

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 528 134 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
04.05.2005 Patentblatt 2005/18

(51) Int Cl.7: D06B 3/04

(21) Anmeldenummer: 04022253.1

(22) Anmeldetag: 17.09.2004

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

(72) Erfinder: **Brenk, Siegfried**
47839 Krefeld (DE)

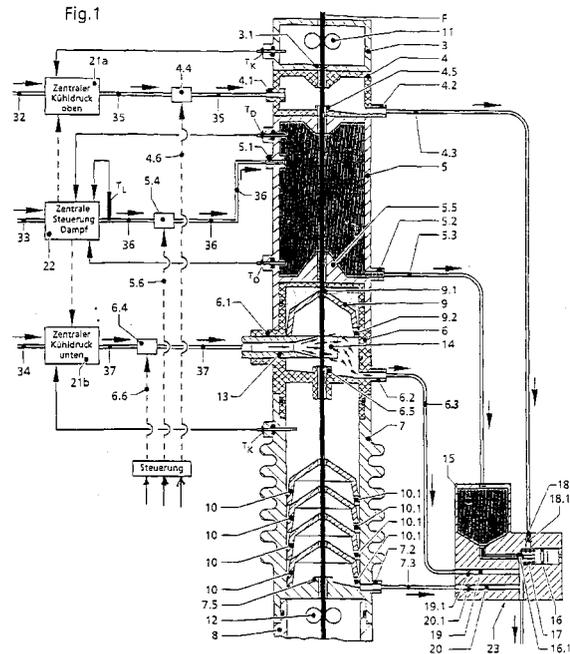
(74) Vertreter: **Sroka, Peter-Christian, Dipl.-Ing.**
Patentanwalt
Postfach 11 10 38
40510 Düsseldorf (DE)

(30) Priorität: 17.10.2003 DE 10348277

(71) Anmelder: **Saurer GmbH & Co. KG**
41069 Mönchengladbach (DE)

(54) Vorrichtung und Verfahren zur Behandlung eines laufenden Fadens mit einem dampfförmigen Behandlungsmedium

(57) Eine Vorrichtung zur Behandlung eines laufenden Fadens mit einem dampfförmigen Behandlungsmedium, enthaltend eine Säule von mehreren mit Faden-einlauf- und Fadenauslaufkanälen versehenen, übereinander angeordneten Kammern, von denen eine eine mit einem Dampfeinlass und einem Kondensatauslass versehene Dampfbehandlungskammer (5) ist, der eine Mischkammer (4) vorgeschaltet und eine relativ großvolumige Kühlkammer (6) nachgeschaltet sind, die beide jeweils einen Lufteinlass (4.1; 6.1) und einen Kondensatauslass (4.2; 6.2) aufweisen, wobei die Faden-einlauf- und Fadenauslaufkanäle einen Öffnungsquerschnitt haben, der einerseits eine pneumatische Faden-durchfädelung ermöglicht und andererseits den Austausch von Luft und Dampf zwischen den Kammern so regelt, dass sich, gesteuert von einer die Dampf- und Luftein-speisung in die Dampfbehandlungskammer (5) bzw. in die Mischkammern (4) und die Kühlkammer (6) regelnden Regeleinrichtung in den der Dampfbehandlungskammer (5) vor- und nachgeschalteten Kammern eine Dampf-Luft-Mischatmosphäre einstellt, die den Eintritt von Luft in die Dampfbehandlungskammer (5) weitgehend unterbindet, wobei der Lufteinlass (6.1) in die Kühlkammer (6) so gestaltet ist, dass der austretende Druckluftstrahl im wesentlichen unmittelbar auf den frei die Kühlkammer durchlaufenden Faden auftrifft.



EP 1 528 134 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Behandlung eines laufenden Fadens mit einem unter Druck stehenden dampfförmigen Behandlungsmedium. Diese Vorrichtung kann insbesondere als Thermofixier-
einrichtung dienen, bei der der laufende Faden in einer Dampfbehandlungszone erhitzt und anschließend in einer Kühl- und Trocknungszone so abgekühlt und getrocknet wird, dass er seinen in der Dampfbehandlungszone erreichten Zustand beibehält.

[0002] Der Begriff "Dampf" steht stellvertretend auch für andere gasförmige Medien.

[0003] Ziel einer derartigen Behandlung ist es, durch eine definierte Schrumpfung oder Dehnung das Volumen bzw. die Dichte eines Textilfadens zu beeinflussen und zu steuern, wobei beispielsweise durch eine gezielte Schrumpfung das Volumen des Textilfadens, der sog. Bausch, erhöht werden kann. Wesentlich dabei ist es, die Optimierung und Konservierung der dem Faden in der Dampfbehandlungszone erteilten physikalischen Effekte durch Abkühlung und Trocknung des behandelten Fadens möglichst vollständig aufrechtzuerhalten, und zwar auch bei und nach dem Aufspulen des Fadens zu einer Spule.

[0004] In der EP 1 348 785 ist eine Vorrichtung zur Behandlung eines laufenden Fadens mit einem dampfförmigen Behandlungsmedium beschrieben. Diese Vorrichtung enthält mehrere säulenartig übereinander angeordnete Fadenbehandlungsstrecken und -kammern. Ein wesentliches Element dieser Vorrichtung ist die eigentliche mit einem Dampfeinlass versehene Dampfbehandlungsstrecke, der Trennkammern vor- und nachgeschaltet sind, die Lufteinlässe und Kondensatauslässe aufweisen. Die Fadeneinlauf- und Fadenauslaufkanäle dieser Kammern haben einen Öffnungsquerschnitt haben, der den Austausch von Luft und Dampf zwischen den Kammern so regelt, dass sich in diesen Trennkammern eine Dampf-Luft-Mischatmosphäre einstellt, die den Eintritt von Luft in den Dampfbehandlungsraum weitgehend unterbindet. An die dem Dampfbehandlungsraum nachgeschaltete Trennkammer schließt sich eine Kühlstrecke in Form eines relativ engen Fadenlaufkanals an, in den Kühlluft eingeblasen werden kann. Der Nachteil dieser bekannten Vorrichtung besteht darin, dass die Kühlluftspeisung in relativ großem Abstand hinter der Dampfbehandlungsstrecke erfolgt und die Kühlung außerdem in einem sehr engen Kanal stattfindet, so dass der Kühl- und Trocknungseffekt nur sehr gering ist. Dieses ist dadurch bedingt, dass die eingespeiste Kühlluft über einen größeren Abstand entgegen der Fadenlaufrichtung in Richtung der Dampfbehandlungsstrecke strömen muss, so dass es zu keiner spontanen Abkühlung bzw. Abschreckung des Fadens hinter der Dampfbehandlungsstrecke kommt. Dabei ist in Frage gestellt, in welchem Umfang in der der Dampfbehandlungsstrecke nachgeschalteten Trenn- und Mischkammer überhaupt eine Kondensatbildung und damit

eine Kondensatabscheidung möglich ist, da der Kühlluft einlass über einen relativ großen Abstand nur durch den relativ engen Fadenlaufkanal mit dieser Trennkammer in Verbindung steht. Besonders nachteilig ist es, dass während des Kühlprozesses gebildetes Kondensat sich im wesentlichen nur an den Wänden des engen Fadenlaufkanals niederschlagen kann, so dass dieses Kondensat weitgehend wieder von dem an sich zu trocknenden Faden mitgerissen wird. Das hat zur Folge, dass der die Vorrichtung verlassende Faden den durch die Thermofixierbehandlung bezweckten und erreichten Zustand nicht beibehält.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der in der EP 1 348 785 A1 beschriebenen Art so zu verbessern, dass der nach der Dampfbehandlung aus der Vorrichtung austretende Faden so weit abgekühlt und getrocknet ist, dass bei und nach dem Aufwickeln zu einer Spule die Fadenqualität verschlechternden Zustandsänderungen weitgehend ausgeschlossen sind.

[0006] Diese Aufgabe wird mit einer Vorrichtung gemäß Patentanspruch 1 gelöst.

[0007] Zur Lösung dieser Aufgabe dienen eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 17.

[0008] Der Gesamtaufbau der Vorrichtung einschließlich ihrer Funktionsweise wird im folgenden anhand der Zeichnung näher beschrieben.

Figur 1 zeigt einen Axialschnitt der Vorrichtung mit angeschlossener Kondensatableiteinrichtung; Figur 2 ist ein Horizontalschnitt im Bereich der Kühlkammer.

Figur 3 ist ein Schemabild der Anbindung einer Fadenbehandlungsstrecke an das Steuer- und Regelsystem einer Vielstellenmaschine.

[0009] Die erfindungsgemäße Vorrichtung besteht aus mehreren insbesondere vertikal übereinander angeordneten, mit Dampf bzw. Druckluft beaufschlagbaren Kammern, wobei benachbarte Kammern jeweils mittels zentral übereinander angeordneten Fadeneinlauf- und Fadenauslaufkanälen aneinander angeschlossen sind, deren Öffnungsquerschnitte so gestaltet sind, dass einerseits eine pneumatische Faden durchfädung durch die Fadeneinlauf- und Fadenauslaufkanäle sämtlicher Kammern möglich ist, während andererseits ein Eindringen von Luft aus den an die Dampfbehandlungskammer angrenzenden Kammern weitgehend ausgeschlossen sein soll.

[0010] Die Vorrichtung enthält eine obere Vorkammer 3, in der ein Lieferwerk 11 für den Faden F untergebracht ist. Auf die Vorkammer 3 folgt eine vorzugsweise aus wärmeisolierendem Material, insbesondere Keramikmaterial, bestehende Mischkammer 4, die einen Lufteinlass 4.1 und einen Kondensatauslass 4.2 aufweist. Auf die Mischkammer 4 folgt eine Dampfbehandlungskammer 5, die einen Dampfeinlass 5.1 sowie ei-

nen verschließbaren Kondensatauslass 5.2 hat. Auf die Dampfbehandlungskammer 5 folgt eine vorzugsweise aus Keramikmaterial bestehende, relativ großvolumige Kühlkammer 6, die einen Lufteinlass 6.1 für unter Druck stehende Kühlluft sowie einen Kondensatauslass 6.2 hat. In dieser Kühlkammer 6 mit einem Innendurchmesser im Bereich von 70 - 90 mm, vorzugsweise etwa 80 mm, und einer Höhe im Bereich von 25 - 35 mm, vorzugsweise ca. 30 mm, findet eine wesentliche Kondensation des Dampfes und damit auch eine Trocknung des Fadens statt, derart, dass bereits bis zu 90 % und mehr des insgesamt bei der Kühlung anfallenden Kondensats sich an den Kammerwänden niederschlägt und durch den Kondensatauslass 6.2 abgeführt wird. Durch den Lufteinlass 6.1 ist eine in der Nähe des Fadenlaufweges endende Düse 13 hindurchgeführt, an die sich gemäß Figur 2 vorzugsweise seitlich des Fadenlaufweges liegende Abschirmplatten 14 anschließen. Auf die Kühlkammer 6 folgt eine weitere Kühl- und Trocknungskammer 7, in die Kühlluft durch den die beiden Kammern 6 und 7 verbindenden Fadenkanal einströmt und die einen Kondensatauslass 7.2 aufweist. Auf die Kühl- und Trocknungskammer 7 folgt eine Endkammer 8, an deren Ende ein zweites Fadenlieferwerk 12 untergebracht ist.

[0011] Die beiden Lieferwerke 11 und 12 dienen dem Zweck, den Faden spannungsfrei oder mit möglichst geringer Fadenspannung durch die Vorrichtung laufen zu lassen.

[0012] Um ein Einfließen von Kondensat in eine jeweils darunter befindliche Kammer auszuschließen, sind im Bereich der Böden bzw. Fadenauslaufkanälen der Kammern 4, 5, 6 und 7 nach oben vorspringende Rückhaltewehre 4.5, 5.5, 6.5 bzw. 7.5 angeordnet. Der Boden der oberen Vorkammer 3 ist hingegen mit einer den Fadenauslaufkanal umgebenden Einbuchtung 3.1 versehen, um u. U. gebildetes Kondensat aus der Vorkammer ausfließen zu lassen.

[0013] Der Vorkammer 3 ist gemäß Figur 3 die schematisiert dargestellte Fadenschleuse 30 vorgeschaltet, und auf die untere Endkammer 8 folgt ebenfalls eine Fadenschleuse 31. Diese Fadenschleusen 30, 31 bestehen in nicht zur Erfindung gehörender Weise aus länglichen, relativ zueinander beweglichen Fadenführungselementen, die einen Fadenkanal begrenzen, der von dem durchlaufenden Faden so ausgefüllt ist, dass der Faden selbst das Dichtungselement bildet, um einen Austritt von Behandlungsmedien aus der Vorrichtung weitgehend zu verhindern.

[0014] Die Vorkammer 3 und die Kühl- und Trocknungskammer 7 sind mit Temperaturfühlern T_K ausgerüstet, die an Regelorgane 21a bzw. 21b angeschlossen sind, die die Luftzufuhr in die Kammern 4 und 6 über diesen Kammern 4 und 6 vorgeschaltete Ventile 4.4 bzw. 6.4 steuern.

[0015] Die Dampfbehandlungskammer 5 ist mit Temperaturfühlern T_D ausgerüstet, die über ein Regelorgan 22 die Dampfzufuhr in die Dampfbehandlungskammer

5 steuern. Die beiden Regelorgane 21a, 21b sind mit dem Regelorgan 22 verknüpft, um gemeinsam die jeweiligen Druckwerte und damit die Temperaturwerte in den einzelnen Kammern zu regeln bzw. zu steuern.

[0016] In der Kühlkammer 6 ist oberhalb der Düse 8 ein vorzugsweise glockenförmig nach oben gewölbter, bis zur Kammerinnenwand reichender Boden 9 angeordnet, der eine zentrisch liegende Fadenöffnung 9.1 und im Bereich seines unten liegenden, an die Kammerinnenwand angrenzenden Randes mindestens eine Kondensatabflussöffnung 9.2 aufweist. Bei dieser Kammer 6 liegt die Mischzone im wesentlichen oberhalb des Bodens 9, während die Kühlzone unterhalb dieses Bodens liegt. Der glockenförmige Boden 9 führt bereits zu einer weitgehenden Abschottung der unterhalb dieses Bodens befindlichen Kühlzone gegen einen Dampfeintritt, da von dem Faden mitgerissene Dampfpartikel im Bereich der Öffnung 9.1 von dem Faden abgestreift werden. Oberhalb dieses Bodens 9 findet bereits eine erste Kondensatbildung statt, und das dabei gebildete Kondensat fließt durch die Kondensatabflussöffnung 9.2 am Innenwandbereich der Kammer 6 zu dem Kondensatauslass 6.2.

[0017] Die Kühl- und Trocknungskammer 7 enthält mindestens einen vorzugsweise glockenförmig nach oben gewölbten, bis zur Kammerinnenwand reichenden Boden 10, der eine zentrisch angeordnete Fadenöffnung und im Bereich seines unteren, an die Innenwand der Kammer 7 angrenzenden Randes mindestens eine Kondensatabflussöffnung 10.1 hat. Es können vorzugsweise bis zu vier oder mehr dieser glockenförmigen Böden 10 vorgesehen sein.

[0018] Der Kondensatauslass 5.2 der Dampfbehandlungskammer 5 ist über eine Kondensatleitung 5.3 an einen Kondensatbehälter 15 angeschlossen, dessen Auslass durch ein steuerbares Ventil 16 verschließbar ist, dessen Ventilkörper 16.1 gegen die Kraft einer Feder 17 verstellbar ist.

[0019] Die Kondensatauslässe 4.2 bzw. 6.2 bzw. 7.2 der Kammern 4 und 6 sowie der Kühl- und Trocknungskammer 7 sind über Leitungen 4.3, 6.3 bzw. 7.3 an Abflussskanäle 18 bzw. 19 bzw. 20 der Kondensatablasseneinrichtung 23 angeschlossen, die jeweils Drosseln 18.1 bzw. 19.1 bzw. 20.1 enthalten.

[0020] Die obere Mischkammer 4, der durch den Lufteinlass 4.1 Druckluft zugeführt wird, dient zur Abschottung der Dampfbehandlungskammer 5, um weitgehend zu verhindern, dass Luft in die Dampfbehandlungskammer 5 eindringt, indem sich in dieser Mischkammer 4 durch geeignete Steuerung der in diese Kammer 4 einströmenden Luft eine Dampf-/Luft-/Mischatmosphäre einstellt.

[0021] Die auf die Dampfbehandlungskammer 5 folgende Kühlkammer 6 dient ebenso wie die obere Mischkammer 4 zum Abschotten der Dampfbehandlungskammer 5 gegen das Eindringen von Luft von unten her. Indem in dieser Kammer 6 die Kühlluft durch das Düsen-/Abschirmplattensystem 13/14 möglichst dicht an

den Faden herangeführt wird, erfolgt ein rasches Abkühlen des Fadens, um einen möglichst hohen Thermofixiereffekt zu bewirken. Innerhalb dieser Kammer 6 wird gleichzeitig von dem Faden mitgeführte Feuchte aus dem Faden ausgetrieben, d.h. der Faden wird bereits in einem gewissen Umfang getrocknet. Der oberhalb des Systems 13/14 befindliche glockenförmige Boden 9 führt auch durch "Abstreifen" von Dampf zu einer Dampfabscheidung.

[0022] Infolge der Verwendung von Keramikmaterial werden die beiden Kammern 4 bzw. 6 gegenüber der Dampfbehandlungskammer 5 thermisch isoliert. Sie werden daher nicht oder nur geringfügig von der anschließenden Dampfbehandlungskammer aufgewärmt, so dass auch nur eine geringe Wärmeenergiemenge diese Kammern 4 bzw. 6 als Energieverlust verlässt. Der Fadendurchlaufkanal zwischen der Dampfbehandlungskammer 5 und der darauf folgenden Kammer 6 ist relativ lang ausgeführt, wodurch eine mechanische Abschottung der Dampfbehandlungskammer 5 bewirkt wird.

[0023] Die Kühlluft wird durch die vorzugsweise aus thermisch isolierendem Material bestehende Düse 13 direkt quer zum frei laufenden Faden in die Kühlkammer 6 eingeblasen. Diese Kühlluft trifft direkt auf den vorbeilaufenden Faden auf, was bei geringen Luftströmungen zu einem größtmöglichen Kühl- und auch Trocknungseffekt führt. Durch die Kühlluft werden Restdampfpartikel zwischen den Faserkapillaren des Fadens weitgehend aus dem Faden ausgetrieben, so dass der Faden getrocknet wird. Die Kühlluftströmung muss durch geeignete Auswahl des Düsenauslasses so eingestellt werden, dass ein Verwirbeln des Fadens vermieden wird.

[0024] Die anschließende Kühl- und Trocknungskammer 7, in die Kühlluft aus der Kammer 6 durch den diese beiden Kammern verbindende Fadenkanal eintritt, bewirkt ein weiteres Abkühlen und Trocknen. Der von dem Faden noch in diese Kühl- und Trocknungskammer 7 mitgerissene Restdampf wird im Bereich der glockenförmig nach oben gewölbten Böden 10 aus dem Faden ausgetrieben, wobei das Restkondensat durch den Kondensatauslass 7.2 und durch die Leitung 7.3 abgelenkt wird.

[0025] Die Kühl- und Trockenkammer 7 ist mittels Rippen geometrisch so ausgeführt, dass eine maximale thermische Abschirmung erfolgt, d.h. diese Kühlkammer 7 wird in geringstmöglichem Umfang durch den von dem Faden mitgerissenen Restdampf erwärmt.

[0026] Das während des Aufwärmzyklus beim Einstromen des Dampfes in die Behandlungskammer 5 entstehende Kondensat wird in dem Kondensatbehälter 15 aufgefangen und nach Bedarf nach dem Erreichen der Betriebstemperatur T_D in der Kammer 5 durch kurzes Öffnen des Ventils 16 abgelassen.

[0027] Wesentliche Merkmale der Verfahrensführung bestehen darin, dass innerhalb der Behandlungsstrecke folgende Merkmale beachtet werden:

- spannungsloses Führen des Fadens
- genaue Temperaturführung
- exakte Länge des Fadenweges durch die Dampf- oder Gasbehandlungszone;
- 5 • ausreichende und spontane Abkühlung des zum Zwecke der Thermofixierung mit Dampf behandelten Fadens, bevor der Faden wieder mechanisch belastet werden kann;
- 10 • gleichmäßige Einwirkung von Temperatur, Geschwindigkeit und Abkühlung aller Behandlungsstrecken einer Vielstellenmaschine;
- sichere und kostengünstige Ausführung des Systems;
- 15 • sauberes Anlaufen und Ausscheiden der einzelnen Behandlungsstrecke unter Berücksichtigung der Kondensatableitung bei einer Dampfbehandlung.

[0028] Das Verfahren wird als Thermofixierverfahren beschrieben, bei dem der Dampfbehandlungskammer 5 Satttdampf mit einer Temperatur von ca. 135°C durch eine Dampfleitung 36 zugeführt wird, die an eine Dampf-Zentraleitung 33 angeschlossen ist, an die gemäß Figur 3 über Einzelanschlussleitungen 36a - 36x weitere Behandlungsstrecken angeschlossen sind.

[0029] In vergleichbarer Weise sind die Kammern 4 und 6 über Einzel-Anschlussleitungen 35 bzw. 37 an Zentraleitungen 32 bzw. 34 angeschlossen. An beide Zentraleitungen 32, 34 sind Einzel-Anschlussleitungen 35a - x bzw. 37a - x angeschlossen. Die Druckluftleitungen 35 bzw. 37 sind mit Absperrventilen 4.4 bzw. 6.4 ausgerüstet, die Dampfleitung 36 enthält ein Absperrventil 5.4.

[0030] Erfindungsgemäß lässt man jeden Einzelfaden F im wesentlichen spannungsfrei durch die oben beschriebene Vorrichtung laufen.

[0031] Zur Regelung der Dampftemperatur und der Drucklufttemperaturen dienen Dampftemperaturfühler T_D im Bereich der Dampfbehandlungskammer 5 und Lufttemperaturfühler T_K in einer der oberen Kammer 4 vorgeschalteten Vorkammer 3 und in der Kühl- und Trockenkammer 7. Die ermittelten Temperaturen sind die Regelgrößen für die an die Zentraleitungen 32, 33, 34 angeschlossenene Regelorgane (Zentralregler) 21a, 22 und 21b. Ein Block "Steuerung" ist über nicht dargestellte Leitungen an die Temperaturfühler T_K und T_D und an die Lieferwerke 11 und 12 angeschlossen. Bei Unter- oder Überschreiten vorgegebener Temperatur-Toleranzbereiche, insbesondere in den Kammern 3 und 7, wird die einzelne Fadenbehandlungsstrecke mittels der Ventile 4.4, 5.4 und 6.4 von den Zentraleitungen 32 abgeschaltet, wobei der Durchlauf des Fadens F durch die Vorrichtung durch Abschalten der Lieferwerke 11, 12 unterbrochen wird. Bei Auslaufen des Fadens oder bei Fadenbruch oder bei Ausfall eines Lieferwerks erfolgt ebenfalls über den Block "Steuerung" das Schließen der Ventile 4.4, 5.4 und 6.4, die mittels Steuerleitungen 4.6, 5.6 bzw. 6.6 an diesen Block angeschlossen sind. Während der Aufwärmphase wird die Dampfbehandlungs-

kammer 5 auf die erforderliche Behandlungstemperatur erwärmt, wobei die Temperatur mittels der Dampftemperaturfühler T_D gemessen wird. Während der Aufwärmphase werden die der Kammer 5 vor- und nachgeschalteten Kammern 4 und 6 derart mit Druckluft beaufschlagt, dass nach Aufbau einer bestimmten Luft-Dampf-Mischatmosphäre in diesen Kammern 4 und 6 im wesentlichen kein weiterer Dampf mehr aus der Kammer 5 in diese Kammern eintreten kann. Dabei ist es wesentlich, dass sich in den Kammern 4 und 6 bildenden Kondensat kontinuierlich abgeleitet wird, ebenso wie das sich in der Kammer 5 bildende Kondensat.

[0032] Die Regelung der jeweiligen Luft- und Dampfdrücke erfolgt zentral nach folgendem Modus:

Die Temperaturfühler T_D in der Kammer 5 zeigen das Erreichen der erwünschten Behandlungstemperatur - z. B. ca. 135° als Sattdampf Temperatur - an, die zuvor am Regelorgan (Zentralregler) 22 zentral eingestellt worden ist. Diese Temperatur bildet die Führungsgröße und muss innerhalb eines bestimmten Toleranzbereiches liegen. Eine Vergleichskontrolle erfolgt mittels eines Temperaturfühlers T_L in der Dampfleitung 36.

[0033] Mittels des Temperaturfühlers T_K in der Kammer 7 wird festgestellt, ob in dieser Kammer eine durch physikalische Effekte bedingte bestimmte Temperatur unterhalb der Dampftemperatur T_D herrscht. Überschreitet die Temperatur in der Kammer 7 einen bestimmten Toleranzbereich, z. B. von ca. $50 - 70^\circ\text{C}$, muss der Luftdruck in der Kammer 7 zentral in kleinen Schritten entsprechend erhöht werden, wodurch der Kühleffekt stärker wird. Dabei darf die Temperatur T_D nicht ansteigen.

[0034] Wird die Temperatur T_D in der Behandlungskammer deutlich unterschritten, so liegt ein technischer Defekt vor, zum Beispiel bedingt durch Undichtigkeiten, so dass die einzelne Behandlungsstrecke stillgesetzt werden muss.

[0035] Wird die untere Temperaturgrenze von T_K unterschritten, so wird der entsprechende Luftdruck in der Kühlzone zentral und feinstufig abgesenkt, so dass der Dampf in der Mischzone ein größeres Gewicht erhält und die Kühllufttemperatur in der Kammer 7 sich geringfügig erhöht.

[0036] Der Kühlluftdruck in den Luftleitungen 35 und 37 und damit in den Kammern 4 und 6 muss unabhängig voneinander mittels der Regler 21 a bzw. 21 b geregelt werden, weil der durch die Kammer 5 laufende Faden das Dampfmedium mit sich reißt und damit die Temperaturzone in Fadenaufrichtung verschiebt, was in der Kammer 6 zu von der Kammer 4 abweichenden Temperaturen führt.

[0037] Der Vorteil dieser Regelung besteht darin, dass bei großen zentralen Luft- und Dampfleitungen und demgegenüber kleinen Einzel-Anschlussleitungen 35, 37, 37 im Bereich der einzelnen Behandlungsstrecke nur ein einziger handelsüblicher Zentralregler 38 bzw. 39 bzw. 40 erforderlich ist. Die einzelnen Behandlungsstrecken haben damit einen sehr einfachen Auf-

bau.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Behandlung eines laufenden Fadens mit einem dampfförmigen Behandlungsmedium, enthaltend eine Säule von mehreren mit Fadeneinlauf- und Fadenauslaufkanälen versehenen, übereinander angeordneten Kammern, von denen eine eine mit einem Dampfeinlass und einem Kondensatauslass versehene Dampfbehandlungskammer (5) ist, der eine Mischkammer (4) vorgeschaltet und eine großvolumige Kühlkammer (6) nachgeschaltet sind, die beide jeweils einen Lufteinlass (4.1; 6.1) und einen Kondensatauslass (4.2; 6.2) aufweisen, wobei die Fadeneinlauf- und Fadenauslaufkanäle einen Öffnungsquerschnitt haben, der einerseits eine pneumatische Fadendurchfädung ermöglicht und andererseits den Austausch von Luft und Dampf zwischen den Kammern so regelt, dass sich, gesteuert von einer die Dampf- und Lufteinspeisung in die Dampfbehandlungskammer (5) bzw. in die Mischkammern (4) und die Kühlkammer (6) regelnden Regeleinrichtung in den der Dampfbehandlungskammer (5) vor- und nachgeschalteten Kammern eine Dampf-Luft-Mischatmosphäre einstellt, die den Eintritt von Luft in die Dampfbehandlungskammer (5) weitgehend unterbindet, wobei der Lufteinlass (6.1) in die Kühlkammer (6) so gestaltet ist, dass der austretende Druckluftstrahl im wesentlichen unmittelbar auf den die Kühlkammer frei durchlaufenden Faden auftrifft.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lufteinlass (6.1) eine in der Nähe des Fadenlaufweges endende, vorzugsweise aus thermisch isolierendem Material bestehende Düse (13) aufweist, an deren Düsenöffnung seitlich vom Fadenlaufweg liegende Abschirmplatten (14) anschließen.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mischkammer (4) und die Kühlkammer (6) aus einem Material mit geringer Wärmeleitfähigkeit, vorzugsweise Keramikmaterial, bestehen.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kühlkammer (6) einen Innendurchmesser im Bereich von 70 - 90 mm, vorzugsweise etwa 80 mm, hat.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kühlkammer (6) eine Höhe im Bereich von 25 - 35 mm, vorzugsweise etwa 30 mm, hat.

6. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Kühlkammer (6) oberhalb der Düse (13) mindestens ein vorzugsweise glockenförmig nach oben gewölbter, bis zur Kammerinnenwand reichender Boden (9) angeordnet ist, der eine zentrisch angeordnete Fadenöffnung (9.1) und im Bereich seines unten liegenden, an die Kammerinnenwand angrenzenden Randes mindestens eine Kondensatabflussöffnung (9.2) aufweist. 5
7. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich an die auf die Dampfbehandlungskammer (5) folgende Kühlkammer (6) eine einen Kondensatauslass (7.2) aufweisende Kühl- und Trockenkammer (7) anschließt, die mindestens einen vorzugsweise glockenförmig nach oben gewölbten, bis zur Kammerinnenwand reichenden Boden (10) aufweist, der eine zentrisch angeordnete Fadenöffnung und im Bereich seines unteren, an die Innenwand der Kühl- und Trockenkammer (7) angrenzenden Randes mindestens eine Kondensatabflussöffnung (10.1) hat. 10
8. Vorrichtung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** im Bereich ihrer oberen und unteren Enden Fadenlieferwerke (11, 12) angeordnet sind. 25
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Fadenlieferwerk (11) in einer der oberen Mischkammer (4) vorgeschalteten Vorkammer (3) angeordnet und das andere Lieferwerk (12) in einer auf die Kühl- und Trockenkammer (7) folgende Endkammer (8) angeordnet ist. 30
10. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kondensatauslass (5.2) der Dampfbehandlungskammer (5) verschließbar ist. 35
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kondensatauslass (5.2) der Dampfbehandlungskammer (5) über eine Kondensatleitung (5.3) an einen Kondensatbehälter (15) angeschlossen ist, dessen Auslass durch ein steuerbares Ventil (16) verschließbar ist. 40
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilkörper (16.1) des Ventils (16) gegen die Kraft einer Feder (17) verstellbar ist. 45
13. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kondensatauslässe (4.2; 6.2; 7.2) der Misch- und Kühl-/Trockenkammern (4; 6; 7) über Leitungen (4.3; 6.3; 7.3) an Abflusskanäle (18; 19; 20) angeschlossen sind, die jeweils eine Drossel (18.1; 19.1; 20.1) enthalten. 50
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Böden der einen Kondensatauslass aufweisenden Kammern im Bereich der Fadenauslasskanäle mit einem diese Fadenauslasskanäle umgebenden Rückhaltewehr versehen sind. 55
15. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Boden der Vorkammer (3) im Bereich des Fadenauslasskanals eine diesen Fadenauslasskanal umgebende Einbuchtung aufweist.
16. Vorrichtung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** Absperrventile (4.4; 5.4; 6.4) in zu den Kammern (4 bzw. 5 bzw. 6) führenden Luft- und Dampfleitungen (35 bzw. 36 bzw. 37), welche Absperrventile von einem Block "Steuerung" in Abhängigkeit von in den Kammern (4, 5, 6) herrschenden Temperaturen geregelt werden.
17. Verfahren zur Behandlung von laufenden Einzelfäden einer Vielstellenmaschine mit Dampf, bei dem man jeden Einzelfaden (F) im wesentlichen spannungsfrei eine Behandlungsstrecke, enthaltend eine mit Druckluft beaufschlagbare Mischkammer (4), eine daran anschließende mit Dampf beaufschlagbare Dampfbehandlungskammer (5) und eine daran anschließende mit Druckluft beaufschlagbare, relativ großvolumige, vorzugsweise aus thermisch isolierendem Material bestehende Kühlkammer (6) durchlaufen lässt, wobei man die Drucklufteinströmdrücke in die Mischkammer (4) und in die Kühlkammer (6) und den Dampfdruck in die Dampfbehandlungskammer (5) in Abhängigkeit von den Querschnitten und den Längen der diese Kammern und ggf. weitere Kammern miteinander verbindenden Fadenkanälen so regelt, dass ein Einströmen von Dampf in die Kammern (4, 6) nur in einem solchen Umfang stattfindet, dass sich in diesen Kammern (4, 6) eine die Dampfbehandlungskammer (5) gegen Einströmen von Luft abschottende Dampf-Luft-Mischatmosphäre ausbildet, wobei man das sich dabei in den Kammern (4, 6) bildende Kondensat gedrosselt kontinuierlich aus diesen Kammern ableitet und man die Betriebstemperatur in der Dampfbehandlungskammer (5) und die Temperaturen den an die Dampfbehandlungskammer angrenzenden Kammern (4, 6) misst, und diese Temperaturen als Regelgrößen für die Druckluft- und Dampfversorgung von Zentralreglern zuleitet.
18. Verfahren nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** man den Faden zum Erzielen des erwünschten Behandlungszweckes eine ausreichend lange Dampfbehandlungskammer (5) frei durchlaufen lässt.

19. Verfahren nach Anspruch 17 oder 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** man den Faden hinter der an die Dampfbehandlungskammer (5) anschließenden Kühlkammer (6) eine Kühl- und Trockenkammer (7) durchlaufen lässt und das sich in dieser Kammer (7) bildende Kondensat gedrosselt kontinuierlich ableitet. 5
20. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** man die Dampfbehandlungskammer (5) und die dieser vorgeschalteten und nachgeschalteten Kammern (4, 6) einer einzelnen Fadenbehandlungsstrecke ausgehend von Zentralleitungen (32, 33, 34) und Zentralreglern (38, 39, 40) der Vielstellenmaschine über mit Absperrventilen (4.4; 5.4; 6.4) ausgerüstete Anschluss-Einzelleitungen (35, 36, 37) mit Druckluft bzw. Dampf versorgt. 10
15
21. Verfahren nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** man während der Aufwärmphase der mit Dampf, z. B. Sattdampf von 135°C, beschickten Dampfbehandlungskammer (5) das sich in dieser Kammer bildende Kondensat ableitet und, nachdem die Dampfbehandlungskammer (5) ihre Betriebstemperatur erreicht hat, den Kondensatauslass (6.2) absperrt. 20
25
22. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** man bei Unterschreiten oder Überschreiten vorgegebener Temperaturgrenzwerte in den mit Temperaturfühlern ausgerüsteten Kammern die jeweilige einzelne Fadenbehandlungsstrecke absperrt und den Fadendurchlauf durch die Fadenbehandlungsstrecke unterbricht. 30
35
23. Verfahren nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** man die Betriebstemperatur in der Dampfbehandlungskammer (5) und die Temperaturen in der der Dampfbehandlungskammer vorgeschalteten Kammer (3) und in der Kühlkammer (7) misst, und diese Temperaturen als Regelgrößen für die Druckluft- und Dampfversorgung den Zentralregelorganen (21a; 21b; 22) zuleitet. 40
45
24. Verfahren nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** man bei Unterschreiten oder Überschreiten vorgegebener Temperaturgrenzwerte in den mit Temperaturfühlern ausgerüsteten Kammern die jeweilige einzelne Fadenbehandlungsstrecke absperrt und den Fadendurchlauf durch die Fadenbehandlungsstrecke unterbricht. 50
25. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens vier, vorzugsweise bis zu acht oder mehr Böden (10) vorgesehen sind. 55

Fig.1

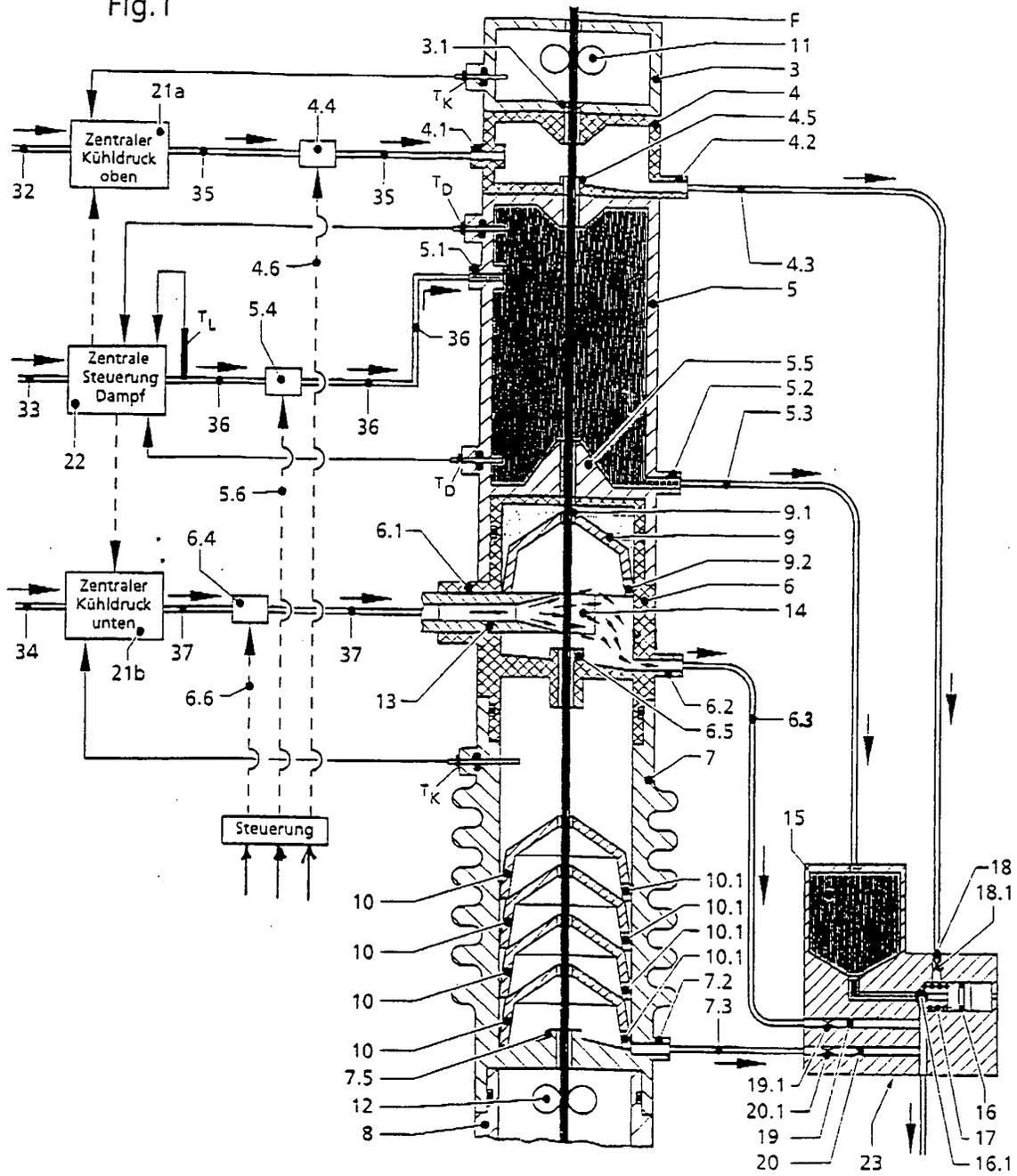


Fig.2

