



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 010 959 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.06.2000 Patentblatt 2000/25

(51) Int. Cl.⁷: **F26B 13/10**

(21) Anmeldenummer: **99122120.1**

(22) Anmeldetag: **05.11.1999**

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

(72) Erfinder: **Voth, Marc-Aurel**
21073 Hamburg (DE)

(74) Vertreter:
Frese-Göddeke, Beate, Dr.
Patentanwältin
Hüttenallee 237b
47800 Krefeld (DE)

(30) Priorität: **19.12.1998 DE 19858839**

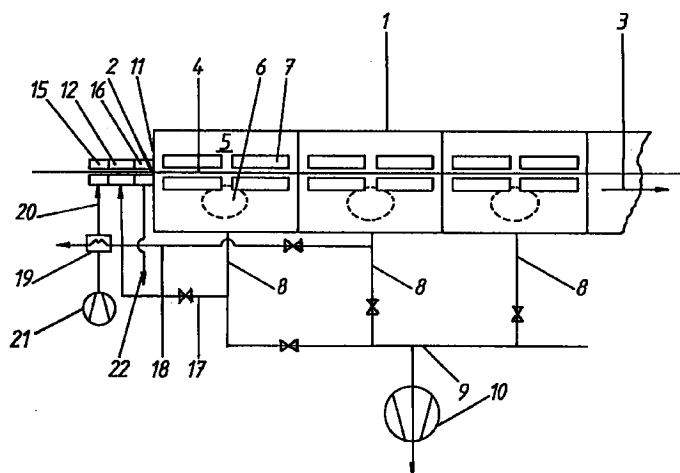
(71) Anmelder:
Babcock Textilmaschinen GmbH
21220 Seevetal (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Wärmebehandeln einer durchlaufenden Warenbahn durch Aufblasen von Dampf**

(57) Ein wesentliches Problem bei der Behandlung einer durchlaufenden Warenbahn mit Dampf ist, das Eindringen von Luft in das Innere eines Dampftrockners zu verhindern. Dazu ist bekannt, den Dampftrockner mit Überdruck zu betreiben und an seinen Einlauf- und Auslaufschlitzen den ausströmenden Dampf abzusaugen sowie alle Öffnungen in den Boden zu verlegen. Nachteilig dabei ist, daß die Warenbahn mit Raumtemperatur in den Dampftrockner gelangt, wodurch die

Gefahr einer Kondensation des Dampfes im Eingangsbereich besteht. Mit der Erfindung soll diese Gefahr verringert werden.

Erfindungsgemäß wird in einer Schleuse vor dem Eingangsschlitz (2) auf die Warenbahn (4) Dampf aufgeblasen. Der aufgeblasene Dampf ermöglicht eine effektive Vorwärmung der Warenbahn (4) und eine Verdrängung der Luft, wodurch die Gefahr der Kondensation des Dampfes im Eingangsbereich reduziert wird.



Figur 1

EP 1 010 959 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Wärmebehandeln einer Warenbahn durch Aufblasen von Dampf gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und eine entsprechende Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 9.

[0002] Bei einem Verfahren zum Wärmebehandeln einer durchlaufenden Warenbahn wird der Dampf im Umluftverfahren durch Düsenkästen auf die Warenbahn aufgeblasen und nach Erwärmung erneut zugeführt. Eine dazu geeignete Vorrichtung, im folgenden Dampftrockner genannt, weist ein dampfdichtes Gehäuse mit einem Einlauf- und einem Auslaufschrütz und eine Transportvorrichtung für die Warenbahn auf. Häufig sind mehrere Behandlungsfelder hintereinander angeordnet, wobei jedes Feld mit einer Vorrichtung zu Zufuhr von Dampf im Umluftverfahren versehen ist.

[0003] Die Wärmebehandlung kann eine Trocknung, eine Trocknung mit einer Fixierung oder eine reine Fixierung umfassen. Dabei können alle Felder des Dampftrockners, oder nur einige der Felder, mit Dampf betrieben werden. Die zu behandelnden, durchlaufenden Warenbahnen sind bevorzugt Textilbahnen. Es können auch Papier- oder Folienbahnen oder dergleichen sein. Die Warenbahnen werden durch eine Transportvorrichtung, zum Beispiel mit Spannkettten, mit einem Rollengang oder mit einem Siebband, durch den Dampftrockner gefördert. Die Transportvorrichtung kann auch mit Luftkissendüsen versehene Düsenkästen zur freischwebenden Führung der Warenbahn aufweisen.

[0004] Die Vorteile einer Wärmebehandlung, insbesondere einer Trocknung mit reinem Heißdampf, wie die besondere Wirtschaftlichkeit und die Qualitätsverbesserung, sind bereits in dem Buch „Trockner und Trocknungsverfahren“ von K. Kröll, Springer-Verlag 1959 beschrieben. Diese Vorteile in der Praxis zu nutzen, stößt auf die Schwierigkeit, einen Heißdampftrockner so dicht zu bauen, daß keine Luft eindringt. Kritische Stellen, an denen erfahrungsgemäß Leckströme auftreten können, sind die Ein- und Auslaufschrütze sowie alle anderen Öffnungen zum Beispiel für Leitungen, Wellen oder Türen.

[0005] Bei einer aus der DE 195 46 344 bekannten gattungsgemäßen Vorrichtung und einem entsprechenden Verfahren wird das Eindringen von Luft weitgehend unterdrückt, indem alle kritischen Stellen in den Boden des Gehäuses verlegt sind und beiderseits des Einlaufschritzes und des Auslaufschritzes in das Gehäuse ragende Saugkästen angeordnet sind. Der Dampf erzeugt im gesamten Innenraum des Gehäuses einen Überdruck, der in der Nähe des Bodens besonders hoch ist. Auch in den Bereichen, die saugseitig mit Gebläsen in Verbindung stehen stellt sich relativ zur Atmosphäre ein geringer Überdruck ein. Überschußdampf entweicht durch den Einlaufschritz und den Auslaufschritz und wird durch die Saugkästen abgezogen.

[0006] Problematisch ist, daß die durch den Ein-

laufschritz geförderte Warenbahn wesentlich kälter ist, als der Dampf im Innenraum des Gehäuses. Dadurch kann es zu einer unerwünschten Kondensation des Dampfes im Eingangsbereich kommen.

[0007] Aus der DE 27 27 971 ist eine Vorrichtung zum thermischen Behandeln einer kontinuierlich bewegten Warenbahn bekannt, bei der zur Reduzierung des Eintritts von Raumluft in eine Behandlungskammer auf der Außenseite von in einer Wand der Behandlungskammer vorgesehenen Warenbahnein- und austrittsöffnungen je ein Düsensystem als Dichtung vorgesehen ist. Ein Düsensystem enthält ein der Kammeröffnung benachbartes erstes Düsenpaar, das mit einer an Unterdruck liegenden Stelle der Behandlungskammer verbunden ist, sowie ein hierauf folgendes zweites Düsenpaar, das mit der Druckseite eines saugseitig an Atmosphäre angeschlossenen Ventilators verbunden ist.

[0008] Die Anordnung eines aus der DE-A 27 27 971 bekannten Düsensystem in einem Dampftrockner vorzusehen, ist schon deshalb nicht möglich, weil im Dampftrockner mit Überdruck gearbeitet werden soll. Insbesondere würden Stellen im Innern eines Dampftrockners mit Unterdruck die Gefahr von Leckströmen erhöhen. Durch die Verbindung eines ersten Düsenpaares mit einer an Unterdruck liegenden Stelle im Dampftrockner würde Luft, die über den Ventilator aus der Atmosphäre angesaugt und im zweiten Düsenpaar zugeführt wird, in den Dampftrockner gelangen. Ein Eindringen von Raumluft könnte daher nicht sicher verhindert werden. Nachteilig ist auch, daß die durch die Warenbahneintrittsöffnung geförderte, kühle Warenbahn ebenfalls eine unerwünschte Kondensation des Dampfes verursachen würde.

[0009] Eine weitere Trocknungsanlage, und zwar für Papierbahnen, ist aus der DE-A 42 26 107 bekannt. Diese Trocknungsanlage weist einen Trockner mit zusätzlichen Düsenkästen beiderseits des Eintritts- und des Austrittsschrützes auf. Zu den Düsenkästen sind Zuleitungen für vorgewärmte Behandlungsluft geführt. Die Düsenkästen sind mit Düsenöffnungen versehen, deren Blasrichtung spitzwinklig zur Bahnführungsebene auf den Eintrittsspalt gerichtet ist. Dazu sind die Düsenkästen im Schnitt sägezahnförmig profiliert. Das Eindringen von kalter Umgebungsluft durch den Eintrittsschrütz soll sich durch eine passende Abstimmung zwischen Austrittsgeschwindigkeit der Blasstrahlen und dem im Innern des Trockners bestehenden Unterdruck unterbinden lassen. Der Unterdruck verhindert das Entweichen von beim Trocknen flüchtig werdenden Lösemitteln. Im Gegensatz dazu soll ein Dampftrockner im Überdruck betrieben werden. Daher kann das aus der DE-A 42 26 107 bekannte Verfahren, das eine Vorwärmung der Warenbahn und eine Unterbindung des Eindringens von kalter Umgebungsluft ermöglicht, nicht für einen Dampftrockner angewandt werden. Nachteilig ist insbesondere, daß in jedem Fall vorgewärmte Behandlungsluft in den Trockner eindringt. In einen Dampftrock-

ner sollte überhaupt keine Luft eindringen.

[0010] Eine sich von den Vorrichtungen zur Wärmebehandlung durchlaufenden Bahnen unterscheidende Wärmebehandlungsvorrichtung, nämlich ein Hängeschleifendämpfer, bei dem die Warenbahn mittels an einer umlaufenden Kette befestigten Tragstäben in frei hängenden Schleifen durch die Behandlung geführt wird, ist aus der DE 29 51 299 bekannt. Dieser Hängeschleifendämpfer ist an seinem im Boden befindlichen Einführschlitz mit einer Luft- bzw. Dampfschleuse versehen. Über den Aufbau und das Betreiben der Schleuse sind keine Angaben gemacht. Im Gegensatz zu einem gattungsgemäßen Dampftrockner, bei dem der Dampf auf eine kontinuierlich bewegte Warenbahn aufgeblasen und ständig umgewälzt wird, ist die Dampfströmung und auch die Warenbahngeschwindigkeit in einem Hängeschleifendämpfer wesentlich geringer, d.h. auch die Anforderungen an eine Schleuse sind geringer.

[0011] Aufgabe der Erfindung ist, ein gattungsgemäßes Verfahren zum Wärmebehandeln einer durchlaufenden Warenbahn durch Aufblasen von Dampf gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und eine entsprechende gattungsgemäße Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 9 so weiterzuentwickeln, daß möglichst keine Luft, weder Luft mit Umgebungstemperatur noch erwärmte Luft, in das Innere der Vorrichtung eindringt. Außerdem sollte eine Kondensation des Dampfes im Eingangsbereich an der Warenbahn vermieden werden.

[0012] Die Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale der Ansprüche 1 und 9 gelöst.

[0013] Erfindungsgemäß wird zusätzlich Dampf in einer Schleuse vor dem Einlaufschlitz des Gehäuses auf die Warenbahn aufgeblasen. Durch den Dampf wird die die Warenbahn umgebende Luft verdrängt, wodurch ein Eindringen von Luft in das Innere des Gehäuses verhindert wird. Außerdem wird die Warenbahn durch den aufgeblasenen Dampf durch die große Wärmekapazität des Dampfes mit hoher Effizienz aufgewärmt. Dies reduziert die Gefahr einer Kondensatbildung im Eingangsbereichs im Innern des Gehäuses.

[0014] Eine Dampfgeschwindigkeit von 20 bis 40 m/s gemäß Anspruch 2 stellt sicher, daß der auf die Warenbahn auftreffende Dampf die Luftgrenzschicht verdrängt und der Eintritt von Luft in das Gehäuse vermieden wird.

[0015] Im Gegensatz zudem aus der DE 195 46 344 bekannten Verfahren, bei dem die Warenbahn durch den Boden in das Gehäuse hinein und aus dem Gehäuse hinausgeführt wird, ermöglicht das erfindungsgemäße Aufblasen von Dampf in der Schleuse eine horizontale Führung der Warenbahn gemäß Anspruch 3. Dabei wird die Warenbahn in einer im wesentlichen horizontalen Ebene durch den Einlaufschlitz, das Gehäuse und den Auslaufschlitz hindurch gefördert. Eine horizontale Warenbahnführung vereinfacht die Transportvorrichtung und verbessert die

Zugangsmöglichkeit der Warenbahn am Eintritt in das Gehäuse und an ihrem Austritt. Eventuelle Ungleichmäßigkeiten auf der Warenbahn, die durch ihre Umlenkung beim Ein- und Austritt durch den Boden entstehen können, werden vermieden.

[0016] Vorteilhafterweise wird gemäß Anspruch 4 ein Teil des Abdampfes in der Schleuse zuzuführen. Dies erspart eine zusätzliche Dampfquelle.

[0017] Abdampf, der gemäß Anspruch 5 aus dem vorderen Bereich der Vorrichtung entnommen wird, ist nicht oder wesentlich weniger mit Ölen der Präparationsmittel kontaminiert als solcher aus dem hinteren Bereich der Vorrichtung.

[0018] Gemäß Anspruch 6 wird in der Schleuse vor dem Aufblasen von Dampf erwärmte Luft auf die Warenbahn aufgeblasen. Dies führt zu einer Vorerwärmung der Warenbahn und verhindert die Berührung von aus der Schleuse austretenden Dampfes mit kalter Umgebungsluft, was zu einer Kondensation des Dampfes führen würde.

[0019] Gemäß Anspruch 7 kann vor dem Aufblasen von Dampf ggf. nach dem Aufblasen von erwärmter Luft und/oder hinter dem Aufblasen von Dampf in der Schleuse Gas abgesaugt werden. Das Absaugen des Gases, d. h. der ggf. erwärmten Luft oder des Dampfes vergrößert die Sicherheit, daß keine Luft in das Innere des Dampftrockners eindringt. Ein Absaugen des Dampfes hinter der Dampfzufuhr ermöglicht ein Aufblasen von Dampf mit höherem Druck.

[0020] Gemäß Anspruch 8 wird in der Schleuse bevorzugt zunächst erwärmte Luft, dahinter Dampf aufgeblasen und anschließend der Dampf abgesaugt. Dabei kann der in der Schleuse zugeführte Dampf mit einem Druck, der dem im Innern des Dampftrockners entspricht, zugeführt werden.

Eine Vorrichtung gemäß Anspruch 9 ist zur Durchführung eines Verfahrens nach Anspruch 1, eine Vorrichtung gemäß Anspruch 10 zur Durchführung eines Verfahrens nach Anspruch 3, eine Vorrichtung gemäß Anspruch 11 zur Durchführung eines Verfahrens nach Anspruch 4, eine Vorrichtung gemäß Anspruch 12 zur Durchführung eines Verfahrens nach Anspruch 5, eine Vorrichtung gemäß Anspruch 13 zur Durchführung eines Verfahrens nach Anspruch 6, eine Vorrichtung gemäß Anspruch 14 zur Durchführung eines Verfahrens nach Anspruch 7 und eine Vorrichtung gemäß Anspruch 15 zur Durchführung eines Verfahrens nach Anspruch 8, besonders gut geeignet.

[0021] Schlitzdüsen gemäß Anspruch 16 ermöglichen einen besonders intensiven Kontakt des Dampfes bzw. der erwärmten Luft mit der Warenbahn und einen guten Wärmeübergang.

[0022] Die Erfindung wird anhand eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Beispiels weiter

erläutert.

[0023] Figur 1 zeigt die schematische Darstellung einer Seitenansicht der ersten drei Felder eines erfindungsgemäßen Dampftrockners mit einer Schleuse und die mit der Schleuse verbundenen Lei-

[0024] Die Schleuse ist in einer vergrößerten Darstellung in Figur 2 anhand eines Längsschnitt und in Figur 3 anhand eines Querschnitts gemäß der Linie AA der Figur 2 zu sehen.

[0025] Eine erfindungsgemäße Vorrichtung, mit anderen Worten ein erfindungsgemäßer Dampftrockner, weist ein dampfdichtes, wärmeisoliertes Gehäuse 1 mit einem Einlaufschlitz 2 und einem in Figur 1 nicht dargestellten Auslaufschlitz und eine ebenfalls in Figur 1 nicht dargestellte Transportvorrichtung für eine in Transportrichtung 3 durch den Dampftrockner laufende Warenbahn 4 auf. Es sind mehrere, zum Beispiel sechs Felder, von denen in Figur 1 drei zu sehen sind, hintereinander angeordnet. Mindestens ein Feld ist ein Dampffeld 5 mit einer Vorrichtung zum Führen von Dampf im Umluftverfahren mit einem, gestrichelt eingezeichneten, Umluftventilator 6 und einer nicht dargestellten Heizeinrichtung und mit Düsenkästen 7 mit auf die Warenbahn 4 zielenden Düsenöffnungen.

[0026] Eines oder mehrere der übrigen Felder können Luftfelder mit einer Vorrichtung zum Führen von zumeist erhitzter Luft im Umluftverfahren ebenfalls mit einem Umluftventilator und mit Düsenkästen mit auf die Warenbahn zielenden Düsenöffnungen sein.

[0027] In diesem Beispiel sind alle sechs Felder Dampffelder 5, in denen jeweils mehrere, zum Beispiel zwei, oberhalb und unterhalb der Warenbahn 4, sich quer über die Warenbahn 4 erstreckende Düsenkästen 7 angeordnet sind. Von jedem Dampffeld 5 geht eine Dampfabzugleitung 8 aus, wobei die Dampfabzugleitungen 8 der hinteren Feldern in eine Sammelleitung 9 münden. Die Sammelleitung 9 führt zu einem Abzugventilator 10.

[0028] Der Einlaufschlitz 2 ist an einer Vorderwand 11 des Gehäuses 1 und der Austrittsschlitz an einer Hinterwand des Gehäuses 1 angebracht. Die Transportvorrichtung bildet im Innern des Gehäuses 1 für die Warenbahn 4 eine horizontale Transportebene, auf der der Einlaufschlitz 2 und der Auslaufschlitz angeordnet ist; d. h. sie ist so ausgebildet, daß die Warenbahn 4 durch den Einlaufschlitz 2, durch das Gehäuse 1 und durch den Auslaufschlitz auf der horizontalen Transportebene geführt ist. Beispielsweise sind bei einer Transportvorrichtung mit Spannkette die durch den Einlaufschlitz, durch das Gehäuse und durch den Auslaufschlitz verlaufenden Spannketten auf einer horizontalen Ebenen angeordnet. Die Transportvorrichtung kann auch einen Rollengang oder ein Siebband aufweisen. Sie kann auch Mittel zum Freischweben der Warenbahn, wie Düsenkästen mit Luftkissendüsen, aufweisen.

[0029] Vor dem Einlaufschlitz 1 ist eine Schleuse

mit mindestens einer Dampfkammer 12 mit Düsenkästen 13 angeordnet. In diesem Beispiel weist die Schleuse ein dampfdichtes, wärmeisoliertes Gehäuse 14, das in drei in Transportrichtung 3 hintereinander angeordnete Kammern, nämlich eine Luftkammer 15, die Dampfkammer 12 und eine Absaugkammer 16 unterteilt ist, auf.

[0030] An die Dampfkammer 12 ist eine mit einer Dampfabzugleitung 8 eines vorderen Dampffeldes 5, hier des ersten Feldes, verbundene Dampfzuleitung 17 angeschlossen.

[0031] Eine an eine Dampfabzugleitung 8 eines anderen Dampffeldes 5, hier des zweiten Feldes, angeschlossene Dampfzuleitung 18 führt durch einen Wärmetauscher 19, durch den auch eine Luftleitung 20 führt, die von einem mit seiner Saugseite zur Atmosphäre außerhalb des Dampftrockners offenen Ventilator 21 ausgeht und hinter dem Wärmetauscher 19 an die Luftkammer 15 der Schleuse angeschlossen ist.

[0032] An die Absaugkammer 16 ist eine Absaugleitung 22, die zu einem nicht dargestellten Ventilator führt, angeschlossen.

[0033] Die Kammern 15, 12 und 16 der Schleuse weisen Düsenkästen auf. In diesem Beispiel ist in jeder Kammer je ein, sich über die gesamte Warenbahnbreite erstreckender Düsenkasten 23, 13, 24 spiegelbildlich oberhalb und unterhalb der Führungsebene der Warenbahn 4 angeordnet. Die Düsenkästen 23, 13, 24 werden durch das Gehäuse 14 der Schleuse, je zwei Zwischenwände 25, 26 und ihre Bodenbleche 27, 28, 29 gebildet. An ihren Seitenwänden sind Öffnungen 30 31, 32 vorgesehen sind. Die Öffnungen 30 31, 32 der beiden gegenüberliegenden Düsenkästen 23, 13, 24 einer Kammer 15, 12, 16 sind jeweils, zum Beispiel durch eine nicht dargestellte Leitung, miteinander verbunden. In die jeweilige Leitung können die an die Kammern 15, 12, 16 angeschlossenen Leitungen, nämlich die Luftleitung 21, die Dampfzuleitung 17 und Absaugleitung 22 münden.

[0034] Die Düsenkästen 23 und 13 der Luftkammer 15 und der Dampfkammer 12 weisen an den Bodenblechen 27, 28 befestigte Schlitzdüsen 33, 34 auf, wobei die Schlitzdüsen 34 der Düsenkästen 13 der Dampfkammer 12 schräg, entgegen der Transportrichtung 3 auf die Warenbahn 4 gerichtet sind. Das Bodenblech 29 der Absaugkammer 16 weist Ansaugöffnungen 35, beispielsweise runde Bohrungen, auf. Das Bodenblech 29 kann perforiert sein.

[0035] Die Schlitzdüsen 33, 34 weisen jeweils zwei Seitenbleche 35, 36 und ihre Schlitze unterteilende Leitbleche 37 auf. Die Seitenbleche 35, 36 erstrecken sich über eine Breite, die mindestens der maximalen Breite der Warenbahn 4 entspricht; d. h. üblicherweise über die gesamte Länge der Düsenkästen 23 und 13. Die Leitbleche 37 sind parallel zur Transportrichtung 3 angeordnet und unterteilen die Schlitze in gleich große Strömungsöffnungen. Sie dienen der Vergleichmäßigung der Strömung der Luft und des Dampfes auf die

Warenbahn 4.

[0036] Die Schleuse mit den drei Kammern 15, 12 und 16 erstreckt sich über die gesamte Warenbahnbreite; ihre Länge beträgt etwa 1 m und ihre gesamte Höhe etwa 0,8 m.

[0037] Bei einem erfindungsgemäßen Verfahren zum Trocknen wird der Dampf in den Dampffeldern 5 im Umluftverfahren geführt, wobei auf die durchlaufende Warenbahn 4 durch die auf die Warenbahn 4 gerichteten Düsenöffnungen der Düsenkästen 7 Dampf aufgeblasen und der Dampf nach Kontakt mit der Warenbahn 4 als Abdampf mit Hilfe des Umluftventilators abgeführt, durch die Heizeinrichtung wieder auf die gewünschte Temperatur erwärmt und erneut zugeführt wird. Der Dampf wird nach einer Anfahrphase, in der der Heißdampf von außen zugeführt wird, ständig durch Trocknung der Warenbahn 4 erzeugt. Dabei wird im Innenraum des Gehäuses 1 vor dem Einlaufschlitz 2 und vor dem Auslaufschlitz ein Überdruck aufrechterhalten.

[0038] Ein Teil des Dampfes wird nach dem Kontakt mit der Warenbahn 4 als Abdampf durch die Dampfzugleitungen 8 abgezogen. Durch Steuerung der Menge des abgezogenen Abdampfes kann die aus dem Einlaufschlitz und aus dem Auslaufschlitz ausgetretene Dampfmenge auf bestimmten Werten gehalten werden.

[0039] In der Schleuse vor dem Einlaufschlitz 2 wird in der Dampfkammer 12 gleichmäßig durch die Schlitzdüsen 34 Dampf auf die Warenbahn 3 aufgeblasen. Dieser Dampf ist ein Teilstrom des nach dem Kontakt mit der Warenbahn 4 als Abdampf aus den Dampffeldern 5 abgezogenen Abdampfes, und zwar ein Teilstrom des aus dem ersten Dampffeld 5 abgezogenen und über die Dampfzuleitung 17 zugeführten Abdampfes.

[0040] In der Schleuse wird vor der Zufuhr von Dampf in der vorgelagerten Luftkammer 15 auf die Warenbahn 4 gleichmäßig durch die Schlitzdüsen 33 erwärmte Luft aufgeblasen. Die erwärmte Luft wird durch Erwärmen von Frischluft in dem mit Abdampf des zweiten Dampffeldes 5 gespeisten Wärmetauscher 19 erzeugt.

[0041] Anschließend an die Zufuhr von erwärmter Luft und die Zufuhr von Dampf wird in der Absaugkammer 16 der Schleuse vor dem Einlaufschlitz 2 Dampf aus der Dampfkammer 12 und Dampf aus dem Inneren der Kammer 1 in die Absaugkammer 16 abgesaugt.

[0042] Dampf kann in der Dampfkammer 12 mit dem Druck der um 0,2 bar, zum Beispiel 0,5 bar, über den Druck in der Vorrichtung liegt, aufgeblasen werden.

Bezugszeichenliste:

[0043]

- | | |
|---|-------------------|
| 1 | Gehäuse |
| 2 | Einlaufschlitz |
| 3 | Transportrichtung |
| 4 | Warenbahn |

- | | |
|----|----------------------|
| 5 | Dampffeld |
| 6 | Umluftventilator |
| 7 | Düsenkasten |
| 8 | Dampfzugleitung |
| 9 | Sammelleitung |
| 10 | Abzugventilator |
| 11 | Vorderwand |
| 12 | Dampfkammer |
| 13 | Düsenkasten |
| 14 | Gehäuse der Schleuse |
| 15 | Luftkammer |
| 16 | Absaugkammer |
| 17 | Dampfzuleitung |
| 18 | Dampfzuleitung |
| 19 | Wärmetauscher |
| 20 | Luftleitung |
| 21 | Ventilator |
| 22 | Absaugleitung |
| 23 | Düsenkasten |
| 24 | Düsenkasten |
| 25 | Zwischenwand |
| 26 | Zwischenwand |
| 27 | Bodenblech |
| 28 | Bodenblech |
| 29 | Bodenblech |
| 30 | Öffnung |
| 31 | Öffnung |
| 32 | Öffnung |
| 33 | Schlitzdüse |
| 34 | Schlitzdüse |
| 35 | Seitenblech |
| 36 | Seitenblech |
| 37 | Leitblech |

Patentansprüche

1. Verfahren zum Wärmebehandeln einer durchlaufenden Warenbahn durch Aufblasen von Dampf in einer Vorrichtung mit einem dampfdichten Gehäuse,

bei dem die Warenbahn mittels einer Transportvorrichtung durch einen Einlaufschlitz in das Gehäuse, durch das Gehäuse hindurch und durch einen Auslaufschlitz hinaus gefördert wird,

bei dem in mindestens einem Dampffeld der Vorrichtung Dampf im Umluftverfahren geführt und

durch Düsenöffnungen von Düsenkästen auf die Warenbahn aufgeblasen wird, wobei im Gehäuse ein Überdruck aufrecht erhalten wird,

dadurch gekennzeichnet, daß

in einer Schleuse vor dem Einlaufschlitz (2) des Gehäuses (1) Dampf auf die Warenbahn (4) aufgeblasen wird.

2. Verfahren zum Wärmebehandeln einer durchlaufenden Warenbahn durch Aufblasen von Dampf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Dampf in der Schleuse mit einer Dampfgeschwindigkeit von 20 bis 40 m/s auf die Warenbahn (4) aufgeblasen wird. 5
3. Verfahren zum Wärmebehandeln einer durchlaufenden Warenbahn durch Aufblasen von Dampf nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Warenbahn in einer im wesentlichen horizontalen Ebene durch den Einlaufschlitz (2), das Gehäuse (1) und den Auslaufschlitz gefördert wird. 10
4. Verfahren zum Wärmebehandeln einer durchlaufenden Warenbahn durch Aufblasen von Dampf nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei ein Teil des Dampfes nach Kontakt mit der Warenbahn (4) als Abdampf aus den Dampffeldern abgezogen wird, dadurch gekennzeichnet, daß der in der Schleuse zugeführte Dampf ein Teilstrom des Abdampfes ist. 15 20
5. Verfahren zum Wärmebehandeln einer durchlaufenden Warenbahn durch Aufblasen von Dampf nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der in der Schleuse zugeführte Abdampf aus dem vorderen Bereich der Vorrichtung abgezogen wird. 25
6. Verfahren zum Wärmebehandeln einer durchlaufenden Warenbahn durch Aufblasen von Dampf nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß in der Schleuse vor dem Einlaufschlitz (2) des Gehäuses (1) vor dem Aufblasen von Dampf erwärmte Luft auf die Warenbahn (4) aufgeblasen wird. 30 35
7. Verfahren zum Wärmebehandeln einer durchlaufenden Warenbahn durch Aufblasen von Dampf nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß in der Schleuse vor dem Einlaufschlitz (2) des Gehäuses (1) vor dem Aufblasen von Dampf und/oder hinter dem Aufblasen von Dampf Gas abgesaugt wird. 40 45
8. Verfahren zum Wärmebehandeln einer durchlaufenden Warenbahn durch Aufblasen von Dampf nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß in der Schleuse zunächst erwärmte Luft, anschließend Dampf zugeführt und schließlich Dampf und ggf. Luft abgesaugt wird. 50
9. Vorrichtung zum Wärmebehandeln einer durchlaufenden Warenbahn durch Aufblasen von Dampf, 55
mit einem dampfdichten Gehäuse mit einem Einlauf- und einem Auslaufschlitz,
mit einer Transportvorrichtung für die Warenbahn,
mit mindestens einem Dampffeld,
mit einer Vorrichtung zum Führen von Dampf im Umluftverfahren und
mit Düsenkästen mit auf die Warenbahn zielenden Düsenöffnungen
dadurch gekennzeichnet, daß
vor dem Einlaufschlitz (2) eine Schleuse mit mindestens einer Dampfkammer (12) mit Düsenkästen (13), an die eine Dampfzuleitung (17) angeschlossen ist, angeordnet ist.
10. Vorrichtung zum Wärmebehandeln einer durchlaufenden Warenbahn durch Aufblasen von Dampf nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Transportvorrichtung im Innern des Gehäuses (1) im Bereich des Einlaufschlitzes (2) und im Bereich des Auslaufschlitzes eine für die Warenbahn (4) im wesentlichen horizontale Transportebene bildet.
11. Vorrichtung zum Wärmebehandeln einer durchlaufenden Warenbahn durch Aufblasen von Dampf nach Anspruch 9 oder 10, wobei die Dampffelder mit Dampfableitungen versehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Dampfzuleitung (17) zur Schleuse mit einer der Dampfableitungen (8) verbunden ist.
12. Vorrichtung zum Wärmebehandeln einer durchlaufenden Warenbahn durch Aufblasen von Dampf nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Dampfzuleitung (12) zur Schleuse mit einer mit dem vorderen Bereich der Vorrichtung verbundenen Dampfableitung (8) verbunden ist.
13. Vorrichtung zum Wärmebehandeln einer durchlaufenden Warenbahn durch Aufblasen von Dampf nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Schleuse eine der Dampfkammer (12) vorgelagerte Luftkammer (15) mit Düsenkästen (23), an die eine Luftzuleitung (21) angeschlossen ist, aufweist.
14. Vorrichtung zum Wärmebehandeln einer durchlaufenden Warenbahn durch Aufblasen von Dampf nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Schleuse mindestens eine Absaugkammer (16), die vor der Dampfkammer (12) und/oder hinter der Dampfkammer (12) angeordnet ist, aufweist.
15. Vorrichtung zum Wärmebehandeln einer durchlaufenden Warenbahn durch Aufblasen von Dampf nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Schleuse in Transportrichtung hintereinander angeordnet eine Luftkammer (15), eine Dampfkammer (13) und eine Absaugkammer (16) aufweist.

16. Vorrichtung zum Wärmebehandeln einer durchlaufenden Warenbahn durch Aufblasen von Dampf nach einem der Ansprüche 10 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Düsenkästen (23, 13) einer oder mehreren der Kammern der Schleuse 5 Schlitzdüsen (33, 34) aufweisen.

10

15

20

25

30

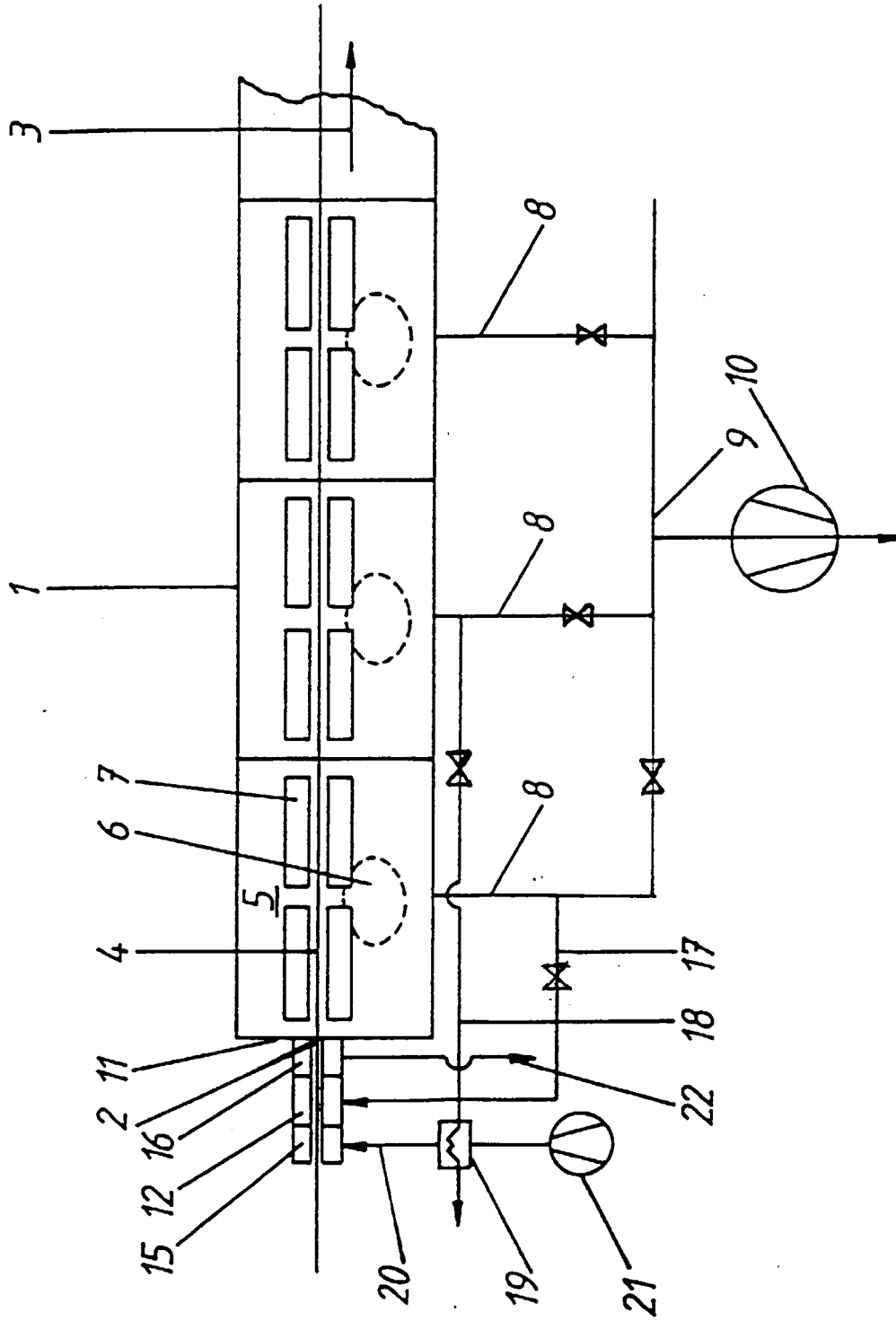
35

40

45

50

55



Figur 1

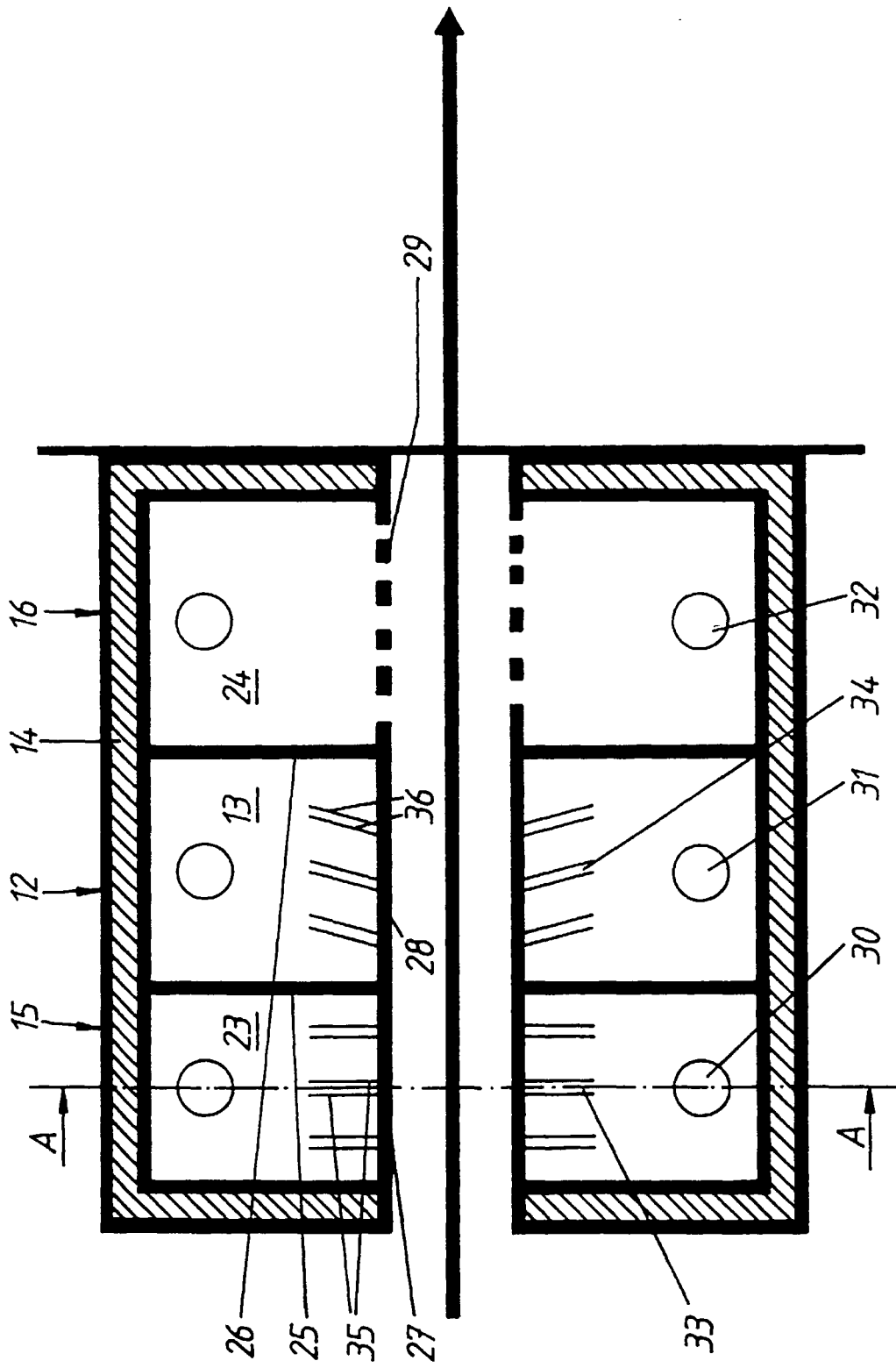


Figure 2

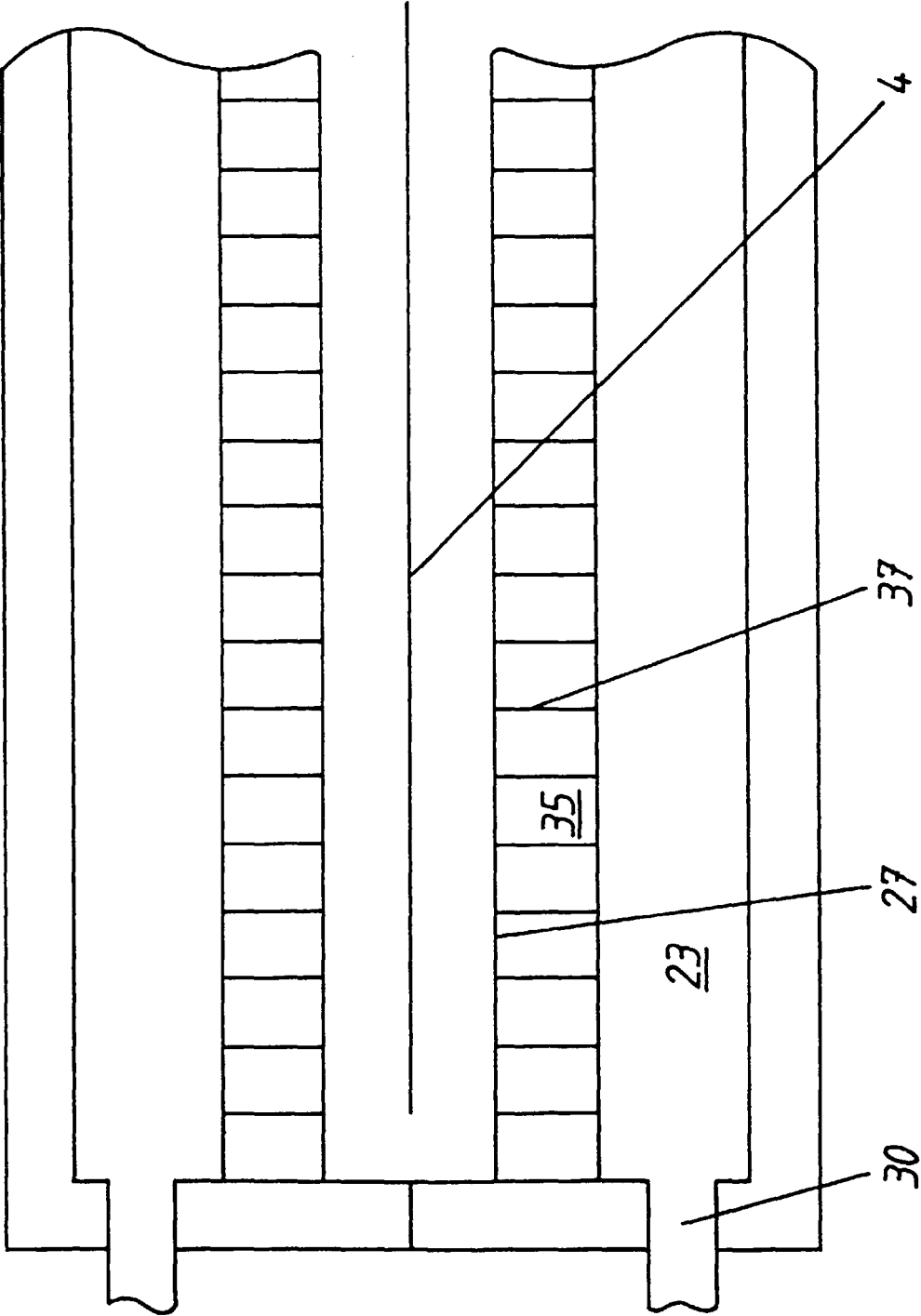


Figure 3