



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 614 802 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
11.01.2006 Patentblatt 2006/02

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

(21) Anmeldenummer: **05104603.5**

(22) Anmeldetag: **30.05.2005**

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

(30) Priorität: **06.07.2004 DE 102004032507**

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

(72) Erfinder:
• **Cedra, Ingolf
89522, Heidenheim (DE)**
• **Humberg, Holger
89564, Nattheim (DE)**
• **Moser, Johann
89518, Heidenheim (DE)**
• **Wegehaupt, Frank
Ulm, 89079 (DE)**

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Behandeln einer Bahn aus Papier oder Karton

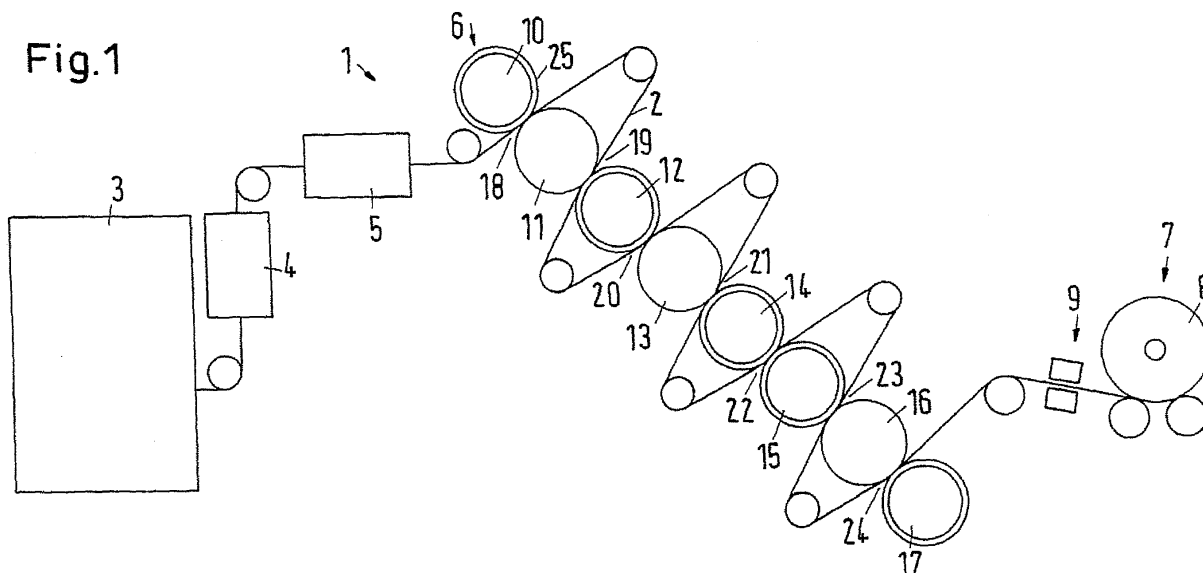
(57) Es wird ein Verfahren und eine Vorrichtung (1) zum Behandeln einer Bahn (2) aus Papier oder Karton angegeben, bei denen die Bahn (2) zumindest auf einer Seite befeuchtet und dann durch einen Kalandrier (6) mit mehreren weichen Nips (18-24) geleitet wird, die durch eine harte Walze (11, 13, 16) und eine weiche Walze

(10, 12, 14, 15, 17) mit einer elastischen Oberfläche (25) begrenzt sind.

Man möchte die Verarbeitbarkeit der Bahn verbessern.

Hierzu ist vorgesehen, daß die Bahn (2) zwischen dem Befeuchten und dem Leiten durch den Kalandrier (6) getrocknet wird.

Fig.1



EP 1 614 802 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Behandeln einer Bahn aus Papier oder Karton, bei dem die Bahn zumindest auf einer Seite befeuchtet und dann durch einen Kalanders mit mehreren weichen Nips geleitet wird, die durch eine harte und eine weiche Walze mit einer elastischen Oberfläche begrenzt sind. Ferner betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum Behandeln einer Bahn aus Papier oder Karton mit einem Kalanders, der mehrere weiche Nips aufweist, die jeweils zwischen einer harten Walze und einer weichen Walze mit elastischer Oberfläche gebildet sind, und einer Befeuchtungseinrichtung in Laufrichtung der Bahn vor dem Kalanders.

[0002] Ein derartiges Verfahren und eine derartige Vorrichtung sind aus US 6 401 355 B1 bekannt. Hier wird die Bahn vor dem Einlaufen in einen Multinip-Kalanders an der Oberfläche befeuchtet, um einen Feuchtegradienten in Dickenrichtung der Bahn zu erzeugen. Wenn die Bahn auf beiden Oberflächen befeuchtet wird, ergibt sich eine U-förmige Feuchteverteilung. Da die Satinagewirkung im Kalanders von der Feuchte abhängt, wird die Mitte der Bahn, also eine mittlere Schicht, beim Durchlaufen des Kalanders weniger stark komprimiert als die Außenschichten. Bei gleichem Glanz und gleicher Rauigkeit kann dadurch ein höheres Volumen erzielt werden. In vielen Fällen kann man auch eine geringere Schwarzsatinage erzielen.

[0003] Allerdings hat die dort beschriebene Vorgehensweise den Nachteil, daß die weitere Verarbeitbarkeit der Bahn nicht optimal ist. Die Farbaufnahme beim Verdrucken läßt gelegentlich zu wünschen übrig. Auch ist die Flachlage der Bahn nicht optimal. Die Bahn neigt vielmehr dazu, sich einzurollen, was insbesondere dann zu Schwierigkeiten führen kann, wenn die Bahn später zu Blättern weiterverarbeitet wird.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Verarbeitbarkeit der Bahn zu verbessern.

[0005] Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß die Bahn zwischen dem Befeuchten und dem Leiten durch den Kalanders getrocknet wird.

[0006] Mit dieser Ausgestaltung wird verhindert, daß die noch nicht von der Bahn aufgenommene, freie Feuchtigkeit an der Oberfläche der Bahn in den Kalanders einläuft. Hierdurch vermeidet man Oberflächenbeschädigungen, die beispielsweise durch eine schnelle Verdampfung des freien Wassers beim Kontakt der Bahn mit einer heißen Walze im Kalanders entstehen können. Durch das Trocknen erhält man eine höhere Oberflächenkompressibilität und -porosität, was zu einer verbesserten Farbaufnahme beim Verdrucken führt, insbesondere beim Tiefdruck. Durch das Antrocknen, also das Trocknen zwischen dem Befeuchten und dem Satinieren im Kalanders, ergibt sich auch eine Verbesserung der Gleichmäßigkeit in der Flächenausdehnung der Bahn und damit eine verbesserte Flachlage sowie eine verbesserte Gleichmäßigkeit von Glanz und Glätte nach der

Satinage.

[0007] Hierbei ist bevorzugt, daß man den Feuchtegehalt der Bahn durch das Trocknen auf einen Wert einstellt, der um 0,5 bis 3 %, insbesondere 0,5 bis 1 %, niedriger ist als der Feuchtegehalt vor dem Trocknen. Wenn beispielsweise die Bahn nach dem Befeuchten einen Feuchtegehalt von 10 % hat, dann hat sie nach dem Trocknen einen Feuchtegehalt von 7 bis 9,5 %, insbesondere von 9 bis 9,5 %. Man setzt den Feuchtegehalt der Bahn durch das Trocknen nach dem Befeuchten zwar wieder herab. Dieses Herabsetzen ist jedoch nicht so ausgeprägt, wie ein Übertrocknen der Bahn vor dem Auftragen der Feuchtigkeit.

[0008] Vorzugsweise beschränkt man das Trocknen auf eine Oberflächenschicht der Bahn. Damit erhält man ein Feuchteprofil, bei dem die Feuchtigkeit ein Maximum unterhalb der Oberfläche hat, also bei beidseitigem Auftrag der Feuchte und beidseitigem Trocknen ein M- oder W-Profil. Die Kompressibilität eines mittleren Bereichs der Bahn wird praktisch nicht beeinflusst. Auch die Kompressibilität der äußeren Schichten der Bahn bleibt erhalten. Lediglich in einem Bereich zwischen der äußeren Schicht und der mittleren Schicht wird die Bahn stärker verdichtet. Die guten Oberflächeneigenschaften der Bahn bleiben jedoch erhalten. Hierbei ist zu beachten, daß auch nach dem Trocknen die Oberfläche der Bahn nicht vollständig trocken oder übertrocknet ist, wie beispielsweise am Ausgang einer Trockenpartie.

[0009] Bevorzugterweise stellt man vor dem Befeuchten die Bahn auf einen Feuchtegehalt von maximal 7 %, insbesondere maximal 4 %, ein. Diese Einstellung kann man in der Trockenpartie vornehmen. Die Bahn wird also sozusagen übertrocknet. Dies erleichtert es nicht nur, den mittleren Bereich der Bahn auch nach dem Befeuchten trocken zu halten. Auch die Einstellung des oben erwähnten Feuchteprofils, bei dem das Maximum der Feuchtigkeit nicht an, sondern unter der Oberfläche liegt, wird erleichtert.

[0010] Vorzugsweise befeuchtet man die Bahn auf einen Feuchtegehalt von mindestens 8 %, insbesondere mindestens 10 %. Diese Werte haben sich als optimal für die nachfolgende Satinage erwiesen. Dies gilt auch dann, wenn die Bahn nach dem Befeuchten wieder an der Oberfläche getrocknet wird.

[0011] Hierbei ist bevorzugt, daß man die Bahn so kurz vor dem Kalanders befeuchtet, daß der Feuchtegehalt in der Bahnmitte beim Durchlaufen des ersten Nips des Kalanders maximal das 1,3-fache des Feuchtegehalts der Bahn vor dem Befeuchten beträgt. Man verhindert also, daß sich die Feuchtigkeit gleichmäßig in der Bahn ausbreitet. Der mittlere Bereich der Bahn soll relativ trocken bleiben. Dies hat, wie bekannt, den Effekt, daß der mittlere Bereich weniger stark komprimiert wird.

[0012] Vorzugsweise trocknet man die Bahn durch Infrarotstrahlung, Kontakttrocknung oder Schwebetrocknung nach dem Befeuchten. Diese Trocknungsverfahren haben den Vorteil, daß sie nur auf die Oberfläche der Bahn wirken. Man erreicht dadurch, daß auch nur der

Oberflächenbereich der Bahn getrocknet wird und evtl. ein kleiner Bereich unterhalb der Oberfläche. Dies führt dazu, daß man einen relativ großen Bereich innerhalb der Bahn hat, der nach wie vor eine gewisse Feuchtigkeit aufweist. Nur ist dieser Bereich nicht an, sondern unterhalb der Oberfläche.

[0013] Die Aufgabe wird bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß zwischen der Befeuchtungseinrichtung und dem Kalandar eine Trocknungseinrichtung angeordnet ist.

[0014] Nach dem Auftragen der Feuchtigkeit wird die Bahn also noch einmal getrocknet. Dies hat den positiven Effekt, daß auf jeden Fall die Oberfläche mit einer geringeren Feuchtigkeit versehen wird. Die Kompressibilität der Oberfläche bleibt also erhalten, so daß später auch die Bedruckbarkeit verbessert wird. Darüber hinaus verbessert sich die Planlage.

[0015] Bevorzugterweise ist die Trocknungseinrichtung als Oberflächen-Trocknungseinrichtung ausgebildet. Die Bahn wird also nur an ihrer Oberfläche erwärmt und dort getrocknet. Dies hat neben den oben geschilderten Vorteilen zusätzlich den Effekt, daß man beim Auftrag der Feuchtigkeit nicht mehr so genau darauf achten muß, daß die aufgetragene Feuchtigkeit vollständig von der Bahn aufgenommen werden kann. Ein kleiner Feuchtigkeitsüberschuß ist durchaus zulässig. Dieser wird in der Oberflächen-Trocknungseinrichtung entfernt. Oberflächenbeschädigungen, die beispielsweise durch eine schnelle Verdampfung des freien Wassers beim Kontakt der Bahn mit einer heißen Walze im Kalandar auftreten könnten, werden mit einer relativ großen Zuverlässigkeit vermieden.

[0016] Hierbei ist bevorzugt, daß die Trocknungseinrichtung als Infrarot-Trockner, Kontakttrockner oder Schwebetrockner ausgebildet ist. Alle drei Trocknungseinrichtungen wirken über die Oberfläche auf die Bahn, führen also dazu, daß zunächst eine Schicht an der Oberfläche der Bahn getrocknet wird, ohne daß eine entsprechende Trocknung unmittelbar in tieferen Bereichen der Bahn erfolgt.

[0017] Vorzugsweise ist die Befeuchtungseinrichtung so kurz vor dem Kalandar angeordnet, daß der Feuchtegehalt in der Bahnmitte beim Durchlaufen des ersten Nips des Kalanders maximal das 1,3-fache des Feuchtegehalts der Bahn vor der Befeuchtungseinrichtung beträgt. Man läßt also zu, daß etwas Feuchtigkeit auch in den mittleren Bereich der Bahn gelangt. Allerdings ist ein vollständiger Feuchtigkeitsausgleich über die Bahn noch nicht erfolgt. Die Bahnmitte bleibt also wesentlich trockener als der Rest der Bahn, so daß die Bahnmitte auch weniger stark komprimiert wird, wenn die Bahn in den Nips des Kalanders mit Druck beaufschlagt wird.

[0018] Auch ist von Vorteil, daß die Trocknungseinrichtung so dicht vor dem Kalandar angeordnet ist, daß in einer Schicht unterhalb der Oberfläche der Bahn eine höhere Feuchtigkeit herrscht als in einer Schicht an der Oberfläche. Nach dem Trocknen der Oberfläche der Bahn beginnt sofort ein Feuchtigkeitsausgleich über die

Dicke der Bahn. Dieser Feuchtigkeitsausgleich benötigt aber eine gewisse Zeit. Man ordnet die Trocknungseinrichtung so dicht vor dem Kalandar an, daß dieser Ausgleich noch nicht stattgefunden hat. Man erhält also ein Feuchtigkeitsprofil, bei dem das Maximum der Feuchtigkeit nicht an der Oberfläche, sondern unterhalb der Oberfläche liegt. Bei einer zweiseitig befeuchteten und zwischengetrockneten Bahn erhält man also ein M- oder W-förmiges Profil der Feuchtigkeitsverteilung.

[0019] Die Erfindung wird im folgenden anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen in Verbindung mit der Zeichnung näher beschrieben. Hierin zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zum Behandeln einer Papierbahn,

Fig. 2 eine erste Ausführungsform einer Trocknungseinrichtung,

Fig. 3 eine zweite Ausführungsform einer Trocknungseinrichtung und

Fig. 4 eine dritte Ausführungsform einer Trocknungseinrichtung.

[0020] Fig. 1 zeigt eine Vorrichtung 1 zum Behandeln einer Papier- oder Kartonbahn 2, die im folgenden auch kurz als "Bahn" 2 bezeichnet wird.

[0021] Die Bahn 2 kommt aus einer Papier- oder Kartonmaschine, durchläuft dann eine Befeuchtungseinrichtung 4, eine Trocknungseinrichtung 5 und einen Kalandar 6, bevor sie in einer Aufwicklung 7 auf eine Wickelrolle 8 oder ein Tambour aufgewickelt wird. Zwischen dem Kalandar 6 und der Aufwicklung 7 kann eine schematisch dargestellte Behandlungseinrichtung 9 vorgesehen sein. In der Behandlungseinrichtung 9 kann die Bahn 2 beispielsweise noch einmal befeuchtet werden.

[0022] Die Bahn 2 wird in der Papier- oder Kartonmaschine 3, genauer gesagt in deren Trockenpartie, relativ stark getrocknet. Sie wird übertrocknet, d.h. ihre Feuchtigkeit wird auf einen Wert vermindert, der zum Satinieren der Bahn 2 im Kalandar 6 nicht mehr ausreicht. Am Ausgang der Papier- oder Kartonmaschine 3 hat die Bahn 2 beispielsweise einen Feuchtegehalt von maximal 7 %, vorzugsweise sogar von maximal 4 %.

[0023] Nach dem Verlassen der Trockenpartie der Papier- oder Kartonmaschine 3 durchläuft die Bahn 2 dann die Befeuchtungseinrichtung 4, in der sie von der Oberfläche her befeuchtet wird. Mit anderen Worten trägt man in der Befeuchtungseinrichtung 4 Feuchtigkeit in Form von Dampf oder eines Sprühnebels auf die Oberfläche der Bahn 2 auf. Der Feuchtigkeitsauftrag kann hierbei durchaus zweiseitig erfolgen, so daß beide Seiten der Bahn 2 mit einer erhöhten Feuchtigkeit versehen werden.

[0024] Es ist nun bekannt, die so befeuchtete Bahn durch den Kalandar 6 zu leiten. Hierbei sind die Oberflächenschichten der Bahn 2 (bei Feuchtigkeitsauftrag nur auf eine Seite auch nur eine Oberflächenschicht der

Bahn 2) mit einem höheren Feuchtegehalt als die Mitte der Bahn 2 ausgestaltet. Da die Kompression der Bahn 2 im Kalanders 6 auch von dem Feuchtegehalt der Bahn 2 abhängt, wird dementsprechend die mittlere Schicht der Bahn 2 weniger stark komprimiert als die äußeren Schichten der Bahn 2. Dafür wird die Oberfläche der Bahn 2 besser geglättet.

[0025] Der Kalanders 6 besteht in an sich bekannter Weise aus mehreren Walzen 10-17, die zwischen sich Nips 18-24 ausbilden. Die beiden Endwalzen 10, 17 und die Zwischenwalzen 12, 14 und 15 sind dabei als weiche Walzen mit einem elastischen Belag 25 an der Oberfläche ausgebildet. Die verbleibenden Walzen 11, 13 und 16 sind als harte Walzen ausgebildet, deren Oberfläche nicht so nachgiebig ist, wie die Oberflächen der weichen Walzen 10, 12, 14, 15, 17. In nicht näher dargestellter Weise können die harten Walzen 11, 13, 16 beheizt sein. Dementsprechend sind die Nips 18-21, 23, 24 als weiche Nips ausgebildet. Der Nip 22 ist als Wechselnip ausgebildet, der durch zwei weiche Walzen 14, 15 begrenzt ist. Mit einem derartigen Kalanders 6 ist es möglich, beide Seiten der Bahn in mindestens zwei Nips jeweils an einer harten und beheizten Walze 11, 13, 16 anliegen zu lassen.

[0026] Zusätzlich ist nun vorgesehen, daß zwischen der Befeuchtungseinrichtung 4 und dem Kalanders 6 eine Trocknungseinrichtung 5 vorgesehen ist, die als Oberflächen-Trocknungseinrichtung ausgebildet ist. In dieser Trocknungseinrichtung 5 wird die Bahn 2 von der Oberfläche her getrocknet. Dies hat den Vorteil, daß Feuchtigkeit, die nach dem Durchlaufen der Befeuchtungseinrichtung 4 noch an der Oberfläche verbleibt, weil zu viel Feuchtigkeit aufgetragen worden ist, entfernt werden kann. Es besteht also nicht mehr die Gefahr, daß ein Feuchtigkeitsüberschuß beim Durchlaufen des ersten Nips 18 an der heißen Walze 11 schlagartig verdampft und dadurch die Oberfläche beschädigt.

[0027] Darüber hinaus hat die Trocknungseinrichtung 5 den Vorteil, daß man einen Teil der Feuchtigkeit aus der Oberfläche der Bahn 2 entfernt. Dies hat zwar einen kleinen nachteiligen Effekt auf die sich im Kalanders 6 ausbildende Glätte. Dafür wird aber auch die Oberfläche der Bahn 2 weniger stark komprimiert, was sich später positiv auf die Verarbeitbarkeit auswirkt. Insbesondere ist die Farbaufnahme der Bahn beim Verdrucken besser. Dies gilt vor allem beim Tiefdruck. Da die oberflächennahen Schichten immer noch eine erhebliche Feuchtigkeit aufweisen können, ergibt sich weiterhin eine gute Glätte und ein ausreichender Glanz. Durch das Antrocknen der Oberfläche ergibt sich eine Verbesserung der Gleichmäßigkeit der Feuchtigkeit in der parallel zur Oberfläche liegenden Ebene des Papiers und damit eine verbesserte Flachlage sowie eine verbesserte Gleichmäßigkeit von Glanz und Glätte nach dem Durchlaufen des Kalanders 6, also nach der Satinlage.

[0028] Wenn die Bahn 2 zuvor beidseitig befeuchtet worden ist, dann wird sie in der Trocknungseinrichtung 5 auch beidseitig getrocknet. Wenn nur eine Seite be-

feuchtet worden ist, dann reicht das Trocknen der befeuchteten Seite aus. Die weitere Erläuterung erfolgt an einem Ausführungsbeispiel, in dem beide Seiten der Bahn 2 befeuchtet worden sind. Der Fachmann wird aber ohne Schwierigkeiten auch eine einseitige Befeuchtung und eine einseitige Trocknung nach dem hier geschilderten Verfahren vornehmen können.

[0029] Wie oben ausgeführt, stellt man den Feuchtegehalt der Bahn 2 nach dem Verlassen der Papier- oder Kartonmaschine 3 auf maximal 7 %, besser maximal 4 %, ein. Der Feuchtegehalt nach dem Durchlaufen der Befeuchtungseinrichtung 4 liegt dann bei mindestens 8 %, vorzugsweise sogar bei mindestens 10 %. Dieser Feuchtegehalt wird beim Durchlaufen der Trocknungseinrichtung 5 wieder etwas vermindert. Der Feuchtegehalt nach der Trocknungseinrichtung sollte um mindestens 0,5 bis 3 %, vorzugsweise 0,5 bis 1 %, geringer sein als vor der Trocknungseinrichtung 5. Mit anderen Worten liegt der Feuchtegehalt der Bahn 2, der nach dem Durchlaufen der Befeuchtungseinrichtung 4 beispielsweise bei 10 % gelegen hat, nach dem Durchlaufen der Trocknungseinrichtung 5 bei 7 bis 9,5 %, vorzugsweise bei 9 bis 9,5 %.

[0030] Bei einer beidseitigen Befeuchtung und einer beidseitigen Trocknung der Bahn 2 ergibt sich also ein Feuchtigkeitsprofil, das die Form eines M oder W hat. Mit anderen Worten liegt das Maximum der Feuchtigkeit nicht an der Oberfläche, sondern etwas unter der Oberfläche.

[0031] Die Befeuchtung der Bahn in der Befeuchtungseinrichtung 4 und die Trocknung der Bahn 2 in der Trocknungseinrichtung 5 müssen relativ kurz vor dem Kalanders erfolgen. Die Zeit zwischen dem Durchlaufen der Befeuchtungseinrichtung 4 und dem Durchlaufen des ersten Nips 18 des Kalanders 6 sollte maximal 2 Sekunden, vorzugsweise sogar maximal 1 Sekunde, betragen, um zu verhindern, daß sich die Feuchtigkeit über die Dicke der Bahn ausgleicht. Die Mitte der Bahn sollte also vorzugsweise relativ trocken bleiben. Sie sollte nicht größer sein als 30 % über der Feuchtigkeit der Bahn beim Verlassen der Papier- oder Kartonmaschine 3. Wenn dort die Feuchtigkeit auf 4 % eingestellt war, dann sollte der Feuchtegehalt der Mitte der Bahn 2 beim Einlaufen in den ersten Nip 18 des Kalanders bei maximal 5,3 % liegen.

[0032] In gleicher Weise muß natürlich auch die Trocknungseinrichtung 5 relativ dicht vor dem Kalanders positioniert sein, um zu verhindern, daß sich die Feuchtigkeit aus dem Innern der Bahn 2 wieder zur Oberfläche hin ausgleicht, bevor die Bahn 2 den ersten Nip 18 des Kalanders 6 durchläuft.

[0033] Die Fig. 2 bis 4 zeigen nun unterschiedliche Ausgestaltungen für die Trocknungseinrichtung 5.

[0034] In Fig. 2 ist die Trocknungseinrichtung 5 durch einen Infrarot-Trockner 26 gebildet, der auf beiden Seiten der Bahn 2 angeordnet ist. Ein Infrarot-Trockner arbeitet mit einer Infrarotstrahlung, die die Oberfläche der Bahn 2 beaufschlagt.

[0035] In Fig. 3 ist der Trockner 5 als Kontaktrockner ausgebildet. Die Bahn 2 umschlingt zwei beheizte Walzen 27, 28, wird also auch bei dieser Ausgestaltung von der Oberfläche her beheizt.

[0036] In Fig. 4 ist die Trocknungseinrichtung 5 als Schwebetrockner ausgebildet. Zwei Blaseinrichtungen 29, 30 blasen erwärmte Luft auf beide Seiten der Bahn 2. Dadurch wird die Bahn einerseits in der Schwebe gehalten, also kontaktlos geführt. Andererseits wird aber auch Feuchtigkeit von der Bahn abgeführt und zwar einerseits durch die Zufuhr von Wärme und andererseits durch die Zufuhr von trockener Luft.

[0037] In allen Fällen wirkt die Trocknungseinrichtung 5 nur auf die Oberfläche der Bahn 2, so daß Bereiche unterhalb der Oberfläche der Bahn 2 feuchter bleiben und damit stärker komprimiert werden können. Je tiefer man dann in die Dicke der Bahn hineinkommt, desto geringer wird der Feuchtigkeitsgehalt. Dementsprechend wird die Bahn 2 im Kalanders 6 insgesamt relativ volumenschonend satiniert.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Behandeln einer Bahn aus Papier oder Karton, bei dem die Bahn zumindest auf einer Seite befeuchtet und dann durch einen Kalanders mit mehreren weichen Nips geleitet wird, die durch eine harte und eine weiche Walze mit einer elastischen Oberfläche begrenzt sind, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Bahn zwischen dem Befeuchten und dem Leiten durch den Kalanders getrocknet wird. 25
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** man den Feuchtegehalt der Bahn durch das Trocknen auf einen Wert eingestellt, der um 0,5 bis 3 %, insbesondere 0,5 bis 1 %, niedriger ist als der Feuchtegehalt vor dem Trocknen. 30
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** man das Trocknen auf eine Oberflächenschicht der Bahn beschränkt. 35
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** man vor dem Befeuchten die Bahn auf einen Feuchtegehalt von maximal 7 %, insbesondere maximal 4 %, einstellt. 40
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** man die Bahn auf einen Feuchtegehalt von mindestens 8 %, insbesondere mindestens 10 %, befeuchtet. 45
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** man die Bahn so kurz vor dem Kalanders befeuchtet, daß der Feuchtegehalt in der Bahnmitte beim Durchlaufen des ersten Nips des Kalanders maximal das 1,3-fache des 50

Feuchtegehalts der Bahn vor dem Befeuchten beträgt.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** man die Bahn durch Infrarotstrahlung, Kontaktrocknung oder Schwebetrocknung nach dem Befeuchten trocknet. 5
8. Vorrichtung zum Behandeln einer Bahn aus Papier oder Karton mit einem Kalanders, der mehrere weiche Nips aufweist, die jeweils zwischen einer harten Walze und einer weichen Walze mit elastischer Oberfläche gebildet sind, und einer Befeuchtungseinrichtung in Laufrichtung der Bahn vor dem Kalanders, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen der Befeuchtungseinrichtung (4) und dem Kalanders (6) eine Trocknungseinrichtung (5) angeordnet ist. 10
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Trocknungseinrichtung (5) als Oberflächen-Trocknungseinrichtung ausgebildet ist. 15
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Trocknungseinrichtung (5) als Infrarot-Trockner (26), Kontaktrockner (27, 28) oder Schwebetrockner (29, 30) ausgebildet ist. 20
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Befeuchtungseinrichtung (5) so kurz vor dem Kalanders (6) angeordnet ist, daß der Feuchtegehalt in der Bahnmitte beim Durchlaufen des ersten Nips (18) des Kalanders (6) maximal das 1,3-fache des Feuchtegehalts der Bahn (2) vor der Befeuchtungseinrichtung (4) beträgt. 25
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Trocknungseinrichtung (5) so dicht vor dem Kalanders (6) angeordnet ist, daß in einer Schicht unterhalb der Oberfläche der Bahn (2) eine höhere Feuchtigkeit herrscht als in einer Schicht an der Oberfläche. 30

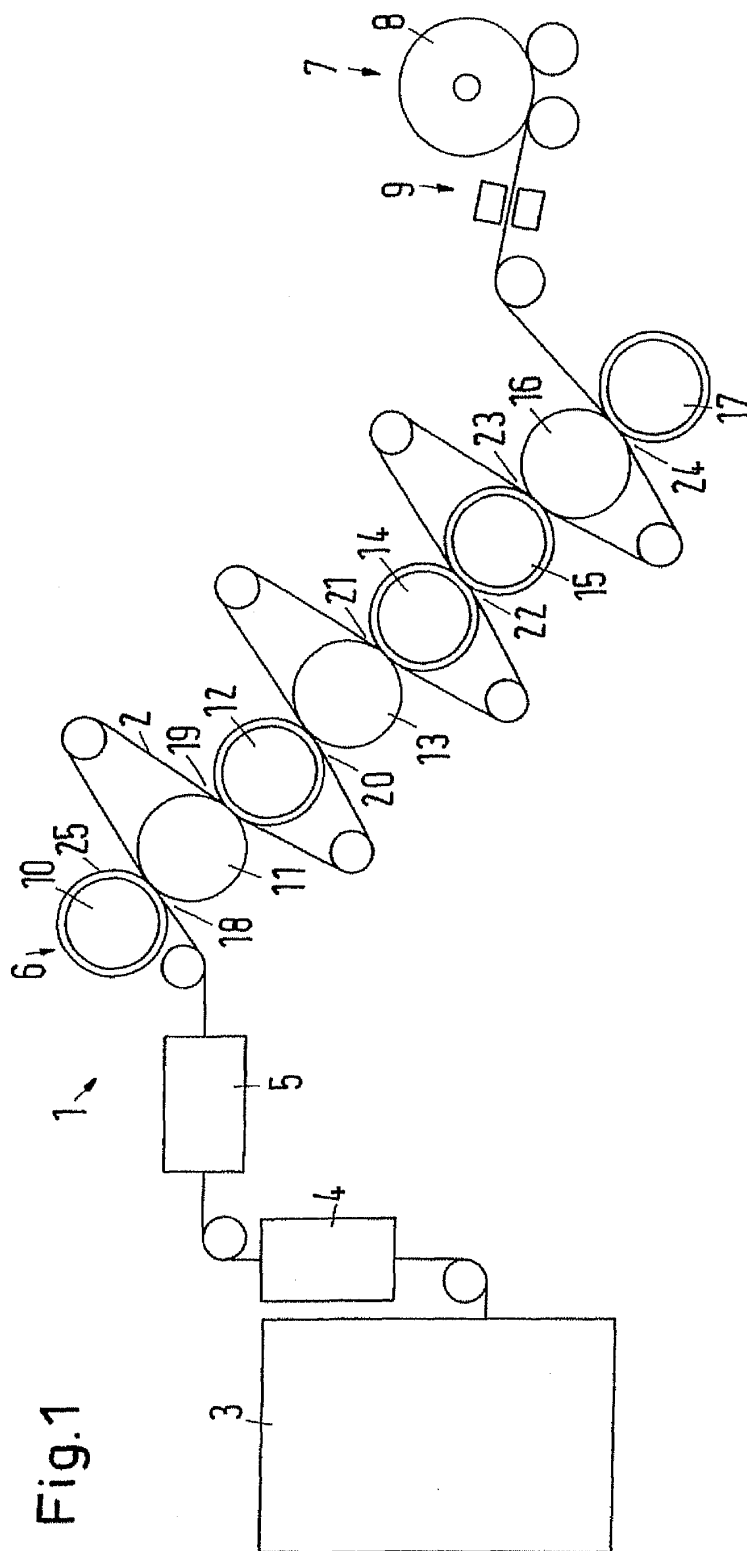


Fig.1

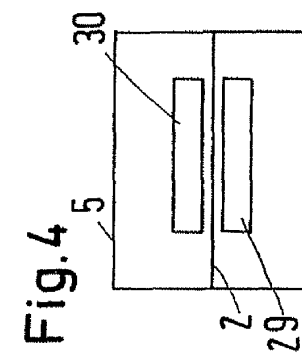


Fig.4

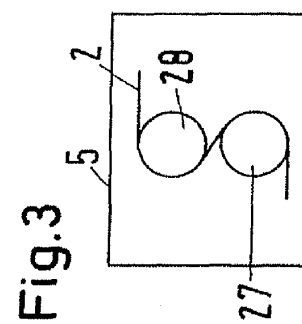


Fig.3

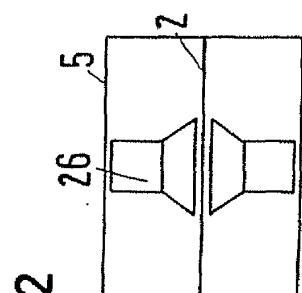


Fig.2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 10 4603

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	US 6 200 424 B1 (SAARI ET AL) 13. März 2001 (2001-03-13) * Spalte 6, Zeilen 29-48; Abbildung 4 *	1,3,7-10	D21G1/00
A	US 6 401 355 B1 (LINNONMAA ET AL) 11. Juni 2002 (2002-06-11) * das ganze Dokument *	1,2,4-6, 8,11	
A	US 5 033 373 A (BRENDDEL ET AL) 23. Juli 1991 (1991-07-23) * das ganze Dokument *	1,3,8	
A	US 5 387 782 A (HOLIK) 7. Februar 1995 (1995-02-07) * das ganze Dokument *	1,2,8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			D21G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 14. Oktober 2005	Prüfer De Rijck, F
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503, 03.82 (P04C03)

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

EP 05 10 4603

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.

14-10-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6200424 B1	13-03-2001	DE 29710804 U1 FI 2664 U1	04-12-1997 29-11-1996
US 6401355 B1	11-06-2002	AT 262080 T AU 5042699 A CA 2337198 A1 DE 69915647 D1 DE 69915647 T2 EP 1105570 A1 ES 2217781 T3 WO 0003088 A1 PT 1105570 T	15-04-2004 01-02-2000 20-01-2000 22-04-2004 17-02-2005 13-06-2001 01-11-2004 20-01-2000 31-08-2004
US 5033373 A	23-07-1991	BR 8902056 A DE 3815463 A1 EP 0341457 A2 FI 892162 A JP 1321999 A	05-12-1989 16-11-1989 15-11-1989 07-11-1989 27-12-1989
US 5387782 A	07-02-1995	DE 4112537 A1	22-10-1992

EPO FORM P0461

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