

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 708 203 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
24.04.1996 Patentblatt 1996/17

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **D21F 7/00**, D21G 7/00

(21) Anmeldenummer: 95113744.7

(22) Anmeldetag: 01.09.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT FR GB IT SE**

(30) Priorität: 19.10.1994 DE 4437375

(71) Anmelder: **V.I.B. Apparatebau GmbH**  
**D-63477 Maintal (DE)**

(72) Erfinder: **Winheim, Stefan**  
**D-60388 Frankfurt (DE)**

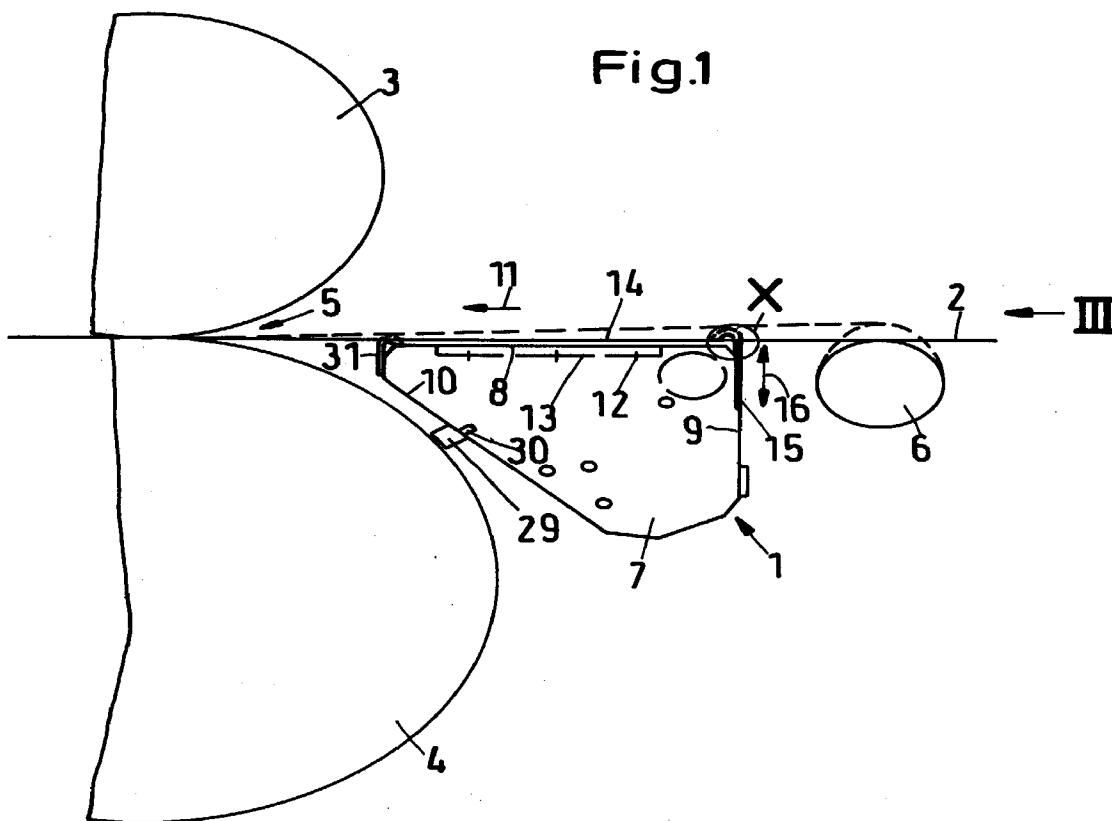
(74) Vertreter: **Knoblauch, Andreas, Dr.-Ing. et al**  
**Kühhornshofweg 10**  
**D-60320 Frankfurt (DE)**

### (54) **Vorrichtung und Verfahren zum Befeuchten einer vorbeilaufenden Materialbahn**

(57) Es wird eine Vorrichtung (1) zum Befeuchten einer vorbeilaufenden Materialbahn (2) mit Hilfe von Dampf angegeben mit einem Gehäuse (7), das eine der Materialbahn (2) zugewandte Behandlungsseite (8) mit Dampfaustrittsöffnungen (12) und eine Vorderseite (9) am zulaufseitigen Ende der Behandlungsseite (8) aufweist.

Bei einer derartigen Vorrichtung soll die Befeuchtung einer vorbeilaufenden Materialbahn verbessert werden.

Hierzu ist im Bereich der Vorderseite (9) eine zumindest auf einem Teil ihrer Länge in Richtung auf die Materialbahn (2) über die Behandlungsseite (8) vorstehende Leiste (15) mit einer der Materialbahn (2) zugewandten Arbeitskante (17) angeordnet.



**Fig.1**

**EP 0 708 203 A2**

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Befeuchten einer vorbeilaufenden Materialbahn mit Hilfe von Dampf mit einem Gehäuse, das eine der Materialbahn zugewandte Behandlungsseite mit Dampfaustrittsöffnungen und eine Vorderseite am zulaufseitigen Ende der Behandlungsseite aufweist und ein Verfahren zum Befeuchten einer vorbeilaufenden Materialbahn mit Hilfe von Dampf, bei der mindestens ein Dampfstrahl gegen die Materialbahn gerichtet wird.

Derartige Vorrichtungen und Verfahren werden beispielsweise in der Papierindustrie dazu verwendet, die Papierbahn, die hier die Materialbahn bildet, anzufeuchten, bevor die Papierbahn durch einen Walzenspalt einer Walzenanordnung geführt wird. Durch die Befeuchtung kann man einige Parameter der Papierbahn, wie Glanz und Glätte, beeinflussen.

DE 43 01 023 A1 zeigt eine derartige Vorrichtung, die aufgrund ihrer Keilform relativ dicht vor einem Walzenspalt einer Walzenanordnung angeordnet sein kann, und ein entsprechendes Verfahren. Die Behandlungsseite einer derartigen Vorrichtung muß nicht eben sein. Vielmehr können auch Vertiefungen vorgesehen sein, in denen die Dampfaustrittsöffnungen angeordnet sind. Die Vorderseite ist hierbei die Seite der Vorrichtung, auf die die Materialbahn zuläuft. Bei Verwendung im Zusammenhang mit einer Walzenanordnung ist es also die Seite, die der Walzenanordnung abgewandt ist.

Die Befeuchtung der Materialbahn mit Hilfe von Dampf hat sich bewährt. Man erzielt hierbei eine relativ gleichmäßige Befeuchtung. Problematisch ist jedoch, daß der Dampf zunächst einmal die an der Materialbahn anhaftende Luftschicht durchdringen muß, bevor er die Materialbahn befeuchten kann. Dies ist insbesondere dann wichtig, wenn man die Befeuchtung so steuern will, daß der Dampf erst auf der Materialbahn kondensiert, also nicht vorher in der Luft kondensiert und sich dann in Form von Tröpfchen auf der Materialbahn niederschlägt. Man hat gute Erfolge damit erzielt, daß man die Dampfgeschwindigkeit steigert. Der Dampf hat dann eine so große Energie, daß er die anhaftende Luftschicht durchdringen kann. Je höher die gewünschte Dampfgeschwindigkeit ist, desto größer muß der Dampfdruck gewählt werden, was den apparativen Aufwand der Vorrichtung und den energetischen Aufwand beim Betrieb vergrößert. Darüber hinaus besteht die Gefahr, daß der Dampf dann nicht mehr vollständig von der Materialbahn aufgenommen wird, sondern teilweise reflektiert wird und sich in der Umgebung verteilt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Befeuchtung einer vorbeilaufenden Materialbahn zu verbessern.

Diese Aufgabe wird bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß in Laufrichtung der Materialbahn vor der Behandlungsseite, insbesondere im Bereich der Vorderseite, eine zumindest auf einem Teil ihrer Länge in Richtung auf die Materialbahn über die Behandlungsseite vorstehende Leiste

mit einer der Materialbahn zugewandten Kante angeordnet ist.

Hierdurch kann man zunächst einmal erreichen, daß ein einseitig zumindest weitgehend geschlossener Bedampfungsraum zwischen der Vorrichtung und der Materialbahn entsteht. Die Leiste hat in Laufrichtung der Materialbahn nur eine sehr kleine Ausdehnung. Man kann sie abstrakt gesprochen als eine Art Linie bezeichnen. Die Leiste kann damit mit einem kleineren Abstand zur Materialbahn angeordnet werden als die Vorrichtung selbst. Auch wenn ein kleiner Spalt zwischen der Materialbahn und der Kante verbleibt, ist dem Dampf ein Weg in die Umgebung versperrt. Der kleine verbleibende Spalt wird strömungstechnisch durch die vorbeilaufende Materialbahn so beaufschlagt, daß etwa dorthin gelangender Dampf sofort wieder von der Vorderseite weg in Richtung auf die Behandlungsseite mitgerissen wird. Möglicherweise hat die Kante aber noch einen weiteren Effekt. Aufgrund der Möglichkeit, die Kante relativ dicht an der Materialbahn anzuordnen, ergibt sich vermutlich eine Art Schälereffekt, so daß die an der Materialbahn anhaftende Luftschicht gestört oder sogar abgehoben wird. Hinter der Kante kann der Dampf dann leichter an die Materialbahn gelangen und dort kondensieren. Der Wirkungsgrad wird dadurch deutlich verbessert. Man kann also entweder bei gleichem Befeuchtungsergebnis den zum Befeuchten notwendigen Aufwand verringern oder man kann bei gleichem Aufwand die Menge an übertragbarer Feuchtigkeit auf die Materialbahn vergrößern. Letzterer Fall ist vor allem dann interessant, wenn die Bewegungsgeschwindigkeit der Materialbahn anwächst. Die Kante kann man auch als Arbeits-, Abschäl-, Ableit-, Abriß- oder Abdichtkante bezeichnen.

Vorzugsweise ist die Leiste zum Einstellen eines Abstandes zwischen der Materialbahn und der Kante am Gehäuse verstellbar angeordnet. Dies ergibt eine größere Freiheit bei der Montage der Befeuchtungsvorrichtung. In vielen Fällen ist es recht schwierig, das Gehäuse so genau zu platzieren, daß der gewünschte enge Abstand zwischen Materialbahn und Kante eingestellt wird. Wenn aber die Leiste am Gehäuse verstellbar ist, reicht eine Grobpositionierung des Gehäuses aus, während die Feinabstellung durch die Verschiebung der Leiste am Gehäuse erzielt wird.

In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung ist vorgesehen, daß die Kante quer zur Laufrichtung der Materialbahn gekrümmt ist und die Krümmung einstellbar ist. In vielen Fällen ist vor dem Walzenspalt der Walzenspaltanordnung, beispielsweise einem Kalandar, eine sogenannte Breitstreckwalze angeordnet, die dafür sorgt, daß die Materialbahn beim Durchlaufen des Walzenspalt es ihre größtmögliche Querausdehnung erhält. Eine derartige Breitstreckwalze weist zumindest an der Stelle, an der die Materialbahn aufliegt, eine gekrümmte Oberfläche auf, die beispielsweise dadurch erzielt werden kann, daß die Breitstreckwalze etwas durchgebogen ist. Dies führt aber dazu, daß die Materialbahn nicht mehr ausschließlich in einer Ebene liegt, sondern eine entsprechende Wölbung erhält. Hierdurch ändert sich

der Abstand der Materialbahn zum Gehäuse in Querrichtung. Beispielsweise kann er in der Mitte größer als an den Rändern sein. Dementsprechend würde sich auch der Abstand zur Kante ändern. Wenn nun die Kante entsprechend gekrümmt ist, läßt sich die Kante in einer Richtung quer zur Laufrichtung der Materialbahn, d.h. in Querrichtung, der Materialbahn nachführen.

Vorzugsweise weist die Kante einen über die Breite der Materialbahn konstanten Abstand zur Materialbahn auf. Dadurch, daß über die Bahnbreite ein konstanter Abstand zur Materialbahn eingehalten werden kann, wird auch eine sehr gleichmäßige Befeuchtung erzielt. Die Gleichmäßigkeit der Befeuchtung wird zum einen darauf zurückgeführt, daß der Dampfdruck über die Breite der Materialbahn im wesentlichen gleich gehalten werden kann. Der Spalt zwischen der Materialbahn und der Kante ist so gleichmäßig, daß an keiner Stelle größere Strömungsunterschiede entstehen, die den Dampf veranlassen könnten, einen bestimmten, bevorzugten Strömungspfad nach außen auszubilden. Darüber hinaus wird mit dieser Maßnahme auch sichergestellt, daß die Störung der an der Materialbahn anhaftenden Luftschicht über die Breite der Materialbahn im wesentlich gleichförmig erfolgt, so daß auch hier die entsprechende Gleichförmigkeit der Befeuchtung mit Hilfe von Dampf sichergestellt werden kann.

Bevorzugterweise liegt der Abstand im Bereich von 2 bis 12 mm. Bei dieser Größenordnung ist einerseits ein ausreichender Abstand zwischen der Materialbahn und der Kante vorhanden, um das Risiko der Beschädigung der Materialbahn kleinzuhalten. Andererseits ist die Kante noch dicht genug an der Materialbahn, um einerseits das Austreten von Dampf in größerem Umfang zu verhindern und andererseits die an der Materialbahn anhaftende Luftschicht ausreichend zu stören.

Vorzugsweise weist die Leiste Schlitze auf, die von der der Kante entgegengesetzten Kante ausgehen und gegebenenfalls in Löchern enden, deren Durchmesser größer als die Breite der Schlitze ist. Auf diese Weise wird es möglich, die Leiste, die aufgrund ihrer Funktion als Begrenzungswand des Bedampfungsraumes im wesentlichen als ebenes Gebilde ausgestaltet ist, so zu verbiegen, daß sich die Kante krümmt. Beim Verbiegen der Leiste ändert sich der Abstand der Begrenzungen der Schlitze, d.h. die Schlitze werden an ihrem der Kante entgegengesetzten Ende breiter oder schmaler, je nachdem, in welche Richtung die Krümmung der Kante erfolgen soll. Die Schlitze können hierbei relativ schmal sein. Eine Breite von etwa 5 bis 8 mm reicht in den meisten Fällen aus. Der Abstand zur Kante liegt bevorzugterweise etwa im Bereich 10 bis 12 mm und der Durchmesser der Löcher kann etwa 15 mm betragen. Die Löcher haben den Vorteil, daß die Spannungsverteilung im Material an den Enden der Löcher verbessert wird, so daß die Gefahr einer Rißbildung vermindert wird.

Vorzugsweise ist die Leiste hierzu aus mindestens zwei Materiallagen zusammengesetzt, wobei jede Materiallage Schlitze aufweist und die Schlitze versetzt zueinander angeordnet sind. Auf diese Weise ist es möglich,

eine weitgehend dichte Begrenzungswand des Bedampfungsraumes zu erzeugen, die dennoch so verbiegbare ist, daß die Kante mit einer vorbestimmten Krümmung eingestellt werden kann.

Vorzugsweise liegt eine der beiden Materiallagen am Gehäuse, das an dieser Stelle beheizt ist, zumindest teilweise flächig an und weist eine gute Wärmeleitfähigkeit auf, die insbesondere mindestens der von Kupfer entspricht. Durch die gute Wärmeleitfähigkeit wird die Temperatur des Gehäuses schnell und gleichmäßig auf der Leiste verteilt. Diese Temperatur wird dann auch auf die andere Materiallage übertragen. Auf diese Weise wird die Leiste beheizt und zwar mit relativ einfachen Mitteln. Man kann hierdurch die Bildung von Kondensat an der Leiste zumindest weitgehend verhindern.

Vorzugsweise weist die Leiste Langlöcher auf, durch die an der Vorderseite des Gehäuses befestigte Bolzen geführt sind. Man kann nun die Bolzen bzw. auf die Bolzen aufgeschraubte Muttern lösen, die Leiste und die Krümmung der Kante entsprechend einstellen und die Bolzen bzw. die Muttern wieder befestigen. Auf diese Weise ist eine einfache Einstellung möglich, was insbesondere deswegen von Vorteil ist, weil die Einstellung bei aufgelegter Materialbahn erfolgen kann. Man kann damit den Abstand zwischen Kante und Materialbahn unmittelbar nach der Einstellung kontrollieren bzw. die Stellung der Kante unmittelbar an die Position oder Lage der Materialbahn anpassen.

Vorzugsweise sind die Materiallagen an vorbestimmten Verbindungsstellen miteinander verbunden, wobei in Querrichtung zwischen zwei Verbindungsstellen mindestens ein Schlitz jeder Materiallage angeordnet ist. Die Leiste wird durch die Verbindung als ein einziges, zusammenhängendes Teil handhabbar. Insbesondere beim Einstellen der Krümmung erleichtert dies die Handhabung. Dennoch ist die Verbiegbarkeit der Leiste sichergestellt.

Vorzugsweise ist die Leiste im Bereich der Kante in Richtung der ablaufenden Materialbahn umgebogen. Die Kante stellt sich der Materialbahn als Rundung dar. Hierdurch wird die Gefahr einer Beschädigung der Materialbahn drastisch vermindert. Man kann nun durchaus auch kleinere Berührungen der Kante durch die Materialbahn in Kauf nehmen, wenngleich diese auch nicht erwünscht sind. Dadurch, daß die Leiste in Richtung der ablaufenden Materialbahn umgebogen ist, entsteht zusätzlich eine etwas längere Drosselstrecke, die es dem Dampf erschwert, an dieser Stelle aus dem Bedampfungsraum zu entweichen.

In einer alternativen Ausgestaltung kann die Leiste im Bereich der Kante in Richtung der zulaufenden Materialbahn um einen Winkel im Bereich von 30° bis 70° abgewinkelt sein. Bei einer derartigen Ausgestaltung ist die Schälwirkung der Kante noch stärker. Die an der Materialbahn anhaftende Luft wird nach Art eines Hobels abgehoben und zwar insbesondere dann, wenn die Kante der Materialbahn relativ dicht benachbart ist. Es empfiehlt sich hierbei, die Kante abzurunden. Dennoch muß ein gewisser Mindestabstand zur Material-

bahn eingehalten werden, um eine versehentliche Berührung möglichst zuverlässig auszuschließen. Der verbleibende Spalt kann dann durch den Dampfdruck auf der anderen Seite der Materialbahn weitgehend abgedichtet werden.

In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung ist an der Rückseite des Gehäuses eine in Richtung auf die Materialbahn über die Behandlungsseite vorstehende zweite Leiste angeordnet, deren der Materialbahn zugewandte Kante mit ihrer Krümmung einstellbar ist. Diese Leiste entspricht im wesentlichen der an der Vorderseite angeordneten Leiste. Eine derartige zweite Leiste ist immer dann sinnvoll, wenn die Vorrichtung zum Befeuchten der Materialbahn zwischen einer Breitstreckwalze und dem Walzenspalt verwendet wird und die Entfernung zum Walzenspalt noch so groß ist, daß die Materialbahn immer noch eine nicht vernachlässigbare Durchwölbung hat, wenn sie bedampft wird. Durch die zweite Leiste wird der Bedampfungsraum nach hinten, also zum Walzenspalt hin, abgeschlossen, so daß die Gleichmäßigkeit der Bedampfung nicht dadurch leidet, daß der Dampf in der Mitte der Materialbahn leichter entweichen kann.

Mit Vorteil weist das Gehäuse eine zumindest teilweise abgeschrägte Rückseite auf, an der eine Dichtleiste angeordnet ist. Die Ausbildung mit einer abgeschrägten Dichtleiste ist aus DE 43 01 023 A1 bekannt. Durch die zusätzliche Maßnahme der Dichtleiste kann man nun den Bedampfungsraum zwischen dem Gehäuse und der Materialbahn an der Rückseite ebenfalls abschließen. Dies verhindert oder erschwert das Entweichen von Dampf an dieser Stelle, so daß die Umgebung weniger stark mit Dampf belastet wird. Darüber hinaus erschwert diese Dichtleiste aber auch das Eintragen von Luft in den Bedampfungsraum mit der dadurch bedingten Abkühlung, so daß weniger Energie für die Aufrechterhaltung der gewünschten Temperatur im Bedampfungsraum benötigt wird.

Vorzugsweise ist die Dichtleiste aus einem wenig abriebfesten Kunststoff gebildet. Die Abriebfestigkeit bezieht sich hierbei auf das Verhältnis zwischen der Walze, der benachbart die Dichtleiste angeordnet werden soll, und der Dichtleiste selbst. Wenn die Walze an der Dichtleiste reibt, ist das Verhältnis der Abriebfestigkeiten so gewählt, daß an der Walze praktisch keine Veränderungen zu beobachten sind, während die Dichtleiste sehr schnell abgeschliffen wird. Dies hat den Vorteil, daß man das mit der Dichtleiste versehene Gehäuse in die gewünschte Position vor dem Walzenspalt verschieben kann. Die Dichtleiste ist hierbei etwas überdimensioniert. Die Walze wird dann die Dichtleiste einschleifen, so daß ein sehr enger Spalt zwischen Dichtleiste und Walze entsteht, ohne daß weitere Einstellarbeiten notwendig sind. Wenn die Walze die Dichtleiste erst einmal entsprechend eingeschliffen hat, wird die Dichtleiste nicht weiter beansprucht. Aus diesem Grunde kann die Dichtleiste relativ schwach dimensioniert sein.

Hierbei ist besonders bevorzugt, daß die Dichtleiste über eine Schnellwechselverbindung mit dem Gehäuse verbunden ist. Da die Dichtleiste sozusagen als Verschleißteil ausgebildet ist, sollte ihr Wechseln mit einem geringen Aufwand verbunden sein. Die Schnellwechselverbindung kann beispielsweise durch eine Schiene gebildet sein, auf die die Dichtleiste aufgeschoben wird. In vielen Fällen wird aber auch eine Steckverbindung oder ähnliches ausreichen.

Die Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß vor dem Aufbringen des Dampfes die an der Materialbahn anhaftende Luftschicht zumindest teilweise verwirbelt oder abgeschält wird.

Wie oben im Zusammenhang mit der Vorrichtung erläutert, bewirkt diese Störung der an der Materialbahn anhaftende Luftschicht, daß der Dampf einen geringeren Widerstand zu überwinden hat. Er gelangt damit auch dann an die Materialbahn, wenn er eine geringere Geschwindigkeit hat.

Vorzugsweise wird hierbei die Materialbahn als Begrenzung eines vor dem Dampfstrahl gelegenen Spaltes geführt, dessen Dicke einstellbar ist. Der Spalt dient also zum Verwirbeln oder Abschälen der Luftschicht. Dadurch, daß die Materialbahn eine bewegte Grenze dieses Spaltes bildet, sind keine weiteren Maßnahmen erforderlich, um diese Störung der anhaftenden Luftschicht zu bewirken. Mit der Einstellbarkeit der Dicke des Spaltes ist es nun möglich, die Störung der Luftschicht relativ genau zu beeinflussen. Hierbei kann man weitere Parameter berücksichtigen, beispielsweise die Geschwindigkeit der Materialbahn oder den Druck des Dampfes des Dampfstrahls.

Vorzugsweise ist die Dicke des Spaltes im Bereich von 2 bis 12 mm einstellbar. Wie oben bereits ausgeführt, hat sich diese Dicke als vorteilhaft erwiesen.

Mit besonderem Vorteil wird der Spalt so eingestellt, daß er der Wölbung der Materialbahn folgt. Insbesondere bei der Verwendung einer Breitstreckwalze vor der Befeuchtung konnten bislang Probleme auftreten, weil die Befeuchtung über die Breite der Materialbahn nur mit Hilfe von zusätzlichen Maßnahmen gleichmäßig einstellbar war. Insbesondere in der Mitte, wo der Abstand zwischen der Befeuchtungseinrichtung und der Materialbahn am größten war, konnte der Dampf bislang vielfach entweichen, bevor er die Materialbahn beaufschlagt hatte. Dies wird durch die Krümmung des Spaltes nunmehr zumindest weitgehend verhindert.

Vorzugsweise wird der Spalt quer zur Laufrichtung der Materialbahn auf eine gleichbleibende Dicke eingestellt. Hierbei ist keine Konstanz im mathematischen Sinne erforderlich. Notwendig ist lediglich, daß über die Breite der Bahn der Spalt keine ausgeprägten Unterschiede aufweist, so daß einerseits der Dampf überall die gleichen Strömungsverhältnisse vorfindet, andererseits die Störung der Luftschicht an der Materialbahn überall im wesentlichen gleichmäßig erfolgt.

Hierbei ist bevorzugt, daß das Verwirbeln oder Abschälen der Luftschicht am Beginn oder unmittelbar

vor dem Spalt erfolgt, der entgegen der Laufrichtung der Materialbahn von einem Dampfdruck beaufschlagt ist. Der Spalt ist zwar in den meisten Fällen notwendig, um eine Beschädigung der Materialbahn oder gar ein Abreißen zu verhindern. Dieses Risiko besteht, wenn die Materialbahn beim Vorbeilauf gegen die Behandlungs-

vorrichtung schlägt. Ein kleiner Spalt läßt sich aber problemlos durch einen entsprechenden Dampfdruck abdichten, der beim Beaufschlagen der Materialbahn mit Dampf ohnehin im Behandlungsraum entsteht.

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

Fig. 1 eine Bedampfungsvorrichtung vor einem Walzenspalt,

Fig. 2 eine Einzelheit X aus Fig. 1,

Fig. 3 eine schematische Ansicht aus Richtung III nach Fig. 1,

Fig. 4 eine Leiste,

Fig. 5 die Leiste in gekrümmten Zustand und

Fig. 6 eine alternative Ausgestaltung der Leiste.

Eine Vorrichtung 1 zum Befeuchten einer vorbeilaufenden Materialbahn 2 ist in Fig. 1 in einer typischen Arbeitsumgebung dargestellt, nämlich zwischen einem durch zwei Walzen 3, 4 gebildeten Walzenspalt 5 und einer Breits Streckwalze 6. Die Breits Streckwalze ist, wie dies aus Fig. 3 ersichtlich ist, durchgebogen. Die Materialbahn 2, beispielsweise eine Papierbahn, ist also entsprechend gewölbt. Dies hat zur Folge, daß sie, wie dies mit gestrichelten Linien dargestellt ist, in der Mitte ihrer Querausdehnung weiter angehoben ist als an ihren Rändern. Diese Wölbung nimmt in Richtung auf den Walzenspalt 5 hin ab. Dort ist die Materialbahn 2 wieder vollkommen eben.

Die Vorrichtung 1 weist ein Gehäuse 7 auf, das eine Behandlungsseite 8, eine Vorderseite 9 und eine Rückseite 10 aufweist. Bei einer in Richtung eines Pfeiles 11 von der Breits Streckwalze 6 zum Walzenspalt 5 laufenden Materialbahn 2 ist die Vorderseite 9 der zulaufenden Materialbahn zugewandt.

An der Behandlungsseite 8 sind Dampfaustrittsöffnungen 12 vorgesehen, die in Fig. 1 schematisch dargestellt sind. Die Behandlungsseite 8 muß nicht durch eine ebene Wand gebildet sein. Vielmehr können die Dampfaustrittsöffnungen 12 auch in einer Vertiefung 13 angeordnet sein, wie dies aus DE 43 01 023 A1 bekannt ist. Zwischen der Behandlungsseite 8 und der Materialbahn 2 ist somit ein Bedampfungsraum 14 gebildet.

An der Vorderseite 9 des Gehäuses ist eine Leiste 15 in Richtung eines Doppelpfeiles 16 verschiebbar angeordnet. Die Leiste 15 weist eine Kante 17 auf, die durch das Verschieben des Doppelpfeiles 16 dichter an

die Materialbahn 2 herangeführt oder weiter von ihr entfernt werden kann. Die Kante ist zur Behandlungsseite hin umgebogen, d.h. in Bewegungsrichtung 11 der Materialbahn 2. Die Leiste 15 ist mit Hilfe von Bolzen 18 und Muttern 19, die durch Langlöcher 20 (Fig. 4 und 5) geführt sind, an der Vorderseite 9 des Gehäuses 7 befestigt. Nach Lösen einer Mutter 19 läßt sich die Leiste 15 in Richtung des Doppelpfeiles 16 verschieben. Zwischen der Kante 17 und der Materialbahn 2 ist ein Spalt der Dicke A gebildet.

Die Leiste 15 besteht aus zwei Materiallagen, nämlich aus einem Kupferblech 21 und aus einem VA-Blech 22, d.h. einem Blech aus Edelstahl. Das Kupferblech 21 liegt flächig am Gehäuse 7 an. Das Gehäuse 7 ist zumindest an dieser Stelle beheizt. Dadurch läßt sich Wärme auf das Kupferblech 21 übertragen. Das Kupferblech 21 gibt die Wärme an das Edelstahlblech 22 weiter, so daß sich die Leiste 15 auf erhöhter Temperatur befindet. Eine Kondensatbildung an der Leiste 15 wird hierdurch recht zuverlässig vermieden.

In Fig. 4 ist eine Draufsicht auf die Leiste 15 dargestellt. Das Edelstahlblech 22 ist hier mit durchgezogenen Linien dargestellt, das Kupferblech 21 mit gestrichelten Linien. Wie ersichtlich, weist sowohl das Edelstahlblech 22 als auch das Kupferblech 21 Schlitze 23, 24 auf, die von einer der Kante 17 entgegengesetzten Längskante 25 der Leiste 15 ausgehen. Die Schlitze 23 des Edelstahlblechs 22 und die Schlitze 24 des Kupferblechs 21 sind dabei so versetzt zueinander angeordnet, daß das Edelstahlblech 22 die Schlitze 24 im Kupferblech 21 abdeckt, während das Kupferblech 21 die Schlitze 23 im Edelstahlblech 22 abdeckt. Die Schlitze 23, 24 haben eine Breite im Bereich von 5 bis 10 mm. Sie durchsetzen die jeweiligen Bleche 21, 22 nahezu vollständig. Es verbleibt im Bereich der Kante 17 ein Steg mit einer Höhe von etwa 10 bis 15 mm. Die Schlitze 23, 24 enden in einer Bohrung 26, 27 mit einem vergrößerten Durchmesser, der etwa 15 mm betragen kann. Durch diese Ausgestaltung ist es möglich, die Leiste 15 in ihrer Ebene so zu verbiegen, daß eine gekrümmte Kante 17 entsteht, die in Fig. 5 vergrößert und mit stark übertriebener Krümmung dargestellt ist.

Wie aus Fig. 3 ersichtlich ist, kann man die Krümmung der Leiste, genauer gesagt die Krümmung der Kante 17, dann so einstellen, daß sie der durch die Breits Streckwalze 6 hervorgerufenen Wölbung der Materialbahn 2 entspricht.

Das Kupferblech 21 und das Edelstahlblech 22 sind durch Schweißpunkte 28 miteinander verbunden. Die Schweißpunkte 28 dienen lediglich dazu, daß die beiden Bleche 21, 22 gemeinsam handhabbar sind. Die hauptsächlich Fixierung der beiden Bleche 21, 22 aneinander erfolgt jedoch durch die Muttern 19 auf den Bolzen 18. Dementsprechend sind die Schweißpunkte 28 auch nur in größeren Abständen vorgesehen. Die Abstände sind so groß, daß zwischen zwei in Querrichtung benachbarten Schweißpunkten mindestens ein Paar Schlitze vorgesehen ist. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind sogar vier Schlitzpaare vorgesehen. Trotz

der Verbindung der beiden Bleche 21, 22 aneinander läßt sich also die Kante 17 mit der gewünschten Krümmung einstellen.

An der Rückseite 10 des Gehäuses ist eine zweite Leiste 31 angeordnet, die ebenfalls über die Behandlungsseite 8 übersteht. Die Leiste 31 entspricht in ihrem Aufbau der Leiste 15, d.h. die der Materialbahn 2 benachbarte Kante ist gekrümmt, wobei die Krümmung so einstellbar ist, daß sie der durch die Breistreckwalze hervorgerufenen Wölbung der Materialbahn folgt.

An der Rückseite 10 des Gehäuses 7, die zumindest teilweise geneigt ist, ist alternativ oder zusätzlich eine Dichtleiste 29 vorgesehen. Diese Dichtleiste 29 ist auf eine Schiene 30 am Gehäuse 7 aufgeschoben. Sie läßt sich dementsprechend relativ schnell und leicht auswechseln. Die Dichtleiste 29 ist im Betrieb der dem Gehäuse 7 benachbarten Walze 4 benachbart. Sie besteht aus einem wenig abriebfesten Kunststoff, ist also als Verschleißteil ausgebildet. Die Dichtleiste 29 wird mit einem geringen Übermaß eingesetzt. Wenn dann die Vorrichtung 1 in die Arbeitsposition verbracht wird, schleift die Walze 4 die Dichtleiste 29 in die gewünschte Form, ohne selbst beschädigt zu werden. Dadurch wird der Bedampfungsraum 14 auch an seiner Rückseite weitgehend abgedichtet.

Fig. 6 zeigt eine alternative Ausgestaltung einer Leiste 15', bei der Teile, die denen der Fig. 1 bis 5 entsprechen, mit den gleichen Bezugszeichen versehen sind. Geänderte Teile sind mit gestrichenen Bezugszeichen versehen. Die einzige Änderung gegenüber der Ausgestaltung nach den Fig. 1 bis 5 besteht darin, daß die Leiste 15' nun nicht mehr in Richtung der ablaufenden Materialbahn umgebogen ist, wie dies aus Fig. 2 ersichtlich ist, sondern daß sie entgegen der Laufrichtung der Materialbahn 2 abgewinkelt ist und zwar um einen Winkel  $\alpha$ , der sich im Bereich von 30° bis 70° bewegen kann. Die Wahl des genauen Winkels hängt unter anderem von der gewünschten Bahngeschwindigkeit ab. Mit einer derartigen Ausgestaltung läßt sich ein verbesserter Schäl-effekt erreichen. Die an der Materialbahn anhaftende Luftschicht wird durch den durch die Kante 17' gebildeten Keil regelrecht abgehoben. Da in der Regel ein gewisser Mindestabstand A im Bereich von 3 bis 10 mm eingehalten werden muß, wird dieses Abheben durch einen Dampfdruck unterstützt, der sich auf der Rückseite der Leiste 15' ausbildet.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Befeuchten einer vorbeilaufenden Materialbahn mit Hilfe von Dampf mit einem Gehäuse, das eine der Materialbahn zugewandte Behandlungsseite mit Dampfaustrittsöffnungen und eine Vorderseite am zulaufseitigen Ende der Behandlungsseite aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß in Laufrichtung der Materialbahn (2) vor der Behandlungsseite (8), insbesondere im Bereich der Vorderseite (9), eine zumindest auf einem Teil ihrer Länge in Richtung auf die Materialbahn (2) über die

Behandlungsseite (8) vorstehende Leiste (15) mit einer der Materialbahn (2) zugewandten Kante (17) angeordnet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiste (15) zum Einstellen eines Abstandes (a) zwischen der Materialbahn und der Kante am Gehäuse (7) verstellbar angeordnet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kante (17) quer zur Laufrichtung der Materialbahn (2) gekrümmt ist und die Krümmung einstellbar ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kante (17) einen über die Breite der Materialbahn (2) konstanten Abstand (A) zur Materialbahn (2) aufweist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand (A) im Bereich von 2 bis 12 mm liegt.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiste (15) Schlitz (23, 24) aufweist, die von der der Kante (17) entgegengesetzten Kante (25) ausgehen und gegebenenfalls in Löchern (26, 27) enden, deren Durchmesser größer als die Breite der Schlitz (23, 24) ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiste (15) aus mindestens zwei Materiallagen (21, 22) zusammengesetzt ist, wobei jede Materiallage (21, 22) Schlitz (23, 24) aufweist und die Schlitz (23, 24) versetzt zueinander angeordnet sind.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß eine der beiden Materiallagen (21) am Gehäuse (7), das an dieser Stelle beheizt ist, zumindest teilweise flächig anliegt und eine gute Wärmeleitfähigkeit aufweist, die insbesondere mindestens der von Kupfer entspricht.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiste (15) Langlöcher (20) aufweist, durch die an der Vorderseite (9) des Gehäuses (7) befestigte Bolzen (18) geführt sind.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Materiallagen (21, 22) an vorbestimmten Verbindungsstellen (28) miteinander verbunden sind, wobei in Querrichtung zwischen zwei Verbindungsstellen (28) mindestens ein Schlitz (23, 24) jeder Materiallage (21, 22) angeordnet ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiste (15) im Bereich der Kante (17) in Richtung der ablaufenden Materialbahn (2) umgebogen ist. 5
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiste (15') im Bereich der Kante (17') in Richtung der zulaufenden Materialbahn um einen Winkel ( $\alpha$ ) im Bereich von 30° bis 70° abgewinkelt ist. 10
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß an der Rückseite (10) des Gehäuses eine in Richtung auf die Materialbahn (2) über die Behandlungsseite (8) vorstehende zweite Leiste (31) angeordnet ist, deren der Materialbahn (2) zugewandte Kante mit ihrer Krümmung einstellbar ist. 15
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (7) eine zumindest teilweise abgeschrägte Rückseite (10) aufweist, an der eine Dichtleiste (29) angeordnet ist. 20
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtleiste (29) aus einem wenig abriebfesten Kunststoff gebildet ist. 25
16. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15 dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtleiste (29) über eine Schnellwechselverbindung (30) mit dem Gehäuse (7) verbunden ist. 30
17. Verfahren zum Befeuchten einer vorbeilaufenden Materialbahn mit Hilfe von Dampf, bei der mindestens ein Dampfstrahl gegen die Materialbahn gerichtet wird, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Aufbringen des Dampfes die an der Materialbahn anhaftende Luftschicht zumindest teilweise verwirbelt oder abgeschält wird. 35 40
18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Materialbahn als Begrenzung eines vor dem Dampfstrahl gelegenen Spaltes geführt wird, dessen Dicke einstellbar ist. 45
19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke des Spaltes im Bereich von 2 bis 12 mm einstellbar ist. 50
20. Verfahren nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Spalt so eingestellt wird, daß er der Wölbung der Materialbahn folgt. 55
21. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Spalt quer zur Laufrichtung der Materialbahn auf eine gleichbleibende Dicke eingestellt wird.
22. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß das Verwirbeln oder Abschälen der Luftschicht am Beginn oder unmittelbar vor dem Spalt erfolgt, der entgegen der Laufrichtung der Materialbahn von einem Dampfdruck beaufschlagt ist.

