



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 357 225 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.10.2003 Patentblatt 2003/44

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

(21) Anmeldenummer: **03007710.1**

(22) Anmeldetag: **04.04.2003**

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

(72) Erfinder:
• **Cramer, Dirk**
47259 Duisburg (DE)
• **Rothfuss, Ulrich**
47929 Grefrath (DE)

(30) Priorität: **23.04.2002 DE 10217910**

(74) Vertreter: **Knoblauch, Andreas, Dr.-Ing.**
Patentanwälte Dr. Knoblauch
Schlosserstrasse 23
60322 Frankfurt/Main (DE)

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

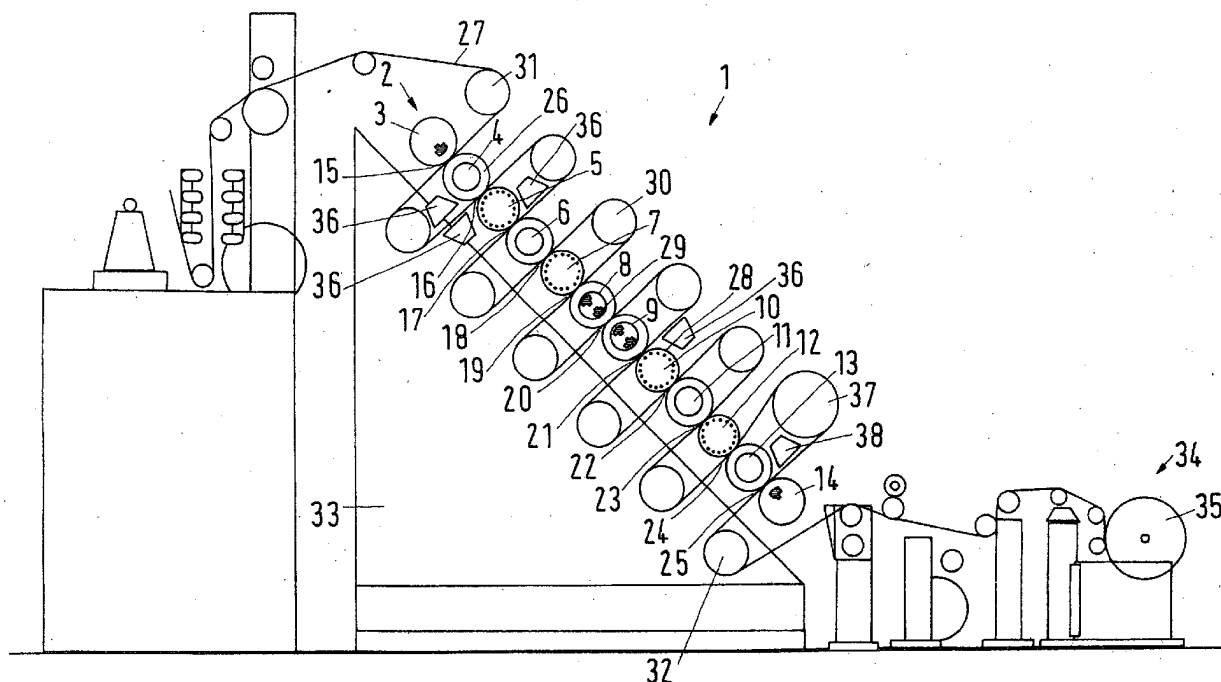
(54) **Verfahren zum Behandeln einer Materialbahn und Kalandrier**

(57) Es wird ein Verfahren und ein Kalandrier zum Behandeln einer Materialbahn in einem Kalandrier angegeben, bei dem man die Materialbahn (27) im Kalandrier (1) mit Druck und erhöhter Temperatur beaufschlagt und

nach dem Durchlaufen durch den Kalandrier aufwickelt.
Man möchte das Risiko der Schwarzsatinage der Materialbahn klein halten.

Hierzu ist vorgesehen, daß man die Materialbahn (27) nach dem Kühlen befeuchtet.

Fig.1



EP 1 357 225 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Behandeln einer Materialbahn in einem Kalandar, bei dem man die Materialbahn im Kalandar mit Druck und erhöhter Temperatur beaufschlagt und nach dem Durchlaufen durch den Kalandar aufwickelt. Ferner betrifft die Erfindung einen Kalandar mit mindestens einem Nip, der durch eine beheizte Walze begrenzt ist, und mit einer Aufwickeleinrichtung hinter dem letzten Nip.

[0002] Die Erfindung ist insbesondere für die Behandlung einer Papier- oder Kartonbahn geeignet. Die Erfindung wird im folgenden anhand einer Papierbahn als Beispiel für eine Materialbahn beschrieben.

[0003] Papierbahnen werden im Laufe ihrer Herstellung durch einen Kalandar geleitet und dort mit erhöhtem Druck und erhöhter Temperatur beaufschlagt. Die Behandlung in einem Kalandar, die sogenannte Satinage, hat mehrere Auswirkungen. Sie führt zum einen zu einer Verdichtung der Papierbahn, zum anderen verbessert sie Oberflächeneigenschaften, wie Glanz oder Glätte. Die erhöhte Temperatur im Kalandar führt vereinfacht ausgedrückt dazu, daß sich die Fasern an der Oberfläche der Papierbahn plastifizieren, was den Vorgang des Glättens erleichtert. Außerdem ist für eine gute Glätte eine gewisse Feuchtigkeit der Papierbahn von Vorteil.

[0004] Es hat sich allerdings herausgestellt, daß die Papierbahn beim Durchlaufen durch den Kalandar einen teilweise erheblichen Feuchtigkeitsverlust erleidet. Dieser Feuchtigkeitsverlust ist im Grunde unvermeidlich. Er kann teilweise dadurch ausgeglichen werden, daß die Papierbahn im Kalandar zusätzlich mit Feuchtigkeit beaufschlagt wird.

[0005] Dennoch läßt sich immer wieder feststellen, daß die Papierbahn beim Aufwickeln zu trocken ist, d. h. eine zu geringe Feuchtigkeit aufweist. Dies kann bei nachfolgenden Bearbeitungsvorgängen, beispielsweise beim Bedrucken in einer Druckerei, zu Problemen führen. Dort ist eine gewisse Feuchtigkeit unabdingbar, beispielsweise um eine Passergenauigkeit zwischen aufeinanderfolgenden Druckvorgängen zu gewährleisten.

[0006] Man hat daher versucht, die erhöhte Feuchtigkeit in der Wickelrolle dadurch sicherzustellen, daß man die Papierbahn mit einer erhöhten Feuchtigkeit in den Kalandar einlaufen läßt oder im Kalandar verstärkt mit Feuchtigkeit versieht. Dies bringt zwar die gewünschte Feuchtigkeit in der Wickelrolle der aufgewickelten Papierbahn. Die höhere Feuchtigkeit führt jedoch bei der Behandlung der Papierbahn zu einem gravierenden Nachteil: es tritt verstärkt Schwarzsatinage auf. Dies wiederum führt zu einer erheblichen Qualitätsverminderung der Papierbahn. Die Bedruckbarkeit der Papierbahn wird durch diese Schwarzsatinage erheblich beeinträchtigt.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Risiko der Schwarzsatinage der Materialbahn klein zu

halten.

[0008] Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß man die Materialbahn vor dem Verlassen des Kalandars kühlt.

5 **[0009]** Man hat beobachtet, daß neben dem Feuchtigkeitsverlust, der im Kalandar selbst auftritt, ein weiterer, nicht mehr zu vernachlässigender Feuchtigkeitsverlust auf der Strecke zwischen dem Kalandar und dem Aufwickeln auftritt. Dies läßt sich dadurch erklären, daß
10 die Materialbahn beim Verlassen des Kalandars eine erhöhte Temperatur von beispielsweise 80 bis 90°C aufweist. Bei dieser erhöhten Temperatur wird ein Teil der in der Materialbahn enthaltenen Feuchtigkeit verdampfen, was zu der unerwünschten Feuchtigkeitsverminderung führt. Wenn man nun die Materialbahn vor dem Verlassen des Kalandars kühlt, beispielsweise von
15 85°C auf 65°C, dann wird der Feuchtigkeitsverlust durch Verdampfen von Flüssigkeit auf der Strecke zwischen dem Kalandar und der Aufwicklung erheblich vermindert. Wenn man 1% weniger Feuchtigkeit verliert,
20 dann kann man mit einer um 2% verminderten Feuchtigkeit in den Kalandar einfahren, was das Risiko einer Schwarzsatinage ganz erheblich vermindert. Die Materialbahn ist dann auch beim Aufwickeln etwas kühler,
25 was dazu beiträgt, Spannungen in der Wickelrolle zu vermeiden. Die Wickelrolle ist aufgrund ihrer niedrigeren Temperatur besser handhabbar. Vor allem aber läßt sich die Materialbahn im Kalandar mit einer verbesserten Oberfläche versehen, ohne daß man ein erhöhtes Risiko von Schwarzsatinage in Kauf nehmen muß.
30

[0010] Vorzugsweise befeuchtet man die Materialbahn nach dem Kühlen. Dies hat zur Folge, daß man der Materialbahn zusätzliche Feuchtigkeit mitgeben kann. Damit kann man sogar einen Teil des Feuchtigkeitsverlustes im Kalandar ausgleichen. Das Aufbringen von Feuchtigkeit nach dem Kühlen hat den Vorteil, daß die Materialbahn in einem kühleren Zustand wesentlich besser in der Lage ist, Feuchtigkeit aufzunehmen. Dies gilt insbesondere dann, wenn die Materialbahn bedampft wird. Der Dampf kondensiert um so besser auf der Materialbahn, je kälter die Materialbahn ist.
35 Durch das Befeuchten nach dem Kühlen läßt sich also der Wirkungsgrad der Befeuchtung erheblich steigern. Damit wird eine unerwünschte Feuchtigkeitsabgabe in die Umgebung vermindert. Das Verfahren wird dadurch wirtschaftlicher.
40

[0011] Vorzugsweise kühlt man die Materialbahn nach dem Befeuchten erneut. Insbesondere bei der Verwendung von Dampf zum Befeuchten wird nicht nur Feuchtigkeit in die Materialbahn eingetragen. Die Materialbahn bekommt auch eine etwas höhere Temperatur. Diese etwas höhere Temperatur kann durchaus gewünscht sein, beispielsweise um die Behandlungseffekte im letzten Nip noch mit einer guten Effektivität ausnutzen zu können. Die erhöhte Temperatur birgt jedoch wieder das Risiko, daß zuviel Feuchtigkeit auf dem Weg zwischen dem Kalandar und der Aufwickeleinrichtung verloren geht. Wenn man nun nach dem Befeuchten die
45

Materialbahn wieder kühlt, dann wird dieses Risiko vermindert. Das Kühlen erfolgt dabei vorzugsweise nach dem letzten Nip, d.h. die Materialbahn kann auch im letzten Nip noch mit einer erhöhten Temperatur behandelt werden. Gleichwohl ist diese erhöhte Temperatur im letzten Nip in der Regel weitaus geringer als die Temperatur einer Materialbahn ohne zuvor erfolgte Kühlung.

[0012] Bevorzugterweise deckt man die Materialbahn nach dem Verlassen des Kalenders ab und zwar insbesondere dampfundurchlässig. Wenn man die Materialbahn abdeckt, dann hat Dampf auch bei einer erhöhten Materialbahntemperatur im Grunde keine Möglichkeit, zu entweichen. Dies gilt in besonderem Maße dann, wenn die Abdeckung tatsächlich dampfundurchlässig ist. Eine derartige Abdeckung läßt sich durch viele Kunststoffmaterialien oder Metallbänder realisieren. In diesem Fall wird die in der Bahn enthaltene Feuchtigkeit in der Materialbahn gehalten und nicht an die Umgebung abgegeben. Es ist dabei nicht einmal erforderlich, daß die Abdeckung an den Längskanten der Materialbahn geschlossen ist. Dort kann zwar etwas Feuchtigkeit in Form von Dampf verloren gehen. Dies spielt jedoch für die Gesamtfeuchte der Bahn im Prinzip keine Rolle.

[0013] Bevorzugterweise befeuchtet man die Materialbahn auf einer Seite, die an einer elastischen Walze anliegt. Insbesondere wird die Materialbahn vor dem letzten Nip nur auf dieser Seite befeuchtet. Die Befeuchtung einer Materialbahnseite, die nicht an einer harten Walze anliegt, macht im Grunde für die Verbesserung der Oberflächeneigenschaften keinen Sinn. Für diesen Zweck müßte man die Seite der Materialbahn befeuchten, die an einer sehr glatten Oberfläche, d.h. an der harten Walze, anliegt. Wenn man die Feuchtigkeit hingegen auf die andere Seite der Materialbahn aufträgt, d.h. die Seite, die an der weichen Walze anliegt, dann nimmt man im Grunde keinen Einfluß mehr auf die Oberflächeneigenschaften. Man erhöht aber den Feuchtigkeitsgehalt der Bahn. Die Feuchtigkeit kann bei Anlage an der elastischen Walze wesentlich besser in die Materialbahn eindringen.

[0014] Die Aufgabe wird durch einen Kalendar der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß vor dem letzten Nip eine Kühleinrichtung angeordnet ist.

[0015] Wie oben im Zusammenhang mit dem Verfahren ausgeführt, dient diese Kühleinrichtung dazu, die Temperatur der Materialbahn herabzusetzen, so daß zwischen dem Kalendar und der Aufwickleinrichtung weniger Feuchtigkeitsverluste durch Verdampfen der in der Materialbahn enthaltenen Feuchtigkeit entstehen. Man kann daher die Materialbahn mit einer insgesamt geringeren Feuchte in den Kalendar einfahren, so daß eine Schwarzsatinage durch zu hohe Feuchtigkeit wirksam vermieden werden kann.

[0016] Das Kühlen einer Materialbahn in einem Kalendar selbst ist zwar aus DE 35 42 342 A1 bekannt. Dort verwendet man eine Kühleinrichtung vor einem Nip allerdings dazu, ein Temperaturgradienten-Kalandrie-

ren zu bewirken, d.h. man möchte einen Temperaturgradienten in der Materialbahn erzeugen können, um über die Dicke einer Papierbahn unterschiedliches Kompressionsverhalten zu erzielen.

[0017] Vorzugsweise ist zwischen der Kühleinrichtung und dem letzten Nip eine Befeuchtungseinrichtung angeordnet. Die Befeuchtungseinrichtung dient dazu, zusätzliche Feuchtigkeit auf die Materialbahn aufzutragen, so daß die Materialbahn beim Aufwickeln insgesamt eine höhere Feuchtigkeit hat. Diese Feuchtigkeit wird erreicht, ohne daß man die Materialbahn insgesamt mit einer höheren Feuchtigkeit in den Kalendar einfahren lassen muß. Darüber hinaus hat die Befeuchtung nach der Kühleinrichtung den Vorteil, daß man die Feuchtigkeit, mit einem weitaus besseren Wirkungsgrad auf die Materialbahn auftragen kann. Dies gestaltet den Betrieb des Kalenders und die Behandlung der Materialbahn wirtschaftlich.

[0018] Vorzugsweise ist der letzte Nip durch eine elastische Walze begrenzt und die Befeuchtungseinrichtung ist auf der Seite einer Materialbahn angeordnet, die an der elastischen Walze anliegt. In einem Superkalendar wird die Materialbahn durch Nips geführt, die durch eine harte und eine elastische Walze gebildet sind. Die elastische Walze wird auch als "weiche" Walze bezeichnet, weil ihre Oberfläche nachgiebiger ist als die Oberfläche der harten Walze. Im Gegensatz dazu wird die Materialbahn in einem Glättwerk durch Nips geführt, die durch zwei harte Walzen begrenzt sind. Bei einem Superkalendar mit den "weichen" Nips, die durch eine harte und eine elastische Walze begrenzt sind, erfolgt die Glättung der Materialbahn im Grunde nur auf der Seite, die an der harten Walze anliegt. Die weiche Walze bildet lediglich ein Widerlager für die in dem Nip erfolgende Umformung. Deshalb macht es im Grunde keinen Sinn, die an der elastischen Walze anliegende Seite der Materialbahn zu befeuchten. Wenn man aber nur diese Seite befeuchtet, dann steigert man die Feuchtigkeit der Materialbahn, ohne ihre Oberflächeneigenschaften zu beeinträchtigen.

[0019] Bevorzugterweise bewirkt die Befeuchtungseinrichtung eine Temperaturerhöhung der Materialbahn nach der Kühleinrichtung. Insbesondere dann, wenn man die Behandlungswirkung im letzten Nip noch mit einer guten Wirkung ausnutzen möchte, ist eine geringfügig erhöhte Temperatur von Vorteil. Man kann daher mit Hilfe der Kühleinrichtung ein relativ starkes Abkühlen der Materialbahn bewirken und anschließend durch ein Befeuchten die Temperatur der Materialbahn wieder anheben.

[0020] Hierbei ist besonders bevorzugt, daß die Befeuchtungseinrichtung als Dampffeuchter ausgebildet ist. Ein Dampffeuchter trägt Wasserdampf auf die Materialbahn auf. Der Wasserdampf kondensiert auf der Materialbahn und trägt dadurch zu einer Erhöhung der Feuchtigkeit der Materialbahn bei. Gleichzeitig wird die Temperatur der Materialbahn erhöht. Dies führt zu einer vorteilhaften Wirkung bei der Behandlung im nachfol-

genden letzten Nip.

[0021] Vorzugsweise ist hinter dem letzten Nip eine Nachkühleinrichtung angeordnet. Die Nachkühleinrichtung sorgt dafür, daß eine Temperaturerhöhung, die die Materialbahn im letzten Nip oder davor erfahren hat, nicht zu einer verstärkten Verdampfung von Feuchtigkeit auf dem Weg zwischen dem Kalanders und der Aufwickleinrichtung führt. Beispielsweise kann die Materialbahn auf eine Temperatur im Bereich von 50 bis 65°C abgekühlt werden, was die Verdunstung von Feuchtigkeit aus der Materialbahn in die Umgebung ganz erheblich vermindert. Bei einer entsprechenden Abkühlung kann man die Feuchtigkeitsverluste auf dem Weg zwischen dem Kalanders und der Aufwickleinrichtung praktisch halbieren.

[0022] Vorzugsweise ist hinter dem letzten Nip eine Materialbahnabdeckung vorgesehen, die insbesondere dampfundurchlässig ausgebildet ist. Eine Materialbahnabdeckung hemmt den Austritt von Dampf aus der Materialbahn. Wenn die Materialbahnabdeckung dampfundurchlässig ist, dann wird der Feuchtigkeitsaustritt sogar mehr oder weniger vollständig unterbunden. Feuchtigkeit, die aus der Materialbahn austritt, kann allenfalls bis zur Abdeckung gelangen und dort kondensieren. Dabei wird sie aber automatisch wieder in die Materialbahn zurückgeführt. Man kann nun die Materialbahn so lange abdecken, bis sie eine Temperatur erreicht hat, bei der die Verdampfungsproblematik keine entscheidende Rolle mehr spielt.

[0023] Hierbei ist besonders bevorzugt, daß sich die Materialbahnabdeckung bis zu einer Aufwicklung oder der Nachkühleinrichtung erstreckt. Wenn sich die Materialbahnabdeckung bis zur Aufwickleinrichtung erstreckt, dann geht zwischen dem Kalanders und der Aufwickleinrichtung nur ein ganz geringer Anteil von Feuchtigkeit verloren. Die Materialbahn kann dann mit einer erhöhten Temperatur, aber auch einer erhöhten Feuchtigkeit aufgewickelt werden. Alternativ dazu kann man die von der Materialbahnabdeckung abgedeckte Materialbahn bis zur Nachkühleinrichtung führen, wo die Materialbahn so weit abgekühlt wird, daß die negativen Erscheinungen einer Verdunstung ebenfalls keine größere Rolle mehr spielen.

[0024] Hierbei ist bevorzugt, daß die Materialbahnabdeckung als Kühleinrichtung ausgebildet ist. Man verwendet die Materialbahnabdeckung dann nicht mehr nur dazu, einen Austritt von Feuchtigkeit in Form von Dampf zu verhindern, sondern man sorgt mit Hilfe der Materialbahnabdeckung gleichzeitig dafür, daß die Temperatur der Materialbahn so weit abgesenkt wird, daß auch nach dem Verlassen der Materialbahnabdeckung das Risiko einer Verdampfung und des damit verbundenen Feuchtigkeitsverlustes ganz wesentlich vermindert worden ist.

[0025] Vorzugsweise ist die Kühleinrichtung als Kühlwalze ausgebildet. Dies ist eine besonders einfache Ausgestaltung für das Abkühlen der Materialbahn, die auch innerhalb des Kalanders eingesetzt werden kann.

Beispielsweise kann man eine der im Kalanders ohnehin notwendigen Umlenkwalzen als Kühlwalze ausbilden. Eine derartige Kühlwalze kann vor dem letzten und/oder vorletzten Nip angeordnet sein.

[0026] Die Erfindung wird im folgenden anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen in Verbindung mit der Zeichnung näher beschrieben. Hierin zeigen:

Fig. 1 eine erste Ausführungsform eines Kalanders mit Aufwicklung und

Fig. 2 eine zweite Ausführungsform eines Kalanders.

[0027] Fig. 1 zeigt einen Kalanders 1 mit einem Walzenstapel 2, der eine Reihe von Walzen 3-14 aufweist, wobei jeweils benachbarte Walzen 3, 4; 5, 6 etc. Nips 15-25 zwischen sich ausbilden. Die Nips 15-19 sind hierbei als sogenannte "weiche" Nips ausgebildet, d.h. sie sind zwischen einer harten Walze 3, 5, 7 und einer elastischen Walze 4, 6, 8 gebildet. Die elastischen Walzen 4, 6, 8 weisen einen Oberflächenbezug 26 auf, der die Oberfläche weicher und nachgiebiger macht als die Oberfläche einer harten Walze 3, 5, 7.

[0028] In ähnlicher Weise sind die Nips 21-25 als weiche Nips ausgebildet, d.h. sie sind jeweils durch eine weiche Walze 9, 11, 13 und eine harte Walze 10, 12, 14 begrenzt. Der mittlere Nip 20 ist als Wechselnip ausgebildet, der durch zwei weiche Walzen 8, 9 gebildet ist. Durch den Wechselnip wird erreicht, daß eine Materialbahn 27, im vorliegenden Fall eine Papierbahn, zuerst mit einer Seite an den harten Walzen 3, 5, 7 und dann mit der anderen Seite an den harten Walzen 10, 12, 14 anliegen kann.

[0029] Die harten Walzen 5, 7, 10, 12 sind als beheizte Walzen ausgebildet, was durch schematisch dargestellte Heizkanäle 28 kenntlich gemacht werden soll. Durch die Heizkanäle 28 kann ein Wärmeträgermedium geleitet werden, beispielsweise eine heiße Flüssigkeit oder Dampf, um die beheizten Walzen 5, 7, 10, 12 mit einer erhöhten Oberflächentemperatur zu beaufschlagen. Die erhöhte Oberflächentemperatur wird an die Materialbahn 27 weitergegeben, wenn die Materialbahn die entsprechenden Nips durchläuft. Die Materialbahn erhält dadurch eine erhöhte Temperatur.

[0030] Die beiden Endwalzen 3, 14 und die beiden mittleren Walzen 8, 9, die den Wechselnip 20 begrenzen, sind als Durchbiegungseinstellwalzen ausgebildet, wobei die beiden mittleren Walzen 8, 9 in beide Richtungen mit Druck beaufschlagbar sind. Dies ist durch Stützschuhe 29 schematisch dargestellt.

[0031] Die Materialbahn 27 ist zwischen den Nips 15-25 über Umlenkwalzen 30 geleitet. Vor dem ersten Nip 15 ist die Materialbahn über eine Leitwalze 31 geleitet. Nach dem Verlassen des letzten Nips 25 ist die Materialbahn über eine weitere Leitwalze 32 geleitet.

[0032] Der Walzenstapel 2 ist an der Oberseite eines Ständers 33 angeordnet, wobei diese Oberseite um et-

wa 45° gegenüber der Vertikalen geneigt ist.

[0033] Im Anschluß an den Kalandrier 1 befindet sich eine Aufwickeleinrichtung 34, in der die Materialbahn 27 zu einer Wickelrolle 35 aufgewickelt wird. Zwischen dem Kalandrier 1 und der Aufwickeleinrichtung 34 sind noch verschiedene, nicht im einzelnen mit Bezugszeichen versehene Leitwalzen vorgesehen.

[0034] Im Lauf ihres Weges durch den Kalandrier passiert die Materialbahn 27 eine Reihe von Befeuchtungseinrichtungen 36, die als Dampfpeuchter ausgebildet sind. Die Befeuchtungseinrichtungen 36 haben die Aufgabe, die Materialbahn 27 zu befeuchten und insbesondere das Feuchtigkeitsprofil in der Querrichtung der Materialbahn 27 möglichst gleichmäßig zu halten.

[0035] Vor dem letzten Nip 25 ist eine Kühlwalze 37 angeordnet, die etwas größer ist als die übrigen Umlenkwalzen 30. Mit der Kühlwalze wird die Materialbahn 27 vor dem Durchlaufen des letzten Nips gekühlt. Zwischen der Kühlwalze 37 und dem letzten Nip ist ein weiterer Dampfpeuchter 38 als Befeuchtungseinrichtung angeordnet. Dieser Dampfpeuchter 38 beaufschlagt die Seite der Materialbahn 27, die im letzten Nip 25 an der weichen Walze 13 anliegt. Die Leitwalze 32 hinter dem letzten Nip 25 ist ebenfalls als Kühlwalze ausgebildet.

[0036] Diese Anordnung hat den Vorteil, daß die Materialbahn 27 vor dem Verlassen des Kalandriers 1 gekühlt wird. Dementsprechend kann zwischen dem letzten Nip 25 und der Aufwickeleinrichtung 34 nicht mehr so viel Feuchtigkeit verloren gehen wie bei einer ungekühlten Materialbahn 27. Die Verdunstungsverluste werden ganz erheblich herabgesetzt. Wenn man davon ausgeht, daß bei einer Materialbahn 27, die ungekühlt den Kalandrier 1 verläßt und bis zur Aufwickeleinrichtung 34 läuft, ein Feuchtigkeitsverlust in der Größenordnung von 2 bis 3% eintritt, dann wird dieser Feuchtigkeitsverlust nunmehr auf etwa 1% abgesenkt. Dies hat den vorteilhaften Effekt, daß die Materialbahn 27 mit einer um etwa 2% niedrigeren Feuchte in den Kalandrier 1 eingefahren werden kann und trotzdem mit der gewünschten Feuchtigkeit von etwa 4 bis 5% auf die Wickelrolle 35 aufgewickelt werden kann.

[0037] Zusätzlich kann der Dampfpeuchter 38 noch weitere Feuchtigkeit auf die Materialbahn 27 aufbringen. Der Dampfpeuchter 38 trägt die Feuchtigkeit dabei auf die Seite der Materialbahn 27 auf, die mit der elastischen Walze 13 in Kontakt kommt. Die Feuchtigkeit, die durch den Dampfpeuchter 38 aufgetragen wird, dient also nicht dazu, die Glätte der Materialbahn 27 auf der Seite zu steigern, die mit der harten und glatten Walze 14 in Kontakt kommt. Sie dient ausschließlich dazu, die Feuchtigkeit der Materialbahn 27 zu erhöhen.

[0038] Da der Dampfpeuchter 38 im Anschluß an die Kühlwalze 37 eingesetzt ist, kommt der vom Dampfpeuchter 38 abgegebene Dampf auf eine wesentlich kältere Materialbahn 27 und kann dementsprechend besser kondensieren. Diese Vorgehensweise verbessert den Feuchtigkeitsbeitrag in die Materialbahn 27.

[0039] Die mit der Dampfpefeuchtung verbundene

Temperaturerhöhung wird durch die als Kühlwalze ausgebildete Leitwalze 32 nach dem Durchlaufen durch den letzten Nip 25 wieder rückgängig gemacht, so daß die Materialbahn 27 nach der Leitwalze 32 nur noch eine Temperatur im Bereich von 50 bis etwa 65°C hat.

[0040] Dadurch, daß die Materialbahn 27 mit einer erheblich geringeren Feuchtigkeit in den Kalandrier 1 eingefahren werden kann und auch die durch die Befeuchtungseinrichtungen 36 zusätzlich aufgebrachte Feuchte geringer gehalten werden kann, ist das Risiko einer Schwarzsatinage oder eines Mottlings wesentlich geringer geworden. Gleichwohl werden Qualitätseinbußen in den Oberflächeneigenschaften nicht beobachtet.

[0041] Fig. 2 zeigt einen weiteren Kalandrier 51, der lediglich einen einzelnen Nip 52 aufweist, der zwischen einer harten und beheizten Walze 53 und einer Schuhwalze 54 gebildet ist. Die Schuhwalze weist dabei einen umlaufenden Mantel 55 auf, der entsprechend nachgiebig ist und durch eine Stützschiuanordnung 56 gegen die harte 53 gedrückt wird. Ferner kann der Kalandrier 51 noch weitere Walzen aufweisen, wie dies gestrichelt mit einer Walze 57 dargestellt ist.

[0042] Die Materialbahn 58, die den Nip 52, der als Breitnip ausgebildet ist, durchläuft, ist vor dem Breitnip 52 über eine Kühlwalze 59 geführt, die aber auch weggelassen werden kann, wenn eine nachstehende beschriebene Materialbahnabdeckung verwendet wird. Hinter dem Breitnip 52 ist, wie bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1 auch, eine Aufwickeleinrichtung 60 mit einer Wickelrolle 61 angeordnet.

[0043] Zusätzlich zu der Materialbahn 58 ist ein erstes Transferband 62 durch den Nip 52 geführt. Das erste Transferband 62 ist durch einen dampfundurchlässigen Kunststoff gebildet. Es deckt die Materialbahn 58 auf ihrer Unterseite, d.h. die der Schuhwalze 54 zugewandte Seite, über eine vorbestimmte Entfernung ab und zwar so lange, bis die Materialbahn 58 an einer Kühlwalze 63 von dem ersten Transferband 62 frei kommt.

[0044] Die gegenüberliegende Seite der Materialbahn 58 ist von einem zweiten Transferband 64 abgedeckt, das ebenfalls als Kunststoffband ausgebildet ist und dampfundurchlässig ist. Anstelle von Kunststoff kann man für das erste und das zweite Transferband 62, 64 natürlich auch ein Metallband verwenden.

[0045] Zwischen dem zweiten Transferband 64 und der Walze 53 ist eine Dichtungsanordnung 65 vorgesehen und zwar zweckmäßigerweise dort, wo das zweite Transferband 64 über eine Umlenkrolle 66 umgelenkt ist. Dadurch entsteht ein geschlossener Raum 67, in dem sich über kurz oder lang eine Dampfatmosfera aufbaut, in der der Dampf den gleichen Druck hat wie in der Materialbahn 58.

[0046] Die Materialbahn 58 wird im Bereich einer Kühlwalze 68 vom ersten Transferband 62 abgehoben, wobei das zweite Transferband 62 über eine Umlenkrolle 69 geleitet wird. Im Bereich der Umlenkrolle 69 ist das zweite Transferband 62 gegenüber der Kühlwalze 68 durch eine Dichtungsanordnung 70 abgedichtet. Da-

durch entsteht ein Raum 71, in dem sich ebenfalls eine Dampfatmosfera bildet, in der der Dampf den gleichen Druck wie innerhalb der Materialbahn 58 hat. Die Abdeckeinrichtung wirkt hier also auch als Kühleinrichtung.

[0047] Zusätzlich kann vor dem Nip 52 noch eine Befeuchtungseinrichtung 72 angeordnet sein, die auf die Seite der Materialbahn 58 wirkt, die an der Schuhwalze 54 bzw. dem ersten Transferband 62 anliegt.

[0048] Die Materialbahn 58 wird also unmittelbar nach dem Verlassen des Nips 52 auf der einen Seite von dem ersten Transferband 62 abgedeckt, so daß dort kein Dampf austreten kann. Auf der gegenüberliegenden Seite kann der Dampf ebenfalls nicht austreten. Zunächst steht dem der Dampfdruck im Raum 67 entgegen. Später wird die andere Seite durch das zweite Transferband 64 abgedeckt.

[0049] Zwar wird die Abdeckung der der Schuhwalze 54 gegenüberliegenden Seite der Materialbahn 58 im Bereich der Kühlwalze 68 aufgehoben. Auch hier ist ein Dampfaustritt in den Raum 71 aber nicht möglich, weil einem derartigen Dampfaustritt der Dampfdruck im Raum 71 entgegensteht. Die Materialbahn 58 wird durch die Kühlwalze 68 an der einen Seite gekühlt und später, nachdem das erste Transferband 64 von der Materialbahn 58 abgehoben hat, von der zuerst erwähnten Kühlwalze 63 an der anderen Seite. Beim Abheben des zweiten Transferbandes 64 von der Materialbahn 58 ist eine Abdichtung nicht mehr erforderlich, weil die Materialbahn 58 bereits auf eine so niedrige Temperatur gebracht worden ist, daß ein nennenswertes Austreten von Dampf in den relativ kurzen Bereich zwischen dem Abheben des zweiten Transferbandes 64 und dem Auflegen der Materialbahn 58 auf die Kühlwalze 63 nicht mehr möglich ist.

[0050] Selbstverständlich kann man eine derartige Abdeckung auch bei einem Kalandar verwenden, wie er in Fig. 1 dargestellt ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Behandeln einer Materialbahn in einem Kalandar, bei dem man die Materialbahn im Kalandar mit Druck und erhöhter Temperatur beaufschlagt und nach dem Durchlaufen durch den Kalandar aufwickelt, **dadurch gekennzeichnet, daß** man die Materialbahn (27) vor dem Verlassen des Kalanders (1) kühlt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** man die Materialbahn (27) nach dem Kühlen befeuchtet..
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** man die Materialbahn (27) nach dem Befeuchten erneut kühlt.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** man die Materialbahn (27) nach dem Verlassen des Kalanders (1) kühlt.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** man die Materialbahn (27) nach dem Verlassen des Kalanders insbesondere dampfundurchlässig abdeckt.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** man die Materialbahn (27) auf einer Seite befeuchtet, die an einer elastischen Walze (25) anliegt.

7. Kalandar mit mindestens einem Nip, der durch eine beheizte Walze begrenzt ist, und mit einer Aufwickleinrichtung hinter dem letzten Nip, **dadurch gekennzeichnet, daß** vor dem letzten Nip (25) eine Kühleinrichtung (37) angeordnet ist.

8. Kalandar nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen der Kühleinrichtung (37) und dem letzten Nip (25) eine Befeuchtungseinrichtung (38) angeordnet ist.

9. Kalandar nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der letzte Nip (25) durch eine elastische Walze (13) begrenzt ist und die Befeuchtungseinrichtung (38) auf der Seite einer Materialbahn (27) angeordnet ist, die an der elastischen Walze (13) anliegt.

10. Kalandar nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Befeuchtungseinrichtung (38) eine Temperaturerhöhung der Materialbahn (27) nach der Kühleinrichtung (37) bewirkt.

11. Kalandar nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Befeuchtungseinrichtung (38) als Dampffeuchter ausgebildet ist.

12. Kalandar nach einem der Ansprüche 7 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** hinter dem letzten Nip (25) eine Nachkühleinrichtung (32) angeordnet ist.

13. Kalandar nach einem der Ansprüche 7 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** hinter dem letzten Nip (52) eine Materialbahnabdeckung (62, 64) vorgesehen ist, die insbesondere dampfundurchlässig ausgebildet ist.

14. Kalandar nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich die Materialbahnabdeckung (62, 64) bis zu einer Aufwicklung (60) oder der Nachkühleinrichtung (63) erstreckt.

15. Kalandar nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Materialbahnabdeckung

(62, 64) als Kühleinrichtung (68) ausgebildet ist.

16. Kalanders nach einem der Ansprüche 7 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kühleinrichtung (37, 32; 63, 68) als Kühlwalze ausgebildet ist.

5

10

15

20

25

30

35

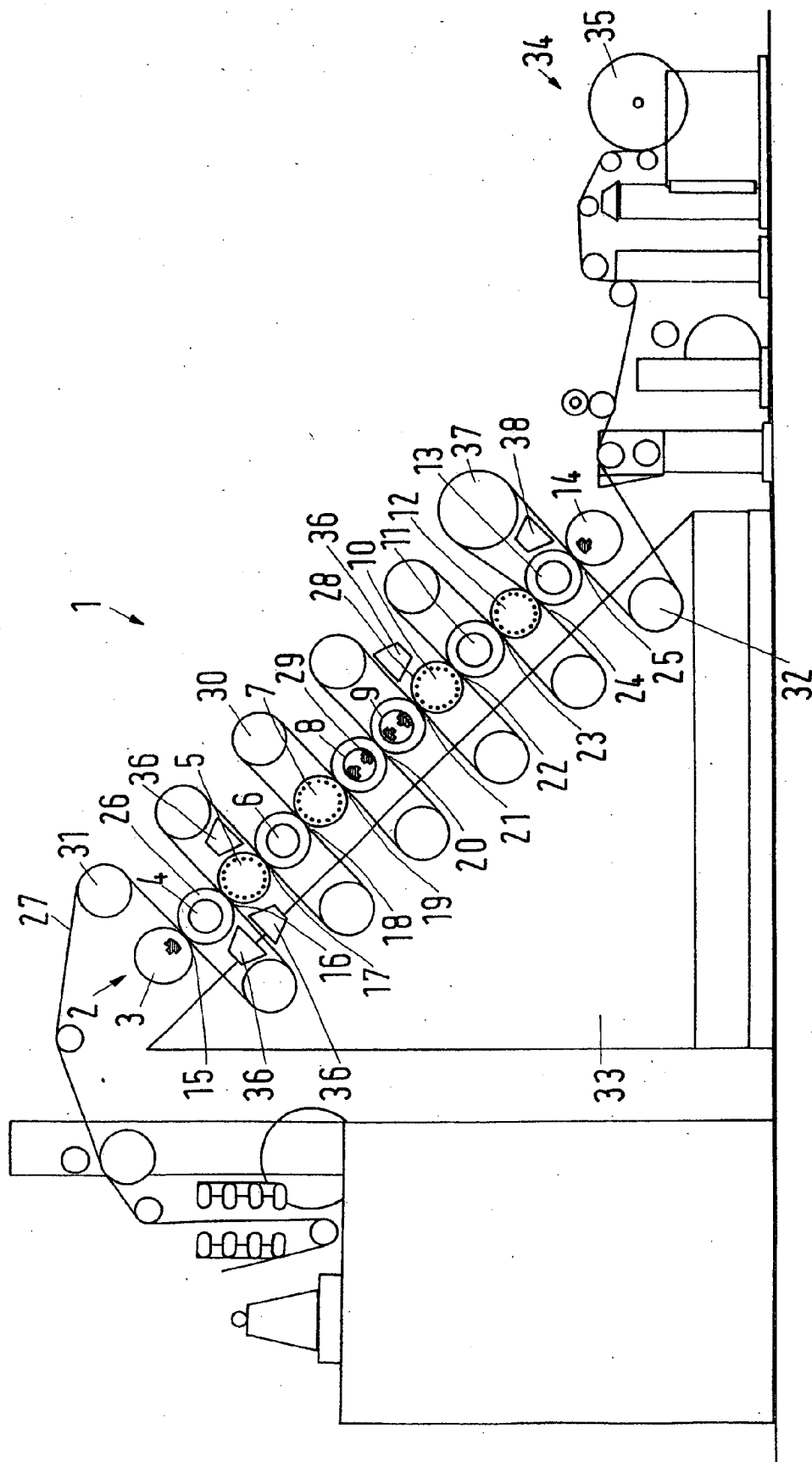
40

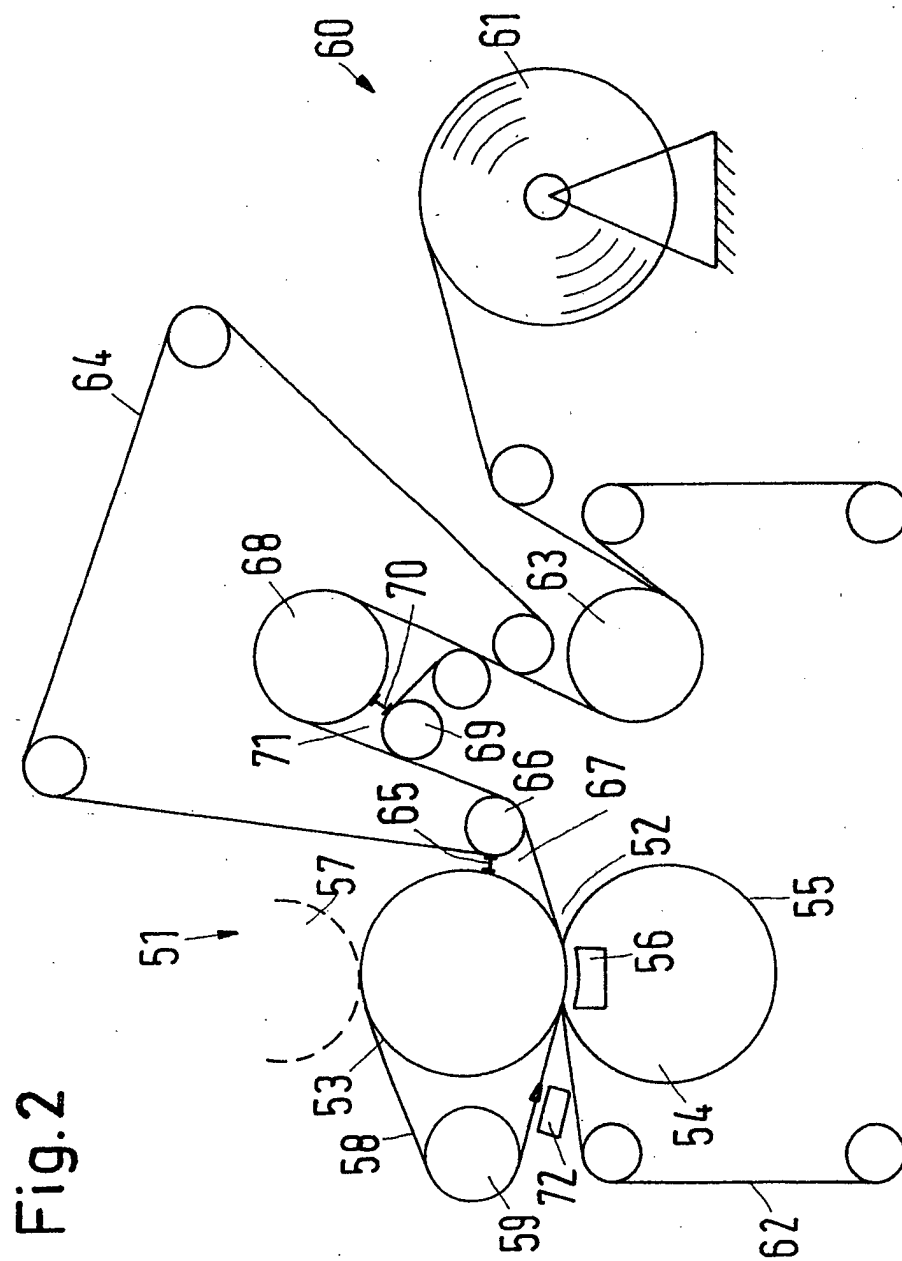
45

50

55

Fig.1







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 00 7710

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 6 287 424 B1 (KOUKOULAS ALEXANDER A ET AL) 11. September 2001 (2001-09-11) * Spalte 4, Zeile 65 - Spalte 6, Zeile 63 * * Abbildung 6 *	1-3, 6-11,16	D21G1/00
Y	---	4,5, 12-15	
X	EP 0 957 202 A (VIB APPARATEBAU GMBH) 17. November 1999 (1999-11-17) * Spalte 7, Zeile 8 - Spalte 10, Zeile 13; Abbildung *	1-3, 6-11,16	
X	---		
X	US 6 061 927 A (AHONEN PASI ET AL) 16. Mai 2000 (2000-05-16) * Spalte 9, Zeile 44 - Spalte 10, Zeile 4 * * Abbildung 2 *	1-3,7,8, 10,11,16	
X	---		
X	US 4 277 524 A (NAKAJIMA HIDEIKU ET AL) 7. Juli 1981 (1981-07-07) * Spalte 4, Zeile 37 - Spalte 8, Zeile 29 * * Abbildung 2 *	1-4,7,8, 12,16	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
X,D	---		D21G D21H D21F
X,D	US 4 738 197 A (MAELKIAE HANNU) 19. April 1988 (1988-04-19) * Spalte 3, Zeile 6 - Spalte 4, Zeile 32 * * Abbildung 4 *	1,7,16	
Y	---		
Y	US 5 245 920 A (HESS HARALD) 21. September 1993 (1993-09-21) * Spalte 3, Zeile 65 - Spalte 4, Zeile 45 * * Abbildung 1 *	4,5, 12-15	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 17. Juni 2003	Prüfer Maisonnier, C
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 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 03 00 7710

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.

17-06-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6287424 B1	11-09-2001	AU 6051999 A	10-04-2000
		EP 1123439 A1	16-08-2001
		WO 0017446 A1	30-03-2000
		US 2002060005 A1	23-05-2002
EP 0957202 A	17-11-1999	DE 19826899 A1	11-11-1999
		DE 29813663 U1	26-11-1998
		EP 0957202 A2	17-11-1999
		US 6073549 A	13-06-2000
		US 6258214 B1	10-07-2001
US 6061927 A	16-05-2000	FI 971301 A	28-09-1998
		AU 6502198 A	22-10-1998
		BR 9808431 A	23-05-2000
		CN 1101499 B	12-02-2003
		EP 1012383 A1	28-06-2000
		WO 9844191 A1	08-10-1998
		JP 2001503484 T	13-03-2001
		US 5983523 A	16-11-1999
US 4277524 A	07-07-1981	JP 1224268 C	15-08-1984
		JP 55088878 A	04-07-1980
		JP 57054182 B	17-11-1982
		DE 2952388 A1	03-07-1980
US 4738197 A	19-04-1988	FI 844730 A	31-05-1986
		AT 387803 B	28-03-1989
		AT 347085 A	15-08-1988
		CA 1276829 A1	27-11-1990
		DE 3542342 A1	05-06-1986
		SE 466163 B	07-01-1992
		SE 8505464 A	31-05-1986
US 5245920 A	21-09-1993	DE 3922184 A1	28-06-1990
		WO 9007027 A1	28-06-1990
		EP 0449841 A1	09-10-1991
		FI 95939 B	29-12-1995
		JP 2755758 B2	25-05-1998
		JP 4502182 T	16-04-1992

EPO FORM P0461

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