnipp erzeugten Curl entgegengerichtet ist. Beide Maßnahmen zusammen erzeugen also die gewünschte Planlage der Bahn.

Vorzugsweise ist die Feuchtigkeits-Auftragseinrichtung als eine auf das Andruckelement gerichtete Wasserauftragseinrichtung ausgebildet. Der Auftrag von Wasser auf das Andruckelement ist eine relativ einfache Maßnahme, eine ausreichende Menge von Feuchtigkeit auf die Unterseite zu übertragen. Die Übertragung erfolgt, wenn die Bahn zusammen mit dem Wasserfilm, der auf dem Andruckelement gebildet worden ist, durch den Breitnipp geführt wird.

[0022] Vorzugsweise weist die Gegencurl-Erzeugungseinrichtung eine Trocknungseinrichtung auf, die auf die am Andruckelement anliegende Seite der Bahn wirkt. Auch das Trocknen der Unterseite der Bahn erzeugt den Gegencurl.

[0023] Hierbei ist besonders bevorzugt, daß die Trocknungseinrichtung der Feuchtigkeits-Auftragseinrichtung nachgeschaltet ist. Durch diese Abfolge, also zunächst befeuchten und dann trocknen, werden die Verhältnisse im Breitnipp zumindest annähernd nachgebildet, so daß man dadurch ähnliche Verhältnisse bei der Ausbildung des Gegencurl erzielen kann, wie bei der Ausbildung des Curl im Breitnipp.

[0024] Vorzugsweise ist auf der an der beheizten Walze anliegenden Seite der Bahn eine Dampfauftragseinrichtung angeordnet. Die Dampfauftragseinrichtung trägt Dampf auf die Oberseite der Bahn auf. Dieser Dampfauftrag führt zum einen zu einer Erhöhung der Feuchtigkeit der Oberseite der Bahn und zum anderen zu einer Erhöhung der Bahntemperatur. Wenn die Dampfauftragseinrichtung dicht genug vor dem Breitnipp

angeordnet ist, dann werden nur die oberen Schichten der Bahn befeuchtet und erwärmt, d. h. die Mitte der Bahn und auch die Unterseite werden nicht so stark plastifiziert, wie bei einer durchgehenden Befeuchtung. Damit erreicht man eine Glättung und schon gleichzeitig das Volumen der Bahn.

[0025] Bevorzugterweise ist eine Steuereinrichtung vorgesehen, die die Feuchtigkeits-Auftragseinrichtung und/oder die Trocknungseinrichtung einerseits und die Dampfauftragseinrichtung und/oder eine die beheizte Walze beheizende Heizeinrichtung andererseits aufeinander abstimmt. Die Heizeinrichtung kann die beheizte Walze auf Oberflächentemperaturen im Bereich von 100°C bis etwa 300°C aufheizen. Je heißer die Oberfläche der beheizten Walze ist, desto stärker ist der Curl, der im Breitnip erzeugt wird. In ähnlicher Weise trägt auch eine Steigerung des Dampfauftrags durch die Dampfauftragseinrichtung zu einer Steigerung des Curl bei. Da die Steuereinrichtung sowohl die Beheizung der beheizten Walze als auch den Dampfauftrag (oder nur eines davon) steuert, kann sie eine entsprechende Abhängigkeit zu dem Feuchtigkeitsauftrag auf die Unterseite und/oder die Trocknung der Unterseite herstellen, so daß man den Gegencurl weitgehend so ausbilden kann, daß er den Curl ausgleicht.

[0026] Bevorzugterweise ist das Andruckelement als Schuhwalze ausgebildet. Eine Schuhwalze kann in einer Ausgestaltung einen umlaufenden Mantel aufweisen, der durch ein Andruckelement gegen die beheizte Walze gedrückt wird. In einer anderen Ausgestaltung kann die Schuhwalze auch als Band ausgebildet sein, das ebenfalls durch einen Andruckschuh gegen die beheizte Walze gedrückt wird. Beide Ausgestaltungen erlauben es, die Länge des Breitnips ziemlich groß zu gestalten. Wie oben ausgeführt, wird als Breitnip ein Nip angesehen, der eine Länge in Bahnlaufrichtung von mindestens 30 mm hat. Mit Hilfe einer Schuhwalze lassen sich auch wesentlich längere Breitnips erzeugen, also Breitnips mit einer Länge im Bereich von 30 bis 300 oder sogar 400 mm.

[0027] Vorzugsweise ist die Gegencurl-Erzeugungseinrichtung vor dem Breitnip angeordnet. Man erzeugt also zunächst den Gegencurl und läßt ihn dann durch den Curl im Breitnip wieder ausgleichen.

[0028] In einer alternativen oder zusätzlichen Ausgestaltung kann vorgesehen sein, daß die Gegencurl-Erzeugungseinrichtung hinter dem Breitnip angeordnet ist. Wenn die Gegencurl-Erzeugungseinrichtung nur hinter dem Breitnip angeordnet ist, dann gleicht sie den im Breitnip entstandenen Curl wieder aus. Selbstverständlich ist es möglich, Teile der Gegencurl-Erzeugungseinrichtung vor und andere Teile der Gegencurl-Erzeugungseinrichtung hinter dem Breitnip anzuordnen.

[0029] Die Erfindung wird im folgenden anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen in Verbindung mit der Zeichnung beschrieben. Hierin zeigen:

Fig. 1 eine erste Ausgestaltung eines Breitnip-Kalanders,

Fig. 2 eine zweite Ausgestaltung eines Breitnip-Kalanders,

Fig. 3 eine dritte Ausgestaltung eines Breitnip-Kalanders,

Fig. 4 eine vierte Ausgestaltung eines Breitnip-Kalanders,

Fig. 5 eine fünfte Ausgestaltung eines Breitnip-Kalanders,

Fig. 6 eine sechste Ausgestaltung eines Breitnip-Kalanders und

Fig. 7 eine siebte Ausgestaltung eines Breitnip-Kalanders.

[0030] Fig. 1 zeigt einen Breitnip-Kalander 1 zum volumenschonenden Glätten einer Papier- oder Kartonbahn 2, die im Folgenden auch kurz als "Bahn" bezeichnet wird. Der Breitnip-Kalander weist eine beheizte Walze 3 und ein als Schuhwalze ausgebildetes Andruckelement 4 auf. Die Walze 3 und das Andruckelement 4 bilden zwischen sich einen Breitnip 5 aus, der in einer Laufrichtung 6 der Bahn 2 eine Länge im Bereich von 30 bis 300 mm aufweist.

[0031] Das Andruckelement 4 weist in an sich bekannter Weise einen umlaufenden Mantel 7 auf, der durch einen schematisch dargestellten Anpreßschuh 8 gegen die Walze 3 gedrückt wird, um die den Breitnip 5 durchlaufende Bahn 2 mit erhöhtem Druck zu beaufschlagen. Alternativ dazu kann das Andruckelement 4 auch durch ein umlaufendes Band gebildet sein, das durch einen ähnlichen Anpreßschuh 8 gegen die Walze 3 gedrückt wird. Schließlich ist es auch möglich, daß das Andruckelement 4 durch eine Walze mit einer relativ weichen Oberflächenbeschichtung gebildet wird, in die die Walze 3 so weit eintauchen kann, daß sich die benötigte Länge des Breitnip 5 ergibt. Die Form und die Position des Anpreßschuhs 8 richtet sich nach den Gegebenheiten.

[0032] Die Walze 3 ist als harte Walze mit einer glatten Oberfläche 9 ausgebildet. Die Oberfläche 9 der Walze 3 ist in der Regel wesentlich glatter als eine Oberfläche 10 des Andruckelements 4.

[0033] Dies führt dazu, daß sich die Oberfläche 9 der Walze 3 auf die Oberfläche der Bahn 2 einprägt, die an der Walze 3 anliegt. Um die weitere Erläuterung zu vereinfachen, wird die an der Walze 3 anliegende Seite der Bahn 2 als "Oberseite" und die gegenüberliegende Seite als "Unterseite" bezeichnet. Nach dem Durchlaufen des Breitnips 5 hat die Bahn 2 also an ihrer Oberfläche eine erhöhte Glätte. Um diese Glätte weiter zu verbessern, ist die Walze 3 beheizt. Um dies schematisch dar-

zustellen, ist eine Heizeinrichtung 11 dargestellt, die auf die Oberfläche 9 der Walze 3 wirkt. Alternativ oder zusätzlich dazu kann die Walze 3 auch periphere Bohrungen 12 aufweisen, durch die ein Wärmeträgermedium geleitet werden kann, beispielsweise heißer Dampf. Damit ist es möglich, die Oberfläche 9 der Walze 3 auf eine Temperatur von mindestens 100°C zu bringen. Vorzugsweise wird man sogar wesentlich höhere Temperaturen verwenden, nämlich eine Oberflächentemperatur im Bereich von 150°C bis 300°C.

[0034] Um die Glätte der Oberfläche an der Oberseite der Bahn 2 weiter zu verbessern, ist vor dem Breitnipp eine Dampfauftragseinrichtung 13 angeordnet, die Dampf auf die Oberseite der Bahn 2 aufträgt. Der Dampf wird hierbei mit einer Masse im Bereich von 1 bis 5 g/mm² aufgetragen. Er führt zu einer Befeuchtung der Oberfläche der Bahn 2 an der Oberseite und gleichzeitig zu einer Temperaturanhebung. Der Dampfauftrag verbessert die Glätte weiter. Wenn man die Dampfauftragseinrichtung 13 dicht genug vor dem Breitnipp 5 anordnet, dann wird die Feuchtigkeit nur in der Oberflächenschicht erhöht. In ähnlicher Weise wird auch nur die Oberfläche der Bahn 2 erwärmt.

[0035] Allerdings hat die Beheizung der Walze 3 und der Dampfauftrag auf die Oberfläche der Bahn 2 den Nachteil, daß die Bahn zum Rollen neigt. Die Bahn erhält also einen "Curl", der sich darin äußert, daß sich die Bahn im ungespannten Zustand wölbt. Es ergibt sich eine Wölbung quer zur Laufrichtung 6, wobei die Längskanten der Bahn 2 in Richtung auf die Walze 3 hochstehen. Ein derartiger Curl stört bei der Weiterverarbeitung. Wenn die Bahn beispielsweise in Bogen geschnitten wird, dann liegen diese Bogen nicht plan auf einer Unterlage, sondern die Ränder der Bogen, die aus Schnittlinien parallel zur Laufrichtung 6 resultieren, heben sich von der Unterlage ab. Auch dann, wenn die Bahn 2 auf eine Rolle aufgewickelt und vor dem Bedrucken oder Weiterverarbeiten von der Rolle abgewickelt wird, stört ein derartiger Curl.

[0036] Um die Bearbeitbarkeit der Bahn 2 zu verbessern, ist eine Gegencurl-Erzeugungseinrichtung 14 in Bahnlaufrichtung 6 vor dem Breitnipp 5 vorgesehen. Die Gegencurl-Erzeugungseinrichtung weist im vorliegenden Fall eine Feuchtigkeitsauftragseinrichtung 15 auf, die Feuchtigkeit auf die Unterseite der Bahn 2 aufträgt, also auf die Seite der Bahn 2, die im Breitnipp am Andruckelement 4 anliegt. Der Feuchtigkeitsauftrag liegt dabei in einem Bereich von 1 bis 10 g/m².

[0037] In Bahnlaufrichtung 6 hinter der Feuchtigkeitsauftragseinrichtung 15 ist eine Trocknungseinrichtung 16 angeordnet, die die Unterseite der Bahn 2 wieder trocknet. Mit der Kombination aus Feuchtigkeitsauftragseinrichtung 15 und Trocknungseinrichtung 16 bildet man die Verhältnisse im und kurz vor dem Breitnipp 5 nach. Auch hier wird die Bahn zunächst auf ihrer Oberseite befeuchtet und dann an ihrer Oberseite durch die beheizte Walze 3 getrocknet. In ähnlicher Weise, wie die Bahn 2 im Breitnipp 5 einen Curl erhält, erzeugt die

Gegencurl-Erzeugungseinrichtung 14 einen Gegencurl, d. h. einen Curl in die entgegengesetzte Richtung. Der Gegencurl wölbt die Bahn 2 so, daß sie im ungespannten Zustand entgegengesetzt zu der Krümmung der Walze 3 gerichtet ist.

[0038] Eine Steuereinrichtung 17 ist vorgesehen, um sowohl die Heizeinrichtung 11, 12 als auch die Feuchtigkeitsauftragseinrichtung 15 und die Trocknungseinrichtung 16 zu steuern. Die Steuereinrichtung "weiß" also, wieviel Dampf mit Hilfe der Dampfauftragseinrichtung auf die Oberseite der Bahn 2 aufgetragen wird und wie heiß die beheizte Walze 3 ist. Aus diesen Informationen läßt sich der Curl, der sich im Breitnipp 5 bildet, abschätzen. Die Steuereinrichtung 17 kann in entsprechender Weise Feuchtigkeit mit Hilfe der Feuchtigkeitsauftragseinrichtung 15 auf die Unterseite der Bahn 2 auftragen und die Unterseite der Bahn 2 mit der Trocknungseinrichtung 16 entsprechend trocknen. Damit ist es möglich, daß man einen Gegencurl so erzeugt, daß er durch den im Breitnipp 5 erzeugten Curl praktisch ausgeglichen wird und die Bahn 2 eine verbesserte Planlage erhält.

[0039] Die Feuchtigkeitsauftragseinrichtung 15 kann unterschiedliche Ausgestaltungen haben. Es ist beispielsweise möglich, die Feuchtigkeit in Form von Dampf auf die Unterseite der Bahn 2 aufzutragen. Man kann auch einen Sprühnebel erzeugen oder einen Feuchtigkeitsfilm mit Hilfe einer Bürste oder einem Rake oder einer Auftragswalze auftragen. Die Art des Auftrags richtet sich nach den Gegebenheiten.

[0040] Auch die Trocknungseinrichtung 16 kann unterschiedliche Ausbildungen aufweisen. Es ist beispielsweise möglich, hier einen Trockenzylinder zu verwenden, die Bahn 2 an ihrer Unterseite mit Heißluft zu beaufschlagen oder hier einen Wärmestrahler, beispielsweise einen IR-Strahler vorzusehen.

[0041] Fig. 2 zeigt eine alternative Ausgestaltung, bei der gleiche Elemente mit den gleichen Bezugszeichen versehen sind. Aus Gründen der Übersicht sind hier die Steuereinrichtung 17 und die Heizeinrichtung 11, 12 nicht dargestellt. Ein Auftrag von Dampf und/oder Flüssigkeit wird durch einen Pfeil symbolisiert.

[0042] Bei der Ausgestaltung nach Fig. 2 folgt auf die Feuchtigkeitsauftragseinrichtung 15 ein herkömmlicher Nipp 18, der durch zwei Walzen 19, 20 gebildet ist. Die an der Unterseite der Bahn 2 anliegende Walze 20 ist dabei vorzugsweise auf einer höheren Temperatur als die an der Oberseite anliegende Walze 19. Man kann auch vorsehen, daß die an der Unterseite anliegende Walze 20 als harte, beheizte Walze ausgebildet ist, während die an der Oberseite der Bahn 2 anliegende Walze 19 als weiche Walze ausgebildet ist.

[0043] Im Nipp 18 wird die Bahn 2 an ihrer Unterseite getrocknet.

[0044] Bei der Ausgestaltung nach Fig. 3 verzichtet man auf eine weitere Trocknungs-Behandlung vor dem Breitnipp 5, d. h. die Wasserauftragseinrichtung 15 ist ohne Zwischenschaltung eines weiteren Aggregats an

der Unterseite der Bahn 2 vor dem Breitnipp 5 angeordnet.

[0045] Bei der Ausgestaltung nach Fig. 4 wirkt die Feuchtigkeitsauftragseinrichtung auf die Oberfläche 10 des Mantels 7, d. h. es wird Wasser direkt auf das Andruckelement 4 aufgetragen, beispielsweise durch Sprühen oder mittels Wasserschaber oder mittels einer in einen Wasservorrat eintauchenden Übertragungswalze.

[0046] Bei den Ausgestaltungen nach den Figuren 1 bis 4 war die Gegencurl-Erzeugungseinrichtung 14 vor dem Breitnipp 5 angeordnet, d. h. man hat einen Gegencurl in der Bahn 2 erzeugt, bevor im Breitnipp 5 der Curl erzeugt worden ist.

[0047] Bei den Ausführungsbeispielen der Figuren 5 bis 7 ist die Gegencurl-Erzeugungseinrichtung in Bahnlaufrichtung 6 hinter dem Breitnipp 5 angeordnet. In allen sieben Figuren sind gleiche Elemente mit gleichen Bezugszeichen versehen.

[0048] Die Ausgestaltung nach Fig. 5 entspricht dabei der Ausgestaltung nach Fig. 3 mit dem Unterschied, daß die Feuchtigkeitsauftragseinrichtung 15 in Bahnlaufrichtung 6 nicht vor sondern hinter dem Breitnipp 5 angeordnet ist.

[0049] Die Ausgestaltung nach Fig. 6 entspricht der Ausgestaltung nach Fig. 2 mit dem Unterschied, daß die Gegencurl-Erzeugungseinrichtung 14 mit der Feuchtigkeitsauftragseinrichtung 15 und dem Nipp 18 in Bahnlaufrichtung 6 hinter dem Breitnipp 5 angeordnet ist.

[0050] Die Ausgestaltung nach Fig. 7 entspricht der Ausgestaltung nach Fig. 1 mit dem Unterschied, daß die Gegencurl-Erzeugungseinrichtung 14 in Bahnlaufrichtung 6 hinter dem Breitnipp 5 angeordnet ist.

[0051] Dargestellt sind Ausbildungen, in denen die beheizte Walze 3 oben und das Andruckelement 4 unten angeordnet sind. Natürlich ist es auch möglich, die Anordnung umgekehrt zu wählen, d. h. die beheizte Walze 3 unten und das Andruckelement 4 oben. In diesem Fall werden natürlich auch die Gegencurl-Erzeugungseinrichtung 14 und die Dampfauftragseinrichtung 13 auf der jeweils anderen Seite angeordnet.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Glätten einer Papier- oder Kartonbahn, bei dem die Bahn durch einen Breitnipp mit einer Länge von mindestens 30 mm geführt wird und im Breitnipp an einer beheizten Walze mit einer Oberflächentemperatur von mindestens 100°C und einem Andruckelement anliegt, **dadurch gekennzeichnet, daß** man in der Nachbarschaft des Breitnips Maßnahmen zur Erzeugung eines einem durch den Breitnipp erzeugten Curl entgegengesetzt gerichteten Gegencurl trifft.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** man zur Erzeugung des Gegencurl

die am Andruckelement anliegende Seite der Bahn befeuchtet.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** man Feuchtigkeit mit einer Menge von 1 bis 10 g/m² auf die Bahn aufträgt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** man Dampf und/oder Wasser auf die am Andruckelement anliegende Seite der Bahn aufträgt.
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** man Wasser auf das Andruckelement aufträgt.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** man die Bahn zur Erzeugung des Gegencurl von der am Andruckelement anliegenden Seite her trocknet.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** man die an der beheizten Walze anliegende Seite der Bahn mit Dampf oder Wasser beaufschlagt.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** man Dampf oder Wasser mit einer Masse von 1 bis 5 g/m² der Bahn zuführt.
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** man die Befeuchtung und/oder die Trocknung der am Andruckelement anliegenden Seite der Bahn in Abhängigkeit von dem Dampf- oder Wasserauftrag der an der beheizten Walze anliegenden Seite der Bahn und/oder der Temperatur der beheizten Walze einstellt.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** man Maßnahmen zur Erzeugung des Gegencurl vor dem Breitnipp trifft.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** man Maßnahmen zur Erzeugung des Gegencurl hinter dem Breitnipp trifft.
12. Breitnipp-Kalender zum Glätten einer Papier- oder Kartonbahn mit einem mindestens 30 mm langen Breitnipp, der durch eine beheizte Walze mit einer Oberflächentemperatur von mindestens 100°C und ein Andruckelement gebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** in der Nachbarschaft des Breitnips (5) eine Gegencurl-Erzeugungseinrichtung (14) angeordnet ist, die einen einem durch den Breitnipp (5) erzeugten Curl entgegengesetzt gerichteten Gegencurl erzeugt.
13. Kalender nach Anspruch 12, **dadurch gekenn-**

zeichnet, daß die Gegencurl-Erzeugungseinrichtung (14) eine Feuchtigkeits-Auftragseinrichtung (15) aufweist, die auf die am Andruckelement (4) anliegende Seite der Bahn (2) wirkt.

5

14. Kalanders nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Feuchtigkeits-Auftragseinrichtung (15) als eine auf das Andruckelement (4) gerichtete Wasserauftragseinrichtung ausgebildet ist.

10

15. Kalanders nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Gegencurl-Erzeugungseinrichtung (14) eine Trocknungseinrichtung (16, 18) aufweist, die auf die am Andruckelement (4) anliegende Seite der Bahn (2) wirkt.

15

16. Kalanders nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Trocknungseinrichtung (16, 18) der Feuchtigkeits-Auftragseinrichtung nachgeschaltet ist.

20

17. Kalanders nach einem der Ansprüche 12 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** auf der an der beheizten Walze (3) anliegenden Seite der Bahn (2) eine Dampfauftragseinrichtung (13) angeordnet ist.

25

18. Kalanders nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Steuereinrichtung (17) vorgesehen ist, die die Feuchtigkeits-Auftragseinrichtung (15) und/oder die Trocknungseinrichtung (16, 18) einerseits und die Dampfauftragseinrichtung (13) und/oder eine die beheizte Walze beheizende Heizeinrichtung (11, 12) andererseits aufeinander abstimmt.

30

35

19. Kalanders nach einem der Ansprüche 12 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Andruckelement (4) als Schuhwalze ausgebildet ist.

20. Kalanders nach einem der Ansprüche 12 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Gegencurl-Erzeugungseinrichtung (14) vor dem Breitnipp (5) angeordnet ist.

40

21. Kalanders nach einem der Ansprüche 12 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Gegencurl-Erzeugungseinrichtung (14) hinter dem Breitnipp (5) angeordnet ist.

45

50

55

Fig.1

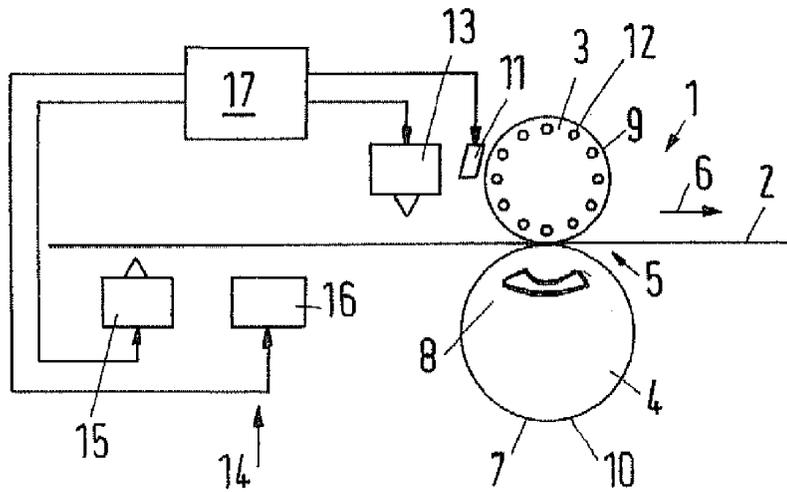


Fig.2

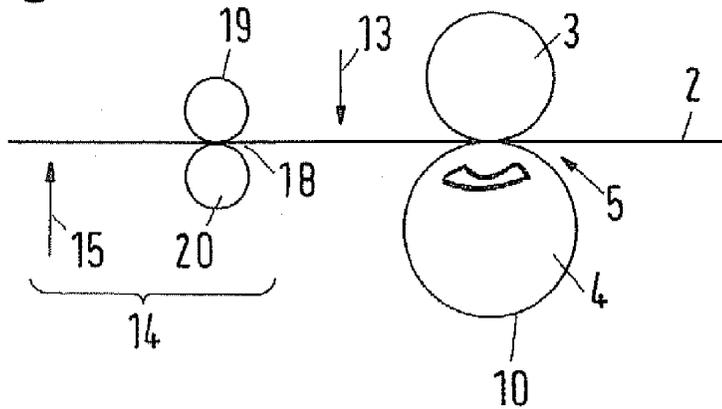


Fig.3

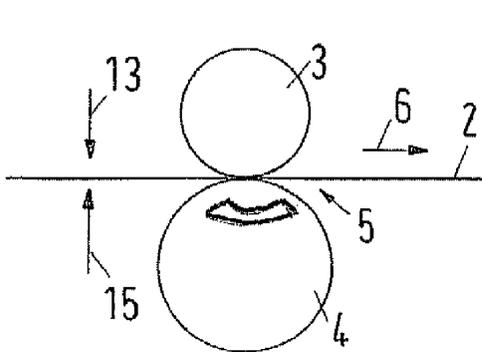


Fig.4

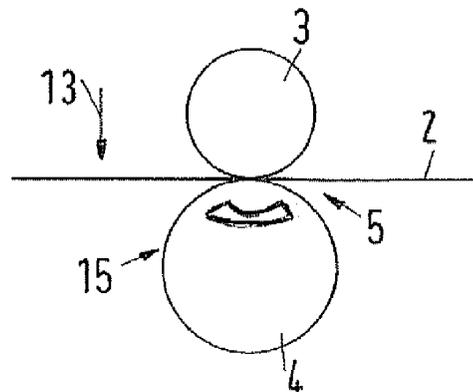


Fig.5

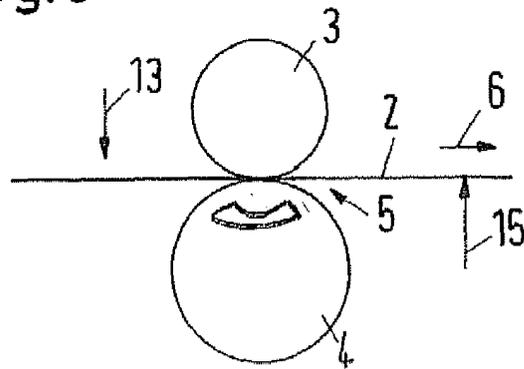


Fig.6

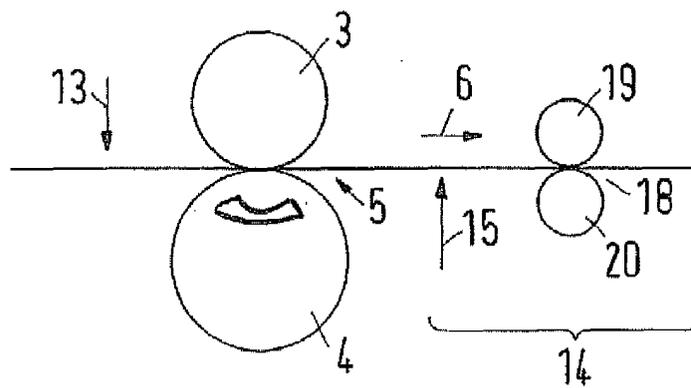
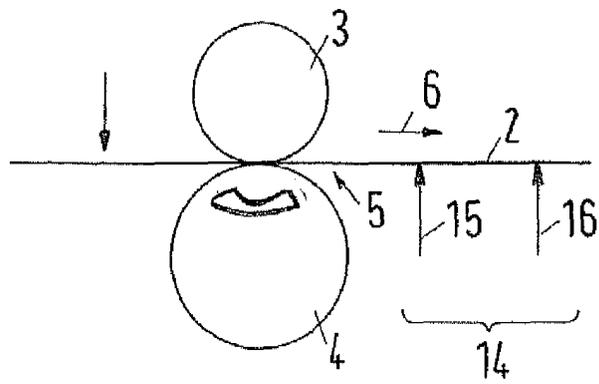


Fig.7





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 10 2030

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 2002/060005 A1 (KOUKOULAS ALEXANDER A ET AL) 23. Mai 2002 (2002-05-23) * Absätze [0027], [0029], [0033], [0035], [0038], [0040] * * Abbildungen 6,8,9 *	1-4, 7-13, 17-21	D21G1/00
X	WO 02/103109 A (GROEN JOHAN ; KORHONEN HANNU (FI); METSO PAPER INC (FI); LIIMATAINEN H) 27. Dezember 2002 (2002-12-27) * Seite 20, Zeile 8 - Seite 22, Zeile 5 * * Ansprüche 1-4 * * Abbildung 4 *	1-4, 7-13, 19-21	
A	WO 98/51857 A (VALMET CORP) 19. November 1998 (1998-11-19) * Zusammenfassung * * Seite 12, Zeilen 20-27 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			D21G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 2. November 2004	Prüfer Pregetter, M
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 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 (P4/C03)

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

EP 04 10 2030

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.

02-11-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2002060005 A1	23-05-2002	US 6287424 B1	11-09-2001
		AU 6051999 A	10-04-2000
		EP 1123439 A1	16-08-2001
		WO 0017446 A1	30-03-2000
WO 02103109 A	27-12-2002	FI 20011291 A	19-12-2002
		CA 2467100 A1	27-12-2002
		EP 1417377 A1	12-05-2004
		WO 02103109 A1	27-12-2002
		JP 2004530063 T	30-09-2004
WO 9851857 A	19-11-1998	FI 972080 A	16-11-1998
		AU 7433198 A	08-12-1998
		CA 2289475 A1	19-11-1998
		EP 1009876 A1	21-06-2000
		WO 9851857 A1	19-11-1998
		US 6038789 A	21-03-2000

EPO FORM P0461

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