



(11)

EP 1 722 031 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
15.11.2006 Patentblatt 2006/46

(51) Int Cl.:
D21F 7/00 ^(2006.01) **D21G 1/00** ^(2006.01)
D21G 7/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06111311.4**

(22) Anmeldetag: **17.03.2006**

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

- Zimmermann, Lothar, Dr.
47807 Krefeld (DE)
- Rheims, Jörg, Dr.
47918 Tönisvorst (DE)
- Hermesen, Thomas
47661 Issum (DE)
- Rothfuss, Ulrich
47929 Grefrath (DE)

(30) Priorität: **13.05.2005 DE 102005022189**

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

(74) Vertreter: **Kunze, Klaus et al**
Voith Paper Holding GmbH & Co. KG
Abteilung zjp
Sankt Pöltener Strasse 43
89522 Heidenheim (DE)

(72) Erfinder:
• Conrad, Hans-Rolf
41539 Dormagen (DE)

(54) Vorrichtung und Verfahren zum Befeuchten einer Materialbahn

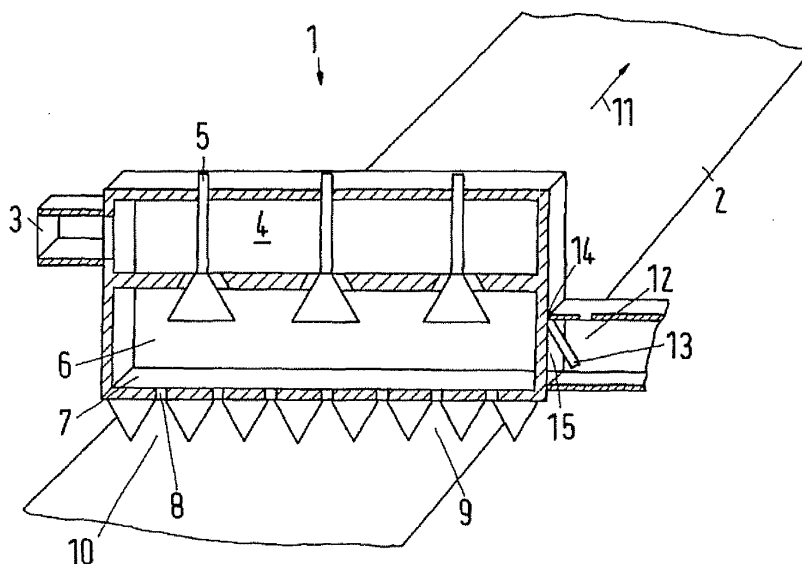
(57) Es wird eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Befeuchten einer Materialbahn (2) angegeben mit einer Zufuhreinrichtung (3) für ein Befeuchtungsmedium (9) und einer Düsenanordnung mit mindestens einer Austrittsdüse (8) für das Befeuchtungsmedium, wobei zwischen der Zufuhreinrichtung (3) und der Düsenanord-

nung (8) mindestens ein Verteilerraum (6) angeordnet ist.

Man möchte das Befeuchtungsverhalten verbessern können, insbesondere bei sich ändernden Betriebsbedingungen.

Hierzu ist vorgesehen, daß der Verteilerraum (6) mit einer Druckabsenkeinrichtung (12, 13) verbunden ist.

Fig.1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Befeuchten einer Materialbahn mit einer Zufuhreinrichtung für ein Befeuchtungsmedium und einer Düsenanordnung mit mindestens einer Austrittsdüse für das Befeuchtungsmedium, wobei zwischen der Zufuhreinrichtung und der Düsenanordnung mindestens ein Verteilerraum angeordnet ist. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Befeuchten einer Materialbahn, bei dem ein über eine Zufuhreinrichtung zugeführtes Befeuchtungsmedium in einem Verteilerraum in Querrichtung der Materialbahn verteilt und durch mindestens eine Düse ausgestoßen wird.

[0002] Die Erfindung wird im folgenden im Zusammenhang mit einer Papierbahn als Beispiel für eine Materialbahn beschrieben. Sie ist jedoch auch bei anderen Materialbahnen verwendbar, die im Verlaufe ihrer Herstellung befeuchtet werden müssen.

[0003] Bei der Herstellung einer Papierbahn muß der Papierbahn in der Regel Feuchtigkeit zugeführt werden, um beispielsweise einen Feuchtigkeitsverlust auszugleichen, der bei bestimmten Bearbeitungsvorgängen, beispielsweise der Satinage in einem Kaland, erfolgt. Darüber hinaus wird eine Befeuchtung in der Regel verwendet, um ein Feuchteprofil quer zur Laufrichtung der Papierbahn auf einen gewünschten Soll-Verlauf einzustellen. Insbesondere im letzten Fall verwendet man Befeuchtungsanordnungen, die quer zur Laufrichtung der Papierbahn (diese Richtung wird im folgenden kurz als "Querrichtung" bezeichnet) in mehrere Zonen unterteilt ist. Jede Zone kann dabei einzeln angesteuert werden, so daß einzelne "Streifen" der Papierbahn mit unterschiedlichen Feuchtigkeitsmengen beaufschlagt werden können. Wenn lediglich insgesamt ein Aufweichen der Papierbahn erforderlich ist, dann reicht eine einzige Zone für die Breite der Papierbahn aus.

[0004] Um das Befeuchtungsmedium in Querrichtung innerhalb einer Zone gleichmäßig zu verteilen, ist in der Regel ein Verteilerraum vorgesehen. Die Zufuhreinrichtung speist also das Befeuchtungsmedium in den Verteilerraum, von wo es durch die Düsenanordnung in Richtung auf die Papierbahn austritt. Im Betrieb, wenn konstante Betriebsbedingungen herrschen, kann man die dem Verteilerraum zugeführte Menge des Befeuchtungsmittels an den Feuchtigkeitsbedarf der Papierbahn anpassen. Dieser Feuchtigkeitsbedarf wird wesentlich auch durch die Geschwindigkeit bestimmt, mit der die Papierbahn an der Befeuchtungsanordnung vorbeigeführt wird.

[0005] Ein derartiger Betrieb läßt sich zwar über einen längeren Zeitraum aufrecht erhalten, wenn keine Störungen auftreten. Störungen sind bei der Herstellung einer Papierbahn jedoch nicht mit Sicherheit zu vermeiden. So treten beispielsweise von Zeit zu Zeit Bahnabrisse auf. Nach einem derartigen Abriß muß die Papierbahn erneut durch die Herstellungsstrecke gezogen werden und danach auf Betriebsgeschwindigkeit gebracht werden.

[0006] Ein anderer Fall tritt in einem nicht kontinuierlichen Betrieb auf, wenn eine Papierbahn von einem Tambour abgewickelt wird. Wenn der Tambour leergelaufen ist, dann muß das Ende der Papierbahn durch einen sogenannten Splice mit dem Anfang eines neuen Tambours verbunden werden. Der Splice wird mit einer verminderten Geschwindigkeit an der Befeuchtungsanordnung vorbeigeführt. In diesem Fall muß man die Feuchtigkeitsabgabe entsprechend absenken.

[0007] Für die Absenkung der Feuchtigkeit kann man beispielsweise die Zufuhr des Befeuchtungsmediums zum Verteilerraum drosseln. Allerdings reagiert die Befeuchtung auf diese Maßnahme nur relativ träge. Die Papierbahn wird also über einen zu langen Zeitraum mit einer erhöhten Feuchtigkeit beaufschlagt und unter ungünstigen Umständen nach dem Durchlaufen der Störstelle zu spät wieder ausreichend befeuchtet. Damit geht ein erheblicher Anteil der Papierbahn als Ausschuß verloren.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Befeuchtungsverhalten zu verbessern, insbesondere bei sich ändernden Betriebsbedingungen.

[0009] Diese Aufgabe wird bei einer Vorrichtung zum Befeuchten einer Materialbahn der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß der Verteilerraum mit einer Druckabsenkeinrichtung verbunden ist.

[0010] Man verwendet also den Druck im Verteilerraum als Einflußgröße auf den Ausstoß der Feuchtigkeit. Die Feuchtigkeit kann hier durch ein dampfförmiges Medium oder auch durch ein flüssiges Medium auf die Papierbahn aufgetragen werden. Je höher der Druck ist, desto mehr Befeuchtungsmedium kann durch die Düsenanordnung ausgestoßen werden. Umgekehrt führt eine Druckabsenkung dann zu einer Verminderung des Ausstoßes. Die Absenkung des Drucks im Verteilerraum läßt sich relativ schnell bewerkstelligen. Im Prinzip muß man hierzu nur das Befeuchtungsmedium in einem stärkeren Maße aus dem Verteilerraum entkommen lassen, als man es zuführt. Mit der Druckabsenkung läßt sich also eine relativ schnelle Reaktion der Befeuchtungsanordnung erhalten.

[0011] Vorzugsweise weist die Druckabsenkeinrichtung einen durch ein Ventilelement verschließbaren Ausgang aus dem Verteilerraum auf. Durch den Ausgang kann Befeuchtungsmedium aus dem Verteilerraum abfließen, so daß weniger Befeuchtungsmedium durch die Düsenanordnung ausgestoßen wird.

[0012] Hierbei ist besonders bevorzugt, daß das Ventilelement als Klappe ausgebildet ist. Eine Klappe gibt einen relativ großen Strömungsquerschnitt frei. Eine Klappe, also ein Ventilelement, das um eine Achse verschwenkt wird, läßt sich auch relativ schnell betätigen, so daß ein mehr oder weniger schlagartiges Absenken des Drucks im Verteilerraum realisiert werden kann.

[0013] Vorzugsweise ist der Düsenanordnung mindestens ein Ventil zugeordnet und der Ausgang weist im geöffneten Zustand einen Strömungswiderstand auf, der wesentlich kleiner ist als der Strömungswiderstand durch

das Ventil oder die Ventile im geöffneten Zustand. Der Strömungswiderstand des Ausgangs sollte maximal 25 % des Strömungswiderstands des Ventils oder der Summe der Ventile im geöffneten Zustand betragen. Damit wird sichergestellt, daß das Befeuchtungsmedium zum größten Teil durch den Ausgang entkommt und nur zu einem geringeren Teil durch die Düsenanordnung ausgestoßen wird.

[0014] Vorzugsweise mündet der Ausgang in einen Bypassraum, dessen Volumen mindestens 50 % des Volumens des Verteilerraums entspricht. Der Bypassraum ist vorzugsweise sogar noch größer, beispielsweise genauso groß oder sogar mehrfach so groß wie der Verteilerraum. Damit steht genügend Aufnahmekapazität im Bypassraum zur Verfügung. Das Befeuchtungsmedium, das aus dem Verteilerraum austritt, wird vom Bypassraum aufgenommen, so daß der Druck im Verteilerraum absinkt.

[0015] Vorzugsweise ist der Ausgang mit einer Abfuhrleitung für das Befeuchtungsmedium verbunden. Man kann dann das Befeuchtungsmedium wieder zu seiner Quelle zurückführen. Insbesondere dann, wenn das Befeuchtungsmedium auf irgendeine Art und Weise aufbereitet worden ist, beispielsweise durch Entmineralisieren, ermöglicht dies einen sparsamen Umgang mit den vorhandenen Ressourcen. Vorzugsweise weist die Druckabsenkeinrichtung eine Fördereinrichtung auf, die Befeuchtungsmedium vom Verteilerraum weg saugt. Bei der Fördereinrichtung kann es sich um eine Pumpe handeln, wenn Flüssigkeit als Befeuchtungsmedium verwendet wird, oder um ein Gebläse, wenn ein gasförmiges Befeuchtungsmedium verwendet wird.

[0016] Vorzugsweise ist der Verteilerraum in Strömungsrichtung des Befeuchtungsmediums hinter dem Ventil angeordnet. Das Ventil steuert die Zufuhr des Befeuchtungsmediums zum Verteilerraum. Bei inaktiver Druckabsenkeinrichtung ist das Ventil damit bestimmend für den Druck im Verteilerraum. Wenn die Druckabsenkeinrichtung verwendet wird, dann spielt das Ventil für die Druckeinstellung nur noch eine untergeordnete Rolle. Dies hat den besonderen Vorteil, daß man das Ventil bei einer Störung nicht verstellen muß. Ein Ventil hat vielfach eine gewisse Hysterese, d.h. es ist nur mit einem erheblichen Aufwand möglich, das Ventil wieder in seine vorher eingenommene Position zu verlagern. Dies wäre beispielsweise mit einem positionsgeregelten Antrieb möglich, der aber relativ teuer ist. Wenn man nun das Ventil bei der Druckabsenkung gar nicht verstellen muß, dann kann man nach dem Durchlaufen einer Störung durch Deaktivieren der Druckabsenkeinrichtung, beispielsweise durch Verschließen des Ausgangs, die zuvor herrschenden Bedingungen wieder einstellen.

[0017] Vorzugsweise ist die Druckabsenkeinrichtung mit einer Maschinensteuerung verbunden, die die Geschwindigkeit der Materialbahn steuert. Die Maschinensteuerung "weiß", wann die Geschwindigkeit der Materialbahn abgesenkt werden muß, beispielsweise beim Durchlaufen eines Splices. In diesem Fall kann die Ma-

schinensteuerung die Druckabsenkeinrichtung betätigen, um den Ausstoß von Feuchtigkeit zu vermindern.

[0018] Alternativ dazu kann die Druckabsenkeinrichtung mit einer Meßeinrichtung verbunden sein, die die Geschwindigkeit der Materialbahn ermittelt. Auch die Geschwindigkeit der Materialbahn selbst kann als Kriterium verwendet werden, ob der Druck im Verteilerraum auf dem gewünschten Pegel gehalten werden muß, oder ob er bei einer Verminderung der Geschwindigkeit abgesenkt werden muß.

[0019] Vorzugsweise ist eine Schließeinrichtung vorgesehen, mit der die Düsenanordnung zumindest teilweise verschließbar ist. Auch dies ist eine Maßnahme, die zusätzlich verwendet werden kann, um den Ausstoß von Feuchtigkeit zu vermindern.

[0020] Bevorzugterweise weist die Düsenanordnung eine Verlagerungseinrichtung auf, mit der ein Abstand zwischen der Düse und der Materialbahn veränderbar ist. Eine derartige Verlagerungseinrichtung ist insbesondere dann von Vorteil, wenn man einen Teil der Düsen zuvor verschlossen hat, beispielsweise in Querrichtung nur noch jede zweite Düse betreibt. In diesem Fall kann man durch eine Vergrößerung des Abstandes zwischen der Düse und der Materialbahn dafür sorgen, daß die Materialbahn nach wie vor vollflächig mit Feuchtigkeit beaufschlagt wird.

[0021] Vorzugsweise weist die Zufuhreinrichtung eine steuerbare Zuflußdrossel auf. Eine derartige Zuflußdrossel kann insgesamt die Zufuhr des Befeuchtungsmediums zur Vorrichtung steuern.

[0022] Die Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß man bei einer Verringerung der Geschwindigkeit der Materialbahn den Druck im Verteilerraum absenkt.

[0023] Wenn der Druck im Verteilerraum verringert worden ist, dann wird bei ansonsten unveränderten Bedingungen, also einer unveränderten Düsenanordnung, weniger Befeuchtungsmedium aus der Befeuchtungsvorrichtung ausgestoßen. Eine Druckabsenkung läßt sich relativ schnell bewerkstelligen. Dementsprechend kann die Befeuchtung relativ schnell auf Geschwindigkeitsabsenkungen reagieren. Der Druck im Verteilerraum wird üblicherweise auf die höchste Geschwindigkeit der Materialbahn ausgelegt. Dementsprechend muß man lediglich dafür sorgen, daß man einen derartigen Druck absenken kann. Eine Druckerhöhung ist hingegen im Betrieb nicht erforderlich.

[0024] Vorzugsweise verbindet man den Verteilerraum mit einem Bypassraum, wobei man eine Verbindung mit einem Strömungswiderstand herstellt, der kleiner ist als der Strömungswiderstand eines Ventils, mit dem man die Menge des in Richtung auf die Materialbahn ausgestoßenen Befeuchtungsmediums steuert. Wenn man dann die Verbindung herstellt oder öffnet, wird der größte Teil des Befeuchtungsmediums in den Bypassraum entweichen, so daß entsprechend wenig Befeuchtungsmedium noch auf die Materialbahn ausgestoßen wird.

[0025] Bevorzugterweise führt man das Befeuchtungsmedium, das man aus dem Verteilerraum zur Druckabsenkung entnimmt, wieder zu einer Quelle zurück. Dies ist ein sehr wirtschaftlicher Umfang mit dem Befeuchtungsmedium, der sich insbesondere dann empfiehlt, wenn das Befeuchtungsmedium aufbereitet worden ist.

[0026] Vorteilhafterweise reduziert man den Druck im Verteilerraum stärker, als die Geschwindigkeit der Materialbahn abnimmt. Dies gilt insbesondere dann, wenn die Befeuchtung im Zusammenhang mit einer Satinage vorgenommen wird. Bei der Satinage in einem Kalandrier wird die Materialbahn durch einen erhöhten Druck und in der Regel auch durch eine erhöhte Temperatur beaufschlagt. Wenn die Geschwindigkeit der Materialbahn absinkt, dann ist die Verweildauer der Materialbahn in den Nips des Kalenders größer. Die Temperatur der Heizwalzen nimmt zu, weil weniger Wärme abgeführt wird. Dies verbessert die Oberflächenqualität der Materialbahn, verringert aber die Dicke, was unerwünscht ist. Dementsprechend wird man überproportional weniger Feuchtigkeit auftragen, um diesem Effekt zumindest teilweise entgegenwirken zu können.

[0027] Bevorzugterweise vermindert man zusätzlich den Druck in der Zufuhreinrichtung. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn abzusehen ist, daß die Störung, die zur Verringerung der Geschwindigkeit der Materialbahn geführt hat, länger andauert.

[0028] Auch ist von Vorteil, wenn man die Zahl der zur Verfügung stehenden Düsen verringert. Damit steht ein geringerer Austrittsquerschnitt für das Befeuchtungsmedium aus dem Verteilerraum zur Verfügung, so daß die Befeuchtungsmenge weiter vermindert wird.

[0029] Vorzugsweise verringert man den Abstand zwischen der mindestens einen Düse und der Materialbahn. Dies empfiehlt sich vor allem dann, wenn man die Zahl der zur Verfügung stehenden Düsen verringert hat. Wenn man beispielsweise in Querrichtung nur jede zweite Düse verwendet, dann kann man durch eine Vergrößerung des Abstandes zwischen der Düsenanordnung der Materialbahn dafür sorgen, daß sich die Sprühkegel der benachbarten, dann noch aktiven Düsen wieder in gewünschter Weise überlappen oder annähern.

[0030] Die Erfindung wird im folgenden anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung beschrieben. Hierin zeigen:

Fig. 1 eine erste Ausführungsform in schematischer Darstellung und

Fig. 2 eine Draufsicht auf eine zweite Ausführungsform.

[0031] Fig. 1 zeigt eine Vorrichtung 1 zur Befeuchtung einer Materialbahn 2, die unterhalb der Vorrichtung 1 vorbeigeführt wird. Die Vorrichtung 1 ist teilweise aufgeschnitten, um das Innenleben sichtbar zu machen. Allerdings ist die Vorrichtung hier nur schematisch dargestellt,

um das Prinzip zu erläutern.

[0032] Die Vorrichtung 1 weist einen Zuflußanschluß 3 auf, der Teil einer Zufuhreinrichtung für ein Befeuchtungsmedium bildet. Eine Quelle für das Befeuchtungsmedium ist nicht näher dargestellt. Bei dieser Quelle kann es sich beispielsweise um einen Dampferzeuger oder um eine Aufbereitungseinrichtung zum Entmineralisieren von Wasser handeln.

[0033] Der Zuflußanschluß ist mit einem Speiseraum 4 verbunden, der durch mehrere Ventile 5 mit einem Verteilerraum 6 verbunden ist. Der Verteilerraum 6 erstreckt sich hier über die gesamte Breite der Materialbahn 2.

[0034] Der Verteilerraum weist in einer Wand 7, die der Materialbahn 2 zugewandt ist, eine Mehrzahl von Düsen 8 auf, durch die ein Befeuchtungsmedium 9, im vorliegenden Fall Wasserdampf, auf die Materialbahn 2 austreten kann. Das Befeuchtungsmedium 9 weitet sich hierbei zu einem Sprühkegel 10 auf, so daß nicht nur ein Streifen der Materialbahn 2 direkt unterhalb einer Düse 8 beaufschlagt wird, sondern die Materialbahn 2 vollständig mit Befeuchtungsmedium versehen werden kann.

[0035] Wenn Wasser als Befeuchtungsmedium verwendet wird, muß im Grunde nur die Düsenanordnung mit den Düsen 8 an ein flüssiges Befeuchtungsmedium angepaßt werden.

[0036] Die Ventile 5 sind so eingestellt, daß die Materialbahn 2 die benötigte Feuchtigkeit erhält. Um die Erläuterung zu vereinfachen, wird bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel zunächst davon ausgegangen, daß die Befeuchtung über die gesamte Breite der Materialbahn 2 gleichförmig erfolgen soll. Es soll also keine in Querrichtung zonenweise unterschiedliche Befeuchtung vorgenommen werden.

[0037] Die zur Befeuchtung der Materialbahn 2 notwendige Menge des Befeuchtungsmediums richtet sich u.a. nach der Geschwindigkeit, mit der die Materialbahn 2 in Längsrichtung 11 bewegt wird. Wenn beispielsweise die Geschwindigkeit der Materialbahn auf 10 % abgesenkt wird, dann muß theoretisch die Menge des ausgestoßenen Befeuchtungsmediums ebenfalls auf 10 % verringert werden, oder sogar darüber hinaus, wie weiter unten erläutert werden wird.

[0038] Eine derartige Verringerung der Menge wäre theoretisch dadurch möglich, daß man die Ventile 5 weiter schließt. Dies möchte man jedoch in der Regel vermeiden, weil es oft relativ schwierig ist, die Einstellung der Ventile 5 wieder genau zu reproduzieren. Die meisten Ventile haben eine gewisse Hysterese bei ihrer Öffnungs- und Schließbewegung. Eine genaue Einstellung der Ventile 5 läßt sich im Grunde nur mit Hilfe eines positionsgeregelten Antriebs realisieren. Ein derartiger positionsgeregelter Antrieb ist aber normalerweise zu kostenaufwendig.

[0039] Man hat daher eine andere Lösung gewählt und sieht einen Ausgang 12 aus dem Verteilerraum 6 vor, der mit Hilfe einer Klappe 13 verschlossen oder geöffnet werden kann. Die Klappe 13 ist um eine Achse 14 verschwenkbar, d.h. sie kann innerhalb sehr kurzer Zeit eine

Öffnung 15 aus dem Verteilerraum 6 hinaus freigeben, so daß der Druck des Befeuchtungsmediums im Verteilerraum 6 praktisch schlagartig zusammenbricht. Genau so schnell wird dann auch der Ausstoß des Befeuchtungsmediums aus den Düsen 8 der Düsenanordnung verringert.

[0040] Der Ausgang 12 kann theoretisch einfach in die Umgebung öffnen. Wenn beispielsweise Dampf als Befeuchtungsmedium verwendet wird, dann wird dieser Dampf in die Fabrikhalle entlassen, in der die Vorrichtung 1 steht.

[0041] Man kann jedoch auch an den Ausgang 12 einen Bypassraum 16 anschließen (Fig. 2), dessen Volumen wesentlich größer ist als das Volumen des Verteilerraums 6. Wenn dann die Klappe 13 geöffnet wird, dann wird das Befeuchtungsmedium in den Bypassraum 16 abgelassen, was ebenfalls zu einer relativ schnellen Absenkung des Drucks im Verteilerraum 6 führt.

[0042] Eine derartige Verringerung des Ausstoßes des Befeuchtungsmediums ist immer dann erforderlich, wenn die Materialbahn 2 wesentlich langsamer an der Befeuchtungsanordnung 1 vorbeigeführt wird. Eine derartige Situation ergibt sich beispielsweise beim Durchfahren eines Splices, also einer Klebestelle zwischen zwei Materialbahnen, die beispielsweise von unterschiedlichen Tambouren oder Mutterrollen abgewickelt werden. Ein anderer Fall ist ein Abriß der Materialbahn 2 oder ein Wiederaufnehmen nach einem Abriß.

[0043] Wenn die Materialbahn 2 zusätzlich durch einen Kalandrier geführt wird und dort mit einer Heizwalze in Kontakt kommt, dann kann es erforderlich sein, den Druck im Verteilerraum 6 weiter abzusenken, so daß eine noch geringere Menge des Befeuchtungsmediums auf die Materialbahn 2 ausgestoßen wird. Die der Materialbahn zugeführte Menge des Befeuchtungsmediums wird also um mehr als um das Verhältnis der Bahngeschwindigkeiten reduziert. Dies kann deshalb erforderlich sein, weil beim Glätten in dem Kalandrier auch die Temperatur der Heizwalze oder der Heizwalzen, mit denen die Materialbahn 2 in Kontakt kommt, durch die mit der geringeren Produktionsgeschwindigkeit einhergehende geringere Wärmeabfuhr zunimmt und sich dieser Effekt durch erhöhte Verweilzeit noch zusätzlich verstärkt. Dies verbessert zwar die Oberflächenqualität der Materialbahn 2, verringert aber die Dicke, was unerwünscht ist. Um diesen Effekten entgegenzuwirken, wird die Befeuchtung vermindert.

[0044] Fig. 2 zeigt ein abgewandeltes Ausführungsbeispiel, bei dem die Vorrichtung 1 zur Befeuchtung der Materialbahn 2 in mehrere Zonen A, B, C unterteilt ist. Jede Zone A, B, C weist eine Vielzahl von Düsen auf. Jede Zone A, B, C weist ein eigenes Ventil auf, so daß die Befeuchtung in jeder Zone A, B, C individuell eingestellt werden kann.

[0045] Jeder Verteilerraum 6 weist einen eigenen Ausgang 12 auf, der durch eine Klappe 13 gesteuert ist. Die Ausgänge 12 sind mit dem Bypassraum 16 verbunden. Die Verbindungen sind dabei mit einem so geringen Strömungswiderstand ausgebildet, daß beim Öffnen der Klappe 13 das Befeuchtungsmedium praktisch ungehindert aus dem Verteilerraum abfließen kann.

[0046] Das den Ventilen 5 zugeführte Befeuchtungsmedium stammt aus einer Quelle 17, beispielsweise einem Dampfkessel oder einer Aufbereitungsstation für Wasser. Die der Vorrichtung 1 insgesamt zugeführte Menge des Befeuchtungsmediums kann durch ein Ventil 18 gesteuert werden, das vor dem Zuflußanschluß 3 angeordnet ist.

[0047] Der Bypassraum 16 ist mit der Quelle 17 über eine Leitung 19 verbunden, so daß Befeuchtungsmedium, das nicht zur Befeuchtung der Materialbahn 2 verwendet wird, weil der Druck im Verteilerraum 6 durch Entlastung abgesenkt werden muß, wieder zur Quelle 17 zurückgeführt wird. Hierzu kann der Bypassraum 16 mit einer Fördereinrichtung 20 verbunden sein. Die Fördereinrichtung 20 ist bei einem gasförmigen Befeuchtungsmedium, also Dampf, als Ventilator oder Gebläse ausgebildet. Wenn flüssiges Befeuchtungsmedium verwendet wird, dann ist die Fördereinrichtung 20 als Pumpe ausgebildet. In jedem Fall kann die Fördereinrichtung 20 zusätzlich dazu verwendet werden, den Druck im Verteilerraum 6 noch schneller abzusenken.

[0048] Die Düsen 8 können durch eine Abdeckeinrichtung 21 teilweise verschlossen werden. Die Abdeckeinrichtung 21 kann aus der mit durchgezogenen Linien dargestellten Ruhelage in eine mit gestrichelten Linien dargestellte Schließlage verschoben werden. Damit ist es möglich, das Befeuchtungsmedium nur aus der Hälfte der Düsen 8 austreten zu lassen. In diesem Fall kann es erforderlich sein, die Vorrichtung 1 durch eine nicht näher dargestellte Hubeinrichtung von der Materialbahn 2 zu entfernen, so daß die benachbarten Sprühkegel 10, die nun an ihrem Ursprung, nämlich der jeweiligen Düse 8, einen größeren Abstand haben, sich wieder gegenseitig überlappen.

[0049] Die Vorrichtung 1 mit der Druckentlastung ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn das Befeuchtungsmedium durch eine Kombination von mehreren Stoffsorten, z.B. Dampf und Wasser, gebildet ist, die an der gleichen Stelle zugeführt werden. Hier ist es besonders schwierig, die Ventile 5 nach Erhöhung der Produktionsgeschwindigkeit wieder richtig einzustellen, so daß sofort wieder die gleiche Sprühmenge und damit die gleiche Produktqualität wie zuvor erreicht wird.

[0050] Die Vorrichtung ist zweckmäßigerweise mit einer Maschinensteuerung verbunden, so daß sie fortlaufend über die Geschwindigkeit der Materialbahn 2 informiert ist. Alternativ dazu kann die Vorrichtung auch mit einer nicht näher dargestellten Meßeinrichtung verbunden sein, die die Geschwindigkeit der Materialbahn fortlaufend ermittelt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Befeuchten einer Materialbahn mit

- einer Zufuhreinrichtung für ein Befeuchtungsmedium und einer Düsenanordnung mit mindestens einer Austrittsdüse für das Befeuchtungsmedium, wobei zwischen der Zufuhreinrichtung und der Düsenanordnung mindestens ein Verteilerraum angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Verteilerraum (6) mit einer Druckabsenkeinrichtung (12-14; 16; 20) verbunden ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Druckabsenkeinrichtung (12-14; 16; 20) einen durch ein Ventilelement (13) verschließbaren Ausgang (12) aus dem Verteilerraum (6) aufweist.
 3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Ventilelement (13) als Klappe ausgebildet ist.
 4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Düsenanordnung (8) mindestens ein Ventil (5) zugeordnet ist und der Ausgang (12) im geöffneten Zustand einen Strömungswiderstand aufweist, der wesentlich kleiner ist als der Strömungswiderstand durch das Ventil (5) oder die Ventile im geöffneten Zustand.
 5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Ausgang (12) in einen Bypassraum (16) mündet, dessen Volumen mindestens 50 % des Volumens des Verteilerraums (6) entspricht.
 6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Ausgang (12) mit einer Abführleitung für das Befeuchtungsmedium (19) verbunden ist.
 7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Druckabsenkeinrichtung (12-14; 16; 20) eine Fördereinrichtung (20) aufweist, die das Befeuchtungsmedium vom Verteilerraum (6) weg saugt.
 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Verteilerraum (6) in Strömungsrichtung des Befeuchtungsmediums hinter dem Ventil (5) angeordnet ist.
 9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Druckabsenkeinrichtung (12-14; 16; 20) mit einer Maschinensteuerung verbunden ist, die die Geschwindigkeit der Materialbahn (2) steuert.
 10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Druckabsenkeinrichtung (12-14; 16; 20) mit einer Meßeinrichtung verbunden ist, die die Geschwindigkeit der Materialbahn (2) ermittelt.
 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Schließeinrichtung (21) vorgesehen ist, mit der die Düsenanordnung (8) zumindest teilweise verschließbar ist.
 12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Düsenanordnung (8) eine Verlagerungseinrichtung aufweist, mit der ein Abstand zwischen der Düse (8) und der Materialbahn (2) veränderbar ist.
 13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Zufuhreinrichtung (3) eine steuerbare Zuflußdrossel (18) aufweist.
 14. Verfahren zum Befeuchten einer Materialbahn, bei dem ein über eine Zufuhreinrichtung zugeführtes Befeuchtungsmedium in einem Verteilerraum in Querrichtung der Materialbahn verteilt und durch mindestens eine Düse ausgestoßen wird, **dadurch gekennzeichnet, daß** man bei einer Verringerung der Geschwindigkeit der Materialbahn den Druck im Verteilerraum absenkt.
 15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** man den Verteilerraum mit einem Bypassraum verbindet, wobei man eine Verbindung mit einem Strömungswiderstand herstellt, der kleiner ist als der Strömungswiderstand eines Ventils, mit dem man die Menge des in Richtung auf die Materialbahn ausgestoßenen Befeuchtungsmediums steuert.
 16. Verfahren nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** man das Befeuchtungsmedium, das man aus dem Verteilerraum zur Druckabsenkung entnimmt, wieder zu einer Quelle zurückführt.
 17. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** man den Druck im Verteilerraum stärker reduziert, als die Geschwindigkeit der Materialbahn abnimmt.
 18. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** man zusätzlich den Druck in der Zufuhreinrichtung vermindert.
 19. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** man die Zahl der zur Verfügung stehenden Düsen verringert.
 20. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, daß** man den Abstand zwischen der mindestens einen Düse und der Materialbahn verringert.

Fig.1

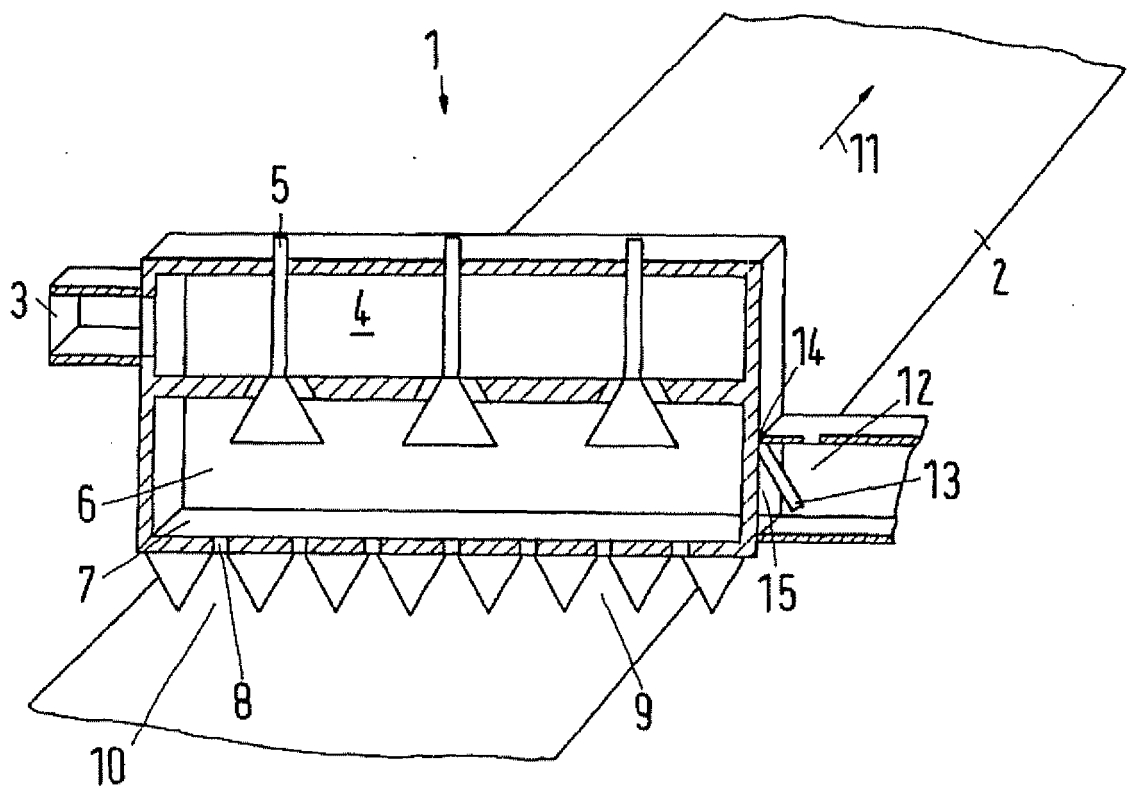
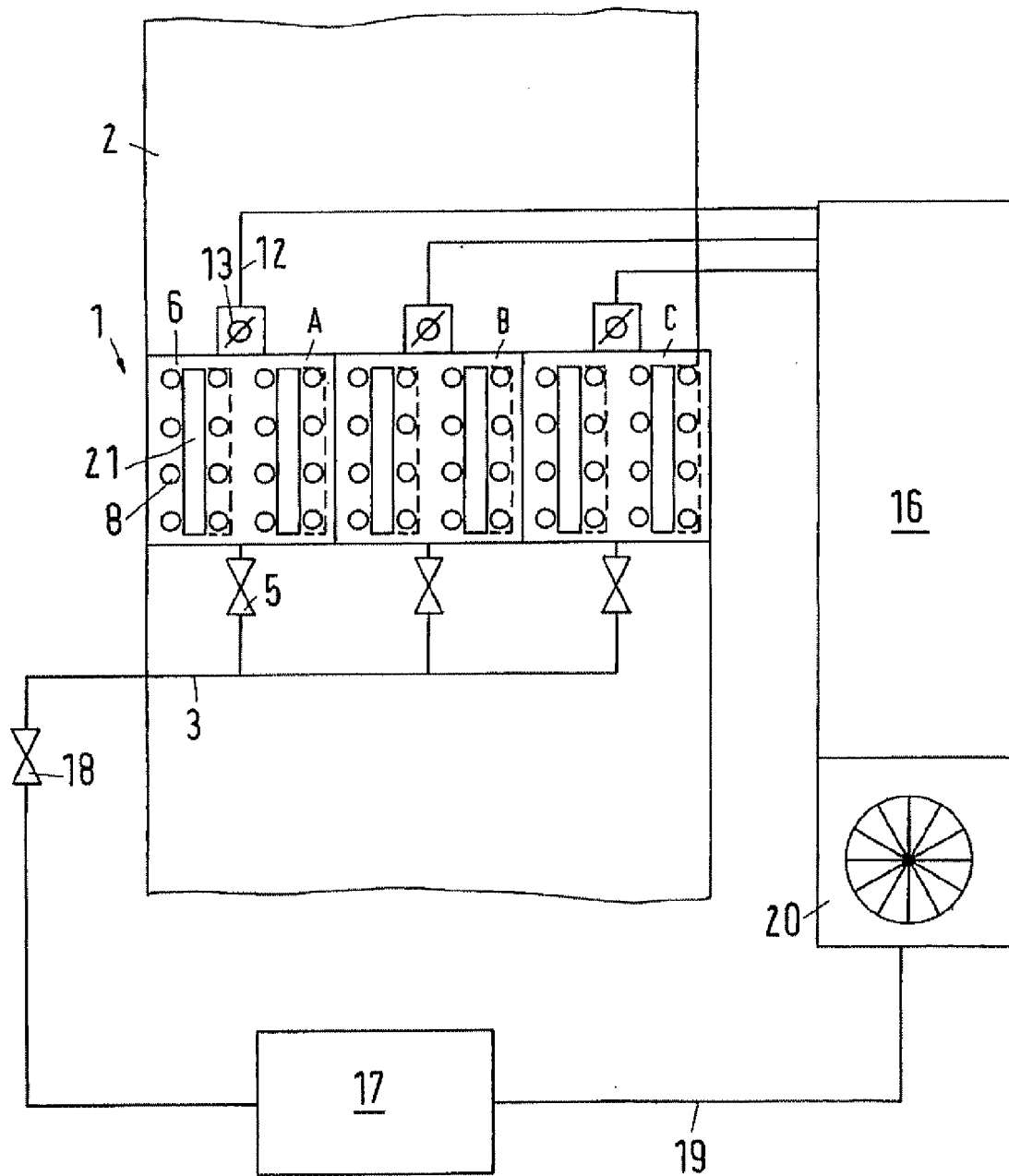


Fig.2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 11 1311

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 618 328 A (V.I.B. APPARATEBAU GMBH) 5. Oktober 1994 (1994-10-05) * Spalte 16, Zeile 20 - Spalte 21, Zeile 20; Abbildungen 1,2,5,8 * -----	1,2,5,6, 9-11,14, 16,19	INV. D21F7/00 D21G1/00 D21G7/00
X	US 5 065 673 A (TAYLOR ET AL) 19. November 1991 (1991-11-19) * das ganze Dokument * -----	1,2,4,6, 11,13 14,16,18	
A			
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D21F D21G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 16. August 2006	Prüfer Rupprecht, A
KATEGORIE DER GENANTEN 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			

2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 06 11 1311

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

16-08-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0618328	A	05-10-1994	CA 2116603 A1 21-09-1994
			FI 941248 A 21-09-1994
			JP 2611140 B2 21-05-1997
			JP 6306792 A 01-11-1994
			US 5429303 A 04-07-1995

US 5065673	A	19-11-1991	KEINE

EPO FORM P0481

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