

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 917 828 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**19.06.2002 Patentblatt 2002/25**

(51) Int Cl.7: **A24B 3/04**, A24B 3/06

(21) Anmeldenummer: **98121560.1**

(22) Anmeldetag: **18.11.1998**

### (54) **Verfahren und Vorrichtung zur Regelung der Ausgangsfeuchte von Tabak**

Method and device for regulating the output humidity of tobacco

Procédé et dispositif de régulation de l'humidité de sortie du tabac

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**FR GB IT NL**

(30) Priorität: **20.11.1997 DE 19751525**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**26.05.1999 Patentblatt 1999/21**

(73) Patentinhaber: **British-American Tobacco  
(Germany) GmbH**  
**D-20354 Hamburg (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Franke, Dietmar**  
**95447 Bayreuth (DE)**  
• **Schelhorn, Fritz**  
**95448 Bayreuth (DE)**

• **Fuchs, Hans-Werner**  
**95349 Thurnau (DE)**  
• **Hofmann, Harald**  
**95503 Hummeltal (DE)**

(74) Vertreter: **Schwabe - Sandmair - Marx**  
**Stuntzstrasse 16**  
**81677 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 095 866** **EP-A- 0 135 281**  
**WO-A-90/13231** **DE-A- 1 813 620**  
**DE-A- 2 135 637** **FR-A- 2 406 791**  
**US-A- 3 905 123** **US-A- 4 045 657**  
**US-A- 4 730 627**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

**EP 0 917 828 B1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Regelung der Ausgangsfeuchte des von einer Löse-/Konditionier- und gegebenenfalls Soßier-Trommel aufbereiteten Tabaks.

**[0002]** In der Tabak- und insbesondere in der Cigarettenindustrie hat eine Löse-/Konditionier- und gegebenenfalls Löse-/Konditionier-/Soßier-Trommel die Funktion, den in Ballenform angelieferten Rohtabak zu lösen, zu soßieren und für die weiteren Prozessschritte in der Tabakvorbereitung aufzubereiten. Spezielle Ausführungsformen solcher Trommeln sind beispielsweise aus der WO 90/13231, der EP-B-0 424 501 und der EP-A-0 471 513 bekannt.

**[0003]** In einer solchen Trommel wird Wasser und/oder Dampf auf die in der Trommel befindliche Tabakmasse aufgespritzt, die der Trommel in Form von Ballen oder Ballenstücken zugeführt wird.

**[0004]** Eine typische Ausführungsform ist in Fig. 5 der EP-A-0 471 513 gezeigt, wobei sich die Wasserdüsen im Eintragsbereich der Trommel befinden und als Zweistoffdüsen ausgebildet sind, die ein Gemisch aus Wasser und Dampf aufbringen. Es wird angestrebt, daß der Tabak beim Verlassen der Trommel beispielsweise eine Ausgangsfeuchte von etwa 12 % bis ungefähr 16,5 % hat, wobei der genaue Wert von den anschließenden Verfahrensschritten der Tabakvorbereitung abhängt.

**[0005]** Die Erfahrung hat nun gezeigt, daß die bekannten Verfahren den jeweils erforderlichen optimalen Soll-Wert nicht erreichen, so daß es zu Schwankungen in der Tabakausgangsfeuchte und damit zu Problemen bei den anschließenden Verfahrensschritten der Tabakvorbereitung kommt.

**[0006]** Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, bei denen die oben erwähnten Nachteile nicht auftreten und bei denen insbesondere die Ausgangsfeuchte des Tabaks auf einen optimalen Wert eingeregelt werden kann.

**[0007]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß für ein Verfahren durch die Merkmale des Anspruchs 1 und für eine Vorrichtung durch die Merkmale des Anspruchs 12 gelöst.

**[0008]** Zweckmäßige Ausführungsformen werden durch die jeweiligen Unteransprüche definiert.

**[0009]** Die mit der Erfindung erzielten Vorteile beruhen auf der Verwendung eines zweistufigen Wassereintrags, nämlich einmal im Einlaßbereich der Trommel und zum anderen im Auslaßbereich. Der Soll-Wert für die Wasserdurchflußmenge im Einlaßbereich der Trommel wird berechnet, und zwar in Abhängigkeit von dem Soll-Wert für die Tabakausgangsfeuchte, der wiederum von den nachfolgenden Verfahrensschritten abhängt, und von den Ist-Werten für den der Trommel zugeführten Tabakmassenstrom, die Tabakeingangsfeuchte und die Dampfdurchflußmenge.

**[0010]** Im Einlaßbereich der Trommel wird also mit ei-

ner Wasserdurchflußmenge gearbeitet, die auf das Verfahren abgestimmt ist, sich jedoch noch nicht streng nach dem Soll-Wert für die Tabakausgangsfeuchte richtet. Diese wird erst mittels eines zweiten Wassereintrags im Auslaßbereich der Trommel exakt eingestellt, wobei der Soll-Wert dieses zweiten Wassereintrags aus dem Soll- und Ist-Wert für die Tabakausgangsfeuchte berechnet wird. Erst in der zweiten Stufe erfolgt also in einer Art Feinabstimmung die Ausregelung der Tabakausgangsfeuchte, so daß man mit hoher Genauigkeit einen Wert erhält, der für die nachfolgenden Verfahrensschritte der Tabakvorbereitung optimal ist.

**[0011]** Nach einer bevorzugten Ausführungsform wird die Wasserdurchflußmenge für die Wasserzuführung im Auslaßbereich der Trommel durch einen Vergleich mit dem Ist-Wert für die aufgespritzte Wassermenge eingeregelt, um möglichst geringe Abweichungen von dem Soll-Wert für die Tabakausgangsfeuchte zu erhalten.

**[0012]** Da auch die der Trommel gegebenenfalls zugeführte Soße Wasser enthält, und zwar in Extremfällen bis zu etwa 90 %, wird nach einer bevorzugten Ausführungsform bei der Berechnung der Wasserdurchflußmenge für den Einlaßbereich der Trommel der Soll-Wert für den Durchfluß der der Trommel zugeführten Soße berücksichtigt, um auch hier zu starke Abweichungen bzw. Schwankungen zu vermeiden.

**[0013]** Entsprechend Anspruch 4 erfolgt die Berechnung der Wasserdurchflußmenge für den Einlaßbereich der Trommel durch eine Formel, die die wesentlichen Einflußparameter berücksichtigt, nämlich den Soll-Wert für die Tabakausgangsfeuchte, den Ist-Wert für den Tabakmassenstrom, den Ist-Wert für die Eingangsfeuchte des Tabaks, den Ist-Wert für den Dampfdurchfluß und schließlich gegebenenfalls noch den Soll-Wert für den Soßendurchfluß.

**[0014]** Es hat sich als wesentlich herausgestellt, daß der der Trommel zugeführte Tabakmassenstrom konstant gehalten werden sollte, um insoweit gleichmäßige und homogene Verfahrensbedingungen sicherzustellen. Aus diesem Grunde wird der der Trommel zugeführte Tabakmassenstrom mittels einer Bandwaage geregelt, die zwischen der Trommel und einem der Trommel vorgeschalteten Slicer zur Herstellung von scheibenförmigen Tabakportionen angeordnet ist. Dabei wird die Schnittfrequenz des Slicers durch die Bandwaage bestimmt, so daß mit hoher Gleichmäßigkeit der Trommel ein konstanter Tabakmassenstrom zugeführt wird.

**[0015]** Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung befindet sich zwischen dem Slicer und der Bandwaage eine erste Lichtschranke, die am Anfang des Prallbandes sitzt und bei einer Leermeldung den Slicer betätigt. Um die lückenlose Zuführung von Tabakballenportionen zur Bandwaage zu gewährleisten werden über eine zweite Photozelle am Ende des Prallbandes bei einer Leermeldung Lücken erkannt und durch Erhöhung der Geschwindigkeit des Prallbandes die Lücken geschlossen,

um damit auch zum konstanten Tabakmassenstrom beizutragen.

**[0016]** Nach einer bevorzugten Ausführungsform sind die beiden Düsen als Zweistoffdüsen ausgebildet, die ein Zweistoffgemisch aus Wasser und Dampf einspritzen. Dabei werden sowohl die zugeführte Dampfmenge als auch die zugeführten Wassermengen erfaßt und auf die jeweiligen Soll-Werte eingeregelt, um auch hier zu starke Schwankungen weitgehend auszuschließen.

**[0017]** Auch der Soßeneintrag erfolgt zweckmäßigerweise mittels einer im Austragbereich der Trommel angeordneten Zweistoffdüse für ein Soße-/Dampf-Gemisch.

**[0018]** Zur Regelung der Temperatur der Trommel wird Dampf in einen Umluftkanal der Trommel eingespeist, wobei auch diese Dampfmenge geregelt und bei der Regelung der Tabakausgangsfeuchte mit berücksichtigt wird.

**[0019]** Es hat sich als zweckmäßig herausgestellt, wenn die Austragshaube der Trommel indirekt durch Dampfwärmetauscher erwärmt wird, damit dort keine Ablagerungen und insbesondere keine Kondensation entstehen können und gleichmäßige Verfahrensbedingungen gewährleistet sind. Die Tür der Austragshaube wird zur Vermeidung von Kondensation und Ablagerungen elektrisch beheizt.

**[0020]** Nach einer bevorzugten Ausführungsform ist die Trommel mit einer "pneumatischen Klinge" versehen, die Verunreinigungen von der Oberfläche der Trommel abspült, die zu inhomogenen Verfahrensbedingungen und insbesondere zu starken Schwankungen in der Wärmeübertragung führen können.

**[0021]** Die Erfindung wird im folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beiliegenden schematischen Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine schematische Anlagenübersicht,

Fig. 2 eine Detailansicht des Slicer's für die Tabakballen und der anschließenden Bandwaage, und

Fig. 3 das Regelungsschema für die Anlage.

**[0022]** Die in den Figuren 1 und 2 dargestellte, allgemein durch das Bezugszeichen 10 angedeutete Anlage dient zur Aufbereitung des in Form von Tabakballen 12 angelieferten Rohabaks für die weiteren Prozeßschritte in der Tabakvorbereitung und weist, in Förderrichtung der Tabakballen 12 gesehen, zunächst ein Förderband 14 auf, auf dem die einzelnen Tabakballen 12, die von ihrer Verpackung befreit sind, hintereinander liegen. Das Förderband 14 transportiert die Tabakballen 12 zu einer in der Tabakindustrie als "Slicer" bezeichneten Schneideinrichtung 16, in der die Tabakballen 12 durch ein vertikal bewegliches Schneidmesser 18 in einzelne Portionen zerteilt werden. Der abgeschnittene vordere, etwa scheiben- bzw. quaderförmige Bereich 20 jedes

Tabakballens 12 fällt nach unten auf ein Prallband 22, das diese Tabakscheibe 20 zu einer Bandwaage 24 bringt, die aus dem Gewicht der Tabakscheibe und der Bandgeschwindigkeit den Tabakmassenstrom in kg pro Stunde ermittelt, so daß man für jede abgeschnittene Tabakscheibe 20 den momentanen Tabakmassenstrom-Wert erhält.

**[0023]** Von der Bandwaage 24 gelangt die Tabakscheibe 20 zu einer Eintragrinne 26 für eine rotierende Löse-Konditionier- und gegebenenfalls Soßier-Trommel 28, der über eine Zweistoffdüse 30, die sich im Eintragsbereich der Trommel 28 befindet, bei der dargestellten Ausführungsform in der Eingangs-Stirnwand 32 der Trommel 28, Wasser und Wasserdampf zugeführt wird, wobei die aufgesprühte Wassermenge so eingestellt wird, daß der Tabak gelöst und transportfähig aufbereitet wird.

**[0024]** Eine weitere Zweistoffdüse 34 befindet sich in der Austragshaube 36 der Trommel 28 und sprüht ebenfalls ein Gemisch aus Wasser und Treibdampf auf die gelösten Tabakteilchen, die aus der Trommel 28 austragen werden.

**[0025]** Die am Ausgang aufgesprühte Wassermenge soll eine gleichmäßige Ausgangsfeuchte des Tabaks garantieren, der der weiteren Verarbeitung zugeführt wird.

**[0026]** Neben der Zweistoffdüse 34 für Wasser und Treibdampf ist in der Austragshaube 36 der Trommel 28 noch eine Düse 38 für den Eintrag von Soße und Dampf angeordnet, die für den Fall benutzt wird, daß die Trommel 28 auch als Soßiertrommel dienen soll. Wie man erkennen kann, wird den drei Düsen 30, 34 und 38 Dampf von einer gemeinsamen Leitung 40 zugeführt, die an die Düsen angeschlossen ist.

**[0027]** Außerdem weist die Trommel einen Umluftkanal 42 auf, in den ebenfalls Dampf von der Leitung 40 eingesprüht wird. Dadurch wird die Temperatur der Trommel eingestellt.

**[0028]** An der Austragshaube 36 ist eine Haubenheizung installiert, die als Dampfwärmetauscher ausgebildet ist, um Kondensation von Soße und Wasser an der Austragshaube 36 zu verhindern.

**[0029]** In der Austragshaube 36 ist eine Tür vorhanden, die aus den gleichen Gründen beheizt ist. Diese Beheizung erfolgt elektrisch.

**[0030]** In dem Umluftkanal 42 ist ein schematisch angedeuteter Dampfwärmetauscher 44 vorhanden, der zum Vorheizen der Trommel dient.

**[0031]** In der Trommel ist in ihrem oberen Bereich eine "pneumatische Klinge" vorgesehen, nämlich ein mit Auslaßdüsen versehenes Rohr 52, das mit Preßluft gespeist wird. Die aus den Düsen zyklisch, ca. alle drei Minuten ausgeblasene Preßluft löst Verunreinigungen von der Innenwand der Trommel 28 ab, so daß keine Soßen- und Tabakablagerungen entstehen können. Aufgrund der Drehung der Trommel wird die gesamte zylindrische Innenfläche der Trommel im Bereich des austragsseitigen Endes gereinigt, so daß dort keine Ver-

unreinigungen auftreten können.

**[0032]** Die Trommel 28 ist, ausgehend von ihrem Eintragsbereich, schräg nach unten geneigt, so daß der gelöste, konditionierte und gegebenenfalls mit Soße versehene Tabak nach unten auf eine Austragsrinne 46 fallen kann, die den Tabak einem Förderband 48 und damit den weiteren Prozeßschritten der Tabakvorbereitung zuführt.

**[0033]** Bei der Anlage 10 werden sechs Prozeßparameter geregelt, nämlich einmal der Tabakmassenstrom, ausgedrückt in kg pro Stunde, zum anderen die Tabakfeuchte, ausgedrückt in %, die Umlufttemperatur der Trommel, ausgedrückt in °C, und schließlich bei Einsprühen von Soße noch der Soßendurchfluß, ausgedrückt in kg pro Stunde, die Soßentemperatur, ausgedrückt in °C und der Soßendruck, ausgedrückt in bar.

**[0034]** Wie man aus dem in Fig. 3 dargestellten Regelungsschema erkennen kann, ist eine Reihe von Meßwertaufnehmern vorgesehen, die kontinuierlich die Ist-Werte der wesentlichen Prozeßparameter erfassen, nämlich ein erster Meßwertaufnehmer 54 für den Ist-Wert der Eingangsfeuchte, der sich über der Bandwaage 24 befindet und die Feuchte der auf der Bandwaage 24 liegenden Tabakscheiben 20 mit einer der in der Tabakindustrie üblichen Techniken ermittelt.

**[0035]** Die Bandwaage 24 ermittelt den Ist-Wert des Tabakmassenstroms.

**[0036]** Die Regelung des Tabakmassenstroms erfolgt mit Hilfe der Bandwaage 24. Je nach Größe der Abweichung des Tabakmassenstroms von dem vorgegebenen Soll-Wert kann die Bandwaage 24 schneller oder langsamer laufen. Der Trommel 28 wird also ein praktisch konstanter Tabakmassenstrom zugeführt.

**[0037]** Der von der Bandwaage 24 ermittelte Ist-Wert des der Trommel 28 zugeführten Tabakmassenstroms dient außerdem mit zur Berechnung der Wasserdurchflußmenge am Trommeleintrag, die von der Düse 30 aufgesprüht wird, d.h., diese Wasserdurchflußmenge hängt von dem momentanen Tabakmassenstrom ab.

**[0038]** Am Übergabeband 22 zwischen dem Slicer 16 und der Bandwaage 24 ist eine erste Lichtschranke 50 vorgesehen, die feststellt, ob sich eine Tabakscheibe 20 auf dem Band 22 befindet oder nicht. Signalisiert die Lichtschranke 50 eine Leermeldung, so wird am Slicer 16 die nächste geschnittene Tabakscheibe 20 über eine Kippvorrichtung 53 freigegeben. Bei einer Leermeldung der zweiten Lichtschranke 51 am Ende des Prallbandes 22 wird die Geschwindigkeit des Prallbandes 22 erhöht, um die Lücke zwischen den Tabakschichten 20 zu schließen, wodurch eine lückenlose Belegung der Bandwaage 24 gewährleistet wird.

**[0039]** Schließlich wird noch die Schnittfrequenz des Slicermessers 18 durch die Bandwaage 24 bestimmt, d.h., sinkt der Tabakmassenstrom unter den Soll-Wert ab, so wird das Slicermesser 18 schneller bewegt, um pro Zeiteinheit mehr Tabakscheiben 20 zu produzieren.

**[0040]** Ein dritter Meßwertaufnehmer 58 ist an eine zentrale Einspeisung 60 für den Dampf angeschlossen

und ermittelt den momentanen Ist-Wert für den Dampfmassendurchfluß.

**[0041]** Der Ist-Wert für den Tabakmassenstrom, der Ist-Wert für die Eingangsfeuchte und der Ist-Wert für den Dampfmassendurchfluß werden auf einen Rechner 62 gegeben, der aus den Momentanwerten dieser Ist-Werte einerseits und zwei Verfahrensparametern andererseits, nämlich dem Soll-Wert für den Soßendurchfluß und dem Soll-Wert für die Tabakausgangsfeuchte, den Soll-Wert für die Wasserdurchflußmenge berechnet, der auf einen ersten Regler 64 gegeben wird. Als Ist-Wert für die Wasserdurchflußmenge erhält der erste Regler 64 das Ausgangssignal eines vierten Meßwertaufnehmers 66, der an eine erste Wasser-Einspeisung 68 für die Zweistoffdüse 30 angeschlossen ist. Der Regler 64 verarbeitet den Soll- und den Ist-Wert für die Wasserdurchflußmenge in der üblichen Weise und erzeugt ein Stellsignal für ein Wasserdurchflußventil 70, das sich in der Wasser-Zuführleitung 72 zu der Zweistoffdüse 30 zwischen der ersten Wassereinspeisung 68 und dem vierten Meßwertaufnehmer 66 befindet.

**[0042]** Aus den angegebenen Parametern wird die Wasserdurchflußmenge am Eintragsbereich der Trommel 28, die mittels der Zweistoffdüse 30 eingegeben wird, durch die folgende Formel ermittelt:

$$Q_W = \left( \frac{M_2 - M_1}{100\% - M_2} \cdot Q_T - Q_D \cdot A - Q_S \cdot C \right) \cdot B$$

$Q_W$  = Wasserdurchfluß

$M_2$  = Soll Ausgangsfeuchte

$M_1$  = Ist Eingangsfeuchte

$Q_T$  = Tabakmassenstrom

$Q_D$  = Ist Dampfmenge

$Q_S$  = Soßenmenge

**[0043]** Der in dieser Formel enthaltene Faktor A liegt im Bereich von 0,4 bis 1 und hat den Zweck, den Einfluß der Dampfmenge auf die Wassermenge an den Prozeß und an die Anlage 10 anzupassen. Dabei werden insbesondere die Unterschiede in der Kondensation vom Dampf am Tabak berücksichtigt, ein Merkmal, das von folgenden Einflußgrößen abhängt: Trommeltemperatur, Tabaktemperatur, Dampfmenge und Luftstromprofil in der Trommel. Aufgrund von empirischen Daten kann unter Berücksichtigung dieser Parameter der Faktor A eingestellt werden.

**[0044]** Der Wert für den Faktor B liegt im Bereich von 0,6 bis 0,8 und geht davon aus, daß die berechnete Wassermenge etwa 60 bis 80 % der Gesamtwassermenge in dem Prozeß entspricht. Die restliche Wassermenge, also 20 % bis 40 % der Gesamtwassermenge, dient als Arbeitsbereich zur Ausregelung der Ausgangsfeuchte am Tabakaustrag, die über die Zweistoffdüse 34 im Austragsbereich erfolgt.

**[0045]** Wenn eine Soßiereinrichtung vorhanden ist, muß, und dies ist in der Formel bereits enthalten, auch

die Soßendurchflußmenge noch berücksichtigt werden, da die Soße ebenfalls Wasser enthält. Der Wassergehalt handelsüblicher Soßen liegt im Bereich von 50 % bis nahezu 100 % und wird durch den Faktor C berücksichtigt, dessen Zahlenwert zwischen 0,5 und nahezu 1 liegt.

**[0046]** Der Ist-Wert der Ausgangsfeuchte des Tabaks wird über dem Förderband 48 mit einem fünften Meßwertaufnehmer 74 ermittelt, dessen Ausgangssignal auf einen zweiten Regler 76 gegeben wird, der außerdem den Soll-Wert für die Tabaksausgangsfeuchte empfängt, wie man aus Figur 3 erkennt.

**[0047]** Der zweite Regler 76 verarbeitet die beiden Signale in der üblichen Weise gemäß einem der bekannten Regelmechanismen und erzeugt einen Soll-Wert für den Wasserdurchfluß im Austragbereich, der auf einen dritten Regler 78 gegeben wird, der den Ist-Wert der Wasserzuführung zu der Zweistoffdüse 34 von einem sechsten Meßwertaufnehmer 80 empfängt, der sich in der Wasserleitung 82 zwischen einer zweiten Wassereinspeisung 84 für den Austragbereich und der Zweistoffdüse 34 befindet. Der dritte Regler 78 steuert ein Durchflußreglerventil 86 an, das zwischen der zweiten Wassereinspeisung 84 und dem Meßwertaufnehmer 80 angeordnet ist.

**[0048]** Im laufenden Prozeß passen also die Ist-Werte für den Tabakmassenstrom, die Dampfdurchflußmenge und die Tabakseingangsfeuchte den Soll-Wert für die Wasserdurchflußmenge ständig an, so daß unter Berücksichtigung des Soll-Wertes für die Tabaksausgangsfeuchte, der unter anderen von den folgenden Verfahrensschritten und der Art des verwendeten Tabaks abhängt, sowie gegebenenfalls von dem Soll-Wert für den Soßendurchfluß die optimale Wasserdurchflußmenge berechnet werden kann, aus der wiederum in dem ersten Regler 64 ein optimaler Soll-Wert für die Wassermenge eingeregelt wird, die am Einlaß der Trommel 28 mittels der Zweistoffdüse 30 auf den Tabak in der Trommel 28 aufgespritzt wird. Dabei wird automatisch auch die Dampfmasse berücksichtigt, die dem System zugeführt wird.

**[0049]** Die Wassermenge für die Zweistoffdüse 34 wird durch eine Kaskadenregelung 76, 78 bestimmt, wobei die Tabaksausgangsfeuchte über den Führungsregler 76 ausgeregelt wird.

**[0050]** Die Soßendurchflußmenge wird separat durch einen nicht dargestellten Regelkreis geregelt.

**[0051]** In einem weiteren, nicht dargestellten Regelkreis wird die in den Umluftkanal eingespritzte Dampfmenge eingestellt, um die Temperatur der Trommel 28 auf einem vorgegebenen Soll-Wert zu halten.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Regelung der Ausgangsfeuchte des von einer Löse/Konditionier- und gegebenenfalls Soßier-Trommel (28) aufbereiteten Tabaks mit den

folgenden Merkmalen:

- in den Eintragbereich der Trommel (28) wird durch eine erste Düse (30) eine Wasserdurchflußmenge eingespritzt, die in Abhängigkeit von dem Soll-Wert für die Tabaksausgangsfeuchte und den Ist-Werten für den Tabakmassenstrom, den Dampfdurchfluß und die Tabakeingangsfeuchte geregelt wird; und
  - im Auslaßbereich der Trommel (28) wird durch eine zweite Düse (34) eine Wasserdurchflußmenge eingespritzt, deren Soll-Wert in Abhängigkeit von Soll- und Ist-Wert für die Tabaksausgangsfeuchte berechnet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Wasserdurchflußmenge für die zweite Düse (34) durch Vergleich mit dem Ist-Wert für die aufgespritzte Wassermenge eingeregelt wird, und/oder daß die Wasserdurchflußmenge für die zweite Düse (34) durch Vergleich von Soll und Ist-Tabaksausgangsfeuchte geregelt wird.
  3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Berechnung der Wasserdurchflußmenge für die erste Düse (30) unter Berücksichtigung des Sollwertes für den Durchfluß der der Trommel (28) zugeführten Soße erfolgt, und daß insbesondere die Wasserdurchflußmenge im Einlaßbereich der Trommel (28) durch die folgende Formel berechnet wird:

$$Q_W = \left( \frac{M_2 - M_1}{100\% - M_2} \cdot Q_T - Q_D \cdot A - Q_S \cdot C \right) \cdot B$$

$Q_W$  = Wasserdurchfluß  
 $M_2$  = Soll Ausgangsfeuchte  
 $M_1$  = Ist Eingangsfeuchte  
 $Q_T$  = Tabakmassenstrom  
 $Q_D$  = Ist Dampfmenge  
 $Q_S$  = Soßenmenge

wobei der Faktor A zwischen 0,4 und 1, der Faktor B zwischen 0,6 und 0,8 und der Faktor C zwischen 0,5 und 1,0 liegen.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der der Trommel (28) zugeführte Tabakmassenstrom mittels einer Bandwaage (24) geregelt wird, die zwischen der Trommel (28) und einem der Trommel (28) vorgeschalteten Slicer (16) zur Herstellung von scheibenförmigen Tabakportionen (20) angeordnet ist, und daß die Schnittfrequenz des Slicers (16) durch die Bandwaage (24) bestimmt wird, wobei eine zwischen dem Slicer (16) und der Bandwaage (24) vor-

gesehene Lichtschranke (50) den Slicer (16) betätigt.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** mittels der ersten Düse (30) und/oder mittels der zweiten Düse (34) ein Zweistoffgemisch aus Wasser und Dampf eingespritzt wird bzw. werden, während die Soße mittels einer im Austragbereich der Trommel (28) angeordneten Düse (38) eingespritzt wird, die als Zweistoffdüse für ein Soße/Dampf-Gemisch ausgebildet ist. 5 10
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Temperatur der Trommel (28) durch Dampfeindüsung in einen Umluftkanal der Trommel (28) geregelt wird, und/oder daß die Austragshaube (36) der Trommel (28) durch einen Dampfwärmetauscher erwärmt wird, während die Tür der Austragshaube (36) elektrisch beheizt wird. 15 20
7. Vorrichtung zur Regelung der Ausgangsfeuchte des von einer Löse-/Konditionier- und gegebenenfalls Soßier-Trommel (28) aufbereiteten Tabaks mit den folgenden Merkmalen: 25
  - ein Rechner (62) zur Berechnung eines Soll-Wertes für die durch eine erste Düse (30) in den Eintragbereich der Trommel (28) eingespritzte Wasserdurchflußmenge aus den Ist-Werten für Tabakmassenstrom, Dampfdurchfluß und Tabakeingangsfuchte; und dem Soll-Wert für die Tabakausgangsfuchte; und 30
  - einen Regler (78) für die durch eine zweite Düse (34) in den Auslaßbereich der Trommel (28) eingespritzte Wassermenge in Abhängigkeit von Soll- und Ist-Wert für die Tabakausgangsfuchte. 35 40
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Regler (76) dem Regler (78) als Führungsregler aufgeschaltet ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Trommel (28) eine Bandwaage (24) zur Zuführung eines konstanten Tabakmassenstroms zu der Trommel (28) vorgeschaltet ist, daß die Bandwaage (24) zwischen der Trommel (28) und einem Slicer (16) zur Herstellung von scheibenförmigen Tabakportionen (20) angeordnet ist, wobei eine erste, hinter dem Slicer (16) angeordnete Lichtschranke (50) den Slicer (16) betätigt. 45 50
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **gekennzeichnet durch** eine zweite hinter dem Slicer (16) angeordnete Lichtschranke (51) zur lückenlosen Belegung 55

der Bandwaage (24).

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **gekennzeichnet durch** einen weiteren Regler (64) zur Ermittlung der der ersten Düse (30) zugeführten Wasserdurchflußmenge aus dem berechneten Soll-Wert und dem Ist-Wert für den Wasserdurchfluß, und/oder **durch** einen weiteren Regler (76) zur Berechnung eines Soll-Wertes für den Wasserdurchfluß der der zweiten Düse (34) zugeführten Wasserdurchflußmenge aus dem Soll-Wert und dem Ist-Wert der Tabakausgangsfuchte.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 11, **gekennzeichnet durch** eine in der Trommel (28) vorgesehene pneumatische Klinge (52).

#### Claims

1. A method for regulating the output moisture content of tobacco conditioned by a loosening/conditioning and possibly casing (saucing) drum (28), comprising the following features:
  - a throughflow of water is injected into the in-feed region of the drum (28) through a first nozzle (30), said throughflow of water being regulated depending on the target value for the output moisture content of the tobacco and the actual values for the tobacco mass flow, the steam throughflow and the input moisture content of the tobacco; and
  - a throughflow of water is injected in the outlet region of the drum (28) through a second nozzle (30), the target value of said throughflow of water being calculated depending on the target value and actual value for the output moisture content of the tobacco.
2. The method as set forth in claim 1, **characterised in that** the throughflow of water for the second nozzle (34) is regulated/controlled by comparing it with the actual value for the amount of water injected, and/or **in that** the throughflow of water for the second nozzle (34) is regulated/controlled by comparing the target value and actual value for the tobacco output moisture content.
3. The method as set forth in claim 1 or 2, **characterised in that** the throughflow of water for the first nozzle (30) is calculated by taking into account the target value for the throughput of sauce supplied to the drum (28), and **in that** the throughflow of water in the in-feed region of the drum (28) in particular is calculated by the following formula:

$$Q_W = \left( \frac{M_2 - M_1}{100\% - M_2} \cdot Q_T - Q_D \cdot A - Q_S \cdot C \right) \cdot B$$

$Q_W$  = throughflow of water  
 $M_2$  = output moisture content, target value  
 $M_1$  = input moisture content, actual value  
 $Q_T$  = tobacco mass flow  
 $Q_D$  = amount of steam, actual value  
 $Q_S$  = amount of sauce

wherein:

factor A is between 0.4 and 1;  
 factor B is between 0.6 and 0.8;  
 factor C is between 0.5 and 1.0.

4. The method as set forth in any one of the preceding claims, **characterised in that** the tobacco mass flow supplied to the drum (28) is regulated by means of a weighing belt (24) arranged between the drum (28) and a slicer (16) upstream of the drum (28) for producing tobacco portions (20) in slices, and **in that** the cutting frequency of the slicer (16) is determined by the weighing belt (24), wherein a photoelectric barrier (50) provided between the slicer (16) and the weighing belt (24) activates the slicer (16).
5. The method as set forth in any one of the preceding claims, **characterised in that** a duplex mixture of water and steam is injected by means of the first nozzle (30) and/or by means of the second nozzle (34), while the sauce is injected by means of a nozzle (38) arranged in the discharge region of the drum (28) and configured as a duplex nozzle for a sauce-steam mixture.
6. The method as set forth in any one of claims 1 to 5, **characterised in that** the temperature of the drum (28) is regulated/controlled by injecting steam into a recirculating air passage of the drum (28), and/or **in that** the discharge hood (36) of the drum (28) is heated by a steam heat exchanger, while the door of the discharge hood (36) is electrically heated.
7. A device for regulating the output moisture content of tobacco conditioned by a loosening/conditioning and possibly casing (saucing) drum (28), comprising the following features:
  - a computer (62) for calculating a target value for the throughflow of water injected through a first nozzle (30) into the in-feed region of the drum (28) from the actual values for the tobacco mass flow, the steam throughflow and the input moisture content of the tobacco and from the target value for the output moisture content of the tobacco; and

- a controller (78) for the amount of water injected through a second nozzle (34) into the outlet region of the drum (28) depending on the target value and the actual value for the output moisture content of the tobacco.

8. The device as set forth in claim 7, **characterised in that** a controller (76) is connected to the controller (78) as a master controller.
9. The device as set forth in any one of claims 7 or 8, **characterised in that** a weighing belt (24) for supplying a constant tobacco mass flow to the drum (28) is arranged upstream of the drum (28), and **in that** the weighing belt (24) is arranged between the drum (28) and a slicer (16) for producing tobacco portions (20) in slices, wherein a first photoelectric barrier (50) arranged behind the slicer (16) activates the slicer (16).
10. The device as set forth in claim 9, **characterised by** a second photoelectric barrier (51) arranged behind the slicer (16), for continuously supplying the weighing belt (24).
11. The device as set forth in any one of claims 7 to 10, **characterised by** a further controller (64) for ascertaining the throughflow of water supplied to the first nozzle (30) from the calculated target value and the actual value for the throughflow of water, and/or by a further controller (64) for calculating a target value for the throughflow of water supplied to the second nozzle (34) from the target value and the actual value for the output moisture content of the tobacco.
12. The device as set forth in any one of claims 7 to 11, **characterised by** a pneumatic blade (52) provided in the drum (28).

## Revendications

1. Procédé de régulation de l'humidité de sortie du tabac traité par un tambour (28) d'ouverture/conditionnement et éventuellement de saucage, présentant les caractéristiques suivantes :
  - dans la zone d'entrée du tambour (28) on pulvérise, à travers une première buse (30), un débit d'eau qui est régulé en fonction de la valeur de consigne de l'humidité de sortie du tabac et des valeurs réelles du débit massique du tabac, le débit de vapeur et l'humidité d'entrée du tabac ; et
  - dans la zone de sortie du tambour (28), on pulvérise, à travers une deuxième buse (34), un débit d'eau dont la valeur de consigne est cal-

culée en fonction de la valeur de consigne et de la valeur réelle de l'humidité de sortie du tabac.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le débit d'eau pour la deuxième buse (34) est régulé par comparaison avec la valeur réelle de la quantité d'eau pulvérisée, et/ou **en ce que** le débit d'eau pour la deuxième buse (34) est régulé par comparaison entre l'humidité de sortie de consigne et l'humidité de sortie réelle du tabac.

3. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le calcul du débit d'eau pour la première buse (30) s'effectue en tenant compte de la valeur de consigne du débit de la sauce envoyée au tambour (28), et **en ce qu'en** particulier le débit d'eau dans la zone d'entrée du tambour (28) est calculé au moyen de la formule suivante :

$$Q_W = \left( \frac{M_2 - M_1}{100\% - M_2} Q_T - Q_D \cdot A - Q_S \cdot C \right) \cdot B$$

$Q_W$  = débit d'eau

$M_2$  = humidité de sortie de consigne

$M_1$  = humidité d'entrée réelle

$Q_T$  = flux massique de tabac

$Q_D$  = quantité de vapeur réelle

$Q_S$  = quantité de sauce

le facteur A se situant entre 0,4 et 1

le facteur B se situant entre 0,6 et 0,8 et

le facteur C entre 0,5 et 1,0.

4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le flux massique de tabac envoyé au tambour (28) est régulé au moyen d'une bascule courroie (24) qui est placée entre le tambour (28) et un slicer (16) monté en amont du tambour (28) pour la réalisation de portions de tabac (20) en forme de tranches, et **en ce que** la fréquence de coupe du slicer (16) est déterminée par la bascule courroie (24), une barrière photoélectrique (50) prévue entre le slicer (16) et la bascule courroie (24) actionnant le slicer (16).

5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'on** pulvérise au moyen de la première buse (30) et/ou au moyen de la deuxième buse (34), un mélange à deux substances d'eau et de vapeur, tandis que la sauce est pulvérisée au moyen d'une buse (38) disposée dans

la zone de sortie du tambour (28) et qui est conformée en buse pour deux substances, pour un mélange sauce/vapeur.

6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la température du tambour (28) est régulée par injection de vapeur dans un canal de circulation d'air du tambour (28), et/ou **en ce que** le capot de sortie (36) du tambour (28) est chauffé par un échangeur de chaleur à vapeur, tandis que la porte du capot de sortie (36) est chauffée électriquement.

7. Dispositif pour la régulation de l'humidité de sortie du tabac traité par un tambour (28) d'ouverture/conditionnement et éventuellement de sautage, présentant les caractéristiques suivantes :

- un calculateur (62) pour calculer une valeur de consigne du débit d'eau pulvérisé à travers une première buse (30) dans la zone d'entrée du tambour (28), à partir des valeurs réelles du flux massique de tabac, du débit de vapeur et de l'humidité d'entrée du tabac ; et à partir de la valeur de consigne de l'humidité de sortie du tabac ; et
- un régulateur (78) pour la quantité d'eau pulvérisée à travers une deuxième buse (34) dans la zone de sortie du tambour (28) en fonction de la valeur de consigne et de la valeur réelle de l'humidité de sortie du tabac.

8. Dispositif selon la revendication 7, **caractérisé en ce qu'un** régulateur (76) est monté en circuit avec le régulateur (78) comme régulateur de conduite.

9. Dispositif selon l'une des revendications 7 ou 8, **caractérisé en ce qu'en** amont du tambour (28) est montée une bascule courroie (24) pour amener un flux massique constant de tabac au tambour (28), **en ce que** la bascule courroie (24) est placée entre le tambour (28) et un slicer (16) pour réaliser des portions de tabac (20) en forme de tranches, une première barrière photoélectrique (50), disposée derrière le slicer (16), actionnant le slicer (16).

10. Dispositif selon la revendication 9, **caractérisé par** une deuxième barrière photoélectrique (51), disposée derrière le slicer (16), pour l'occupation sans vides de la bascule courroie (24).

11. Dispositif selon l'une des revendications 7 à 10, **caractérisé par** un autre régulateur (64) destiné à déterminer le débit d'eau envoyé à la première buse (30), à partir de la valeur de consigne calculée et de la valeur réelle du débit d'eau, et/ou par un autre régulateur (76) destiné à calculer une valeur de



consigne du débit d'eau envoyé à la deuxième buse (34) à partir de la valeur de consigne et de la valeur réelle de l'humidité de sortie du tabac.

12. Dispositif selon l'une des revendications 7 à 11, **caractérisé par** une lame pneumatique (52) prévue dans le tambour (28).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

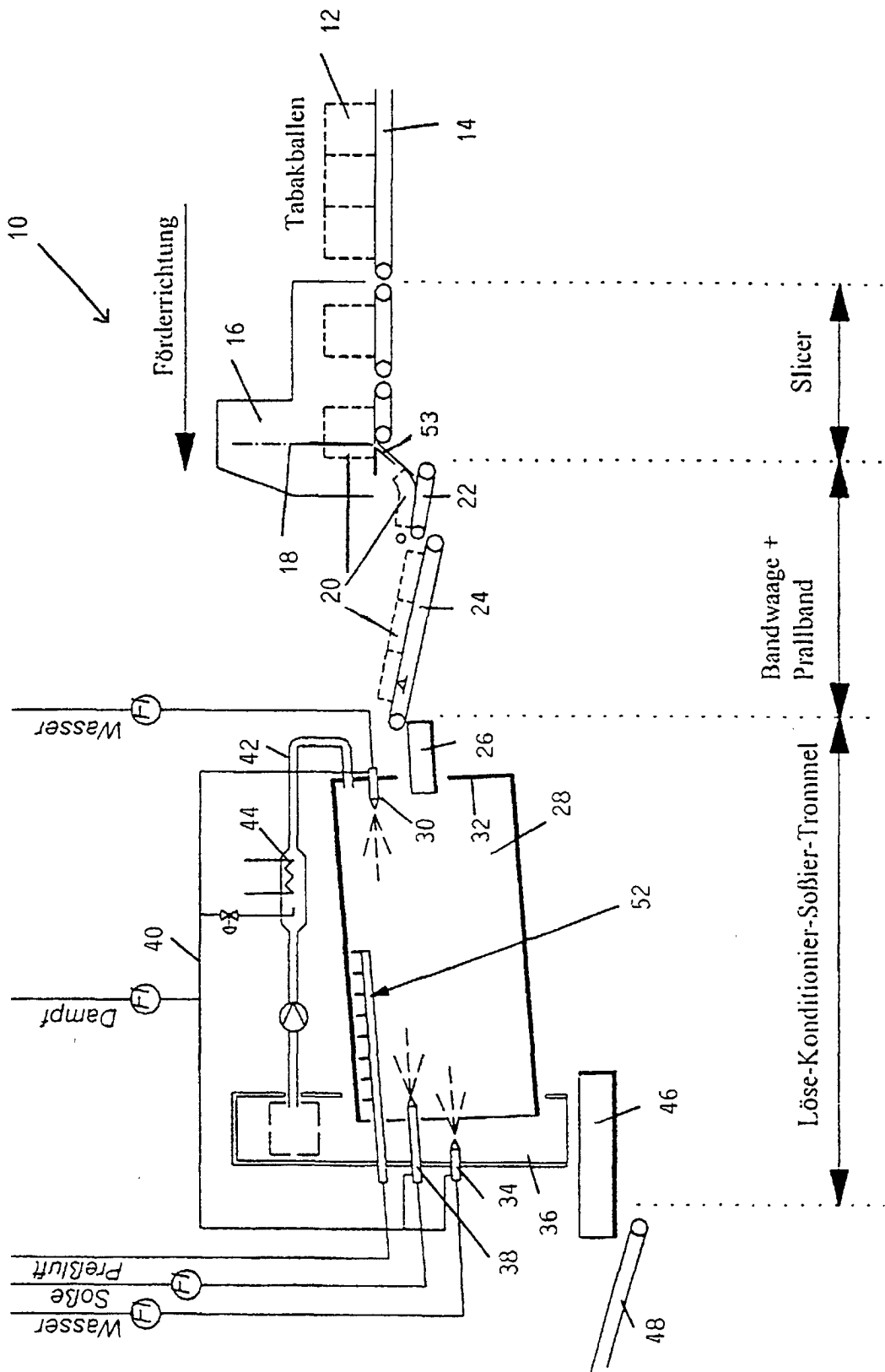


Fig. 1

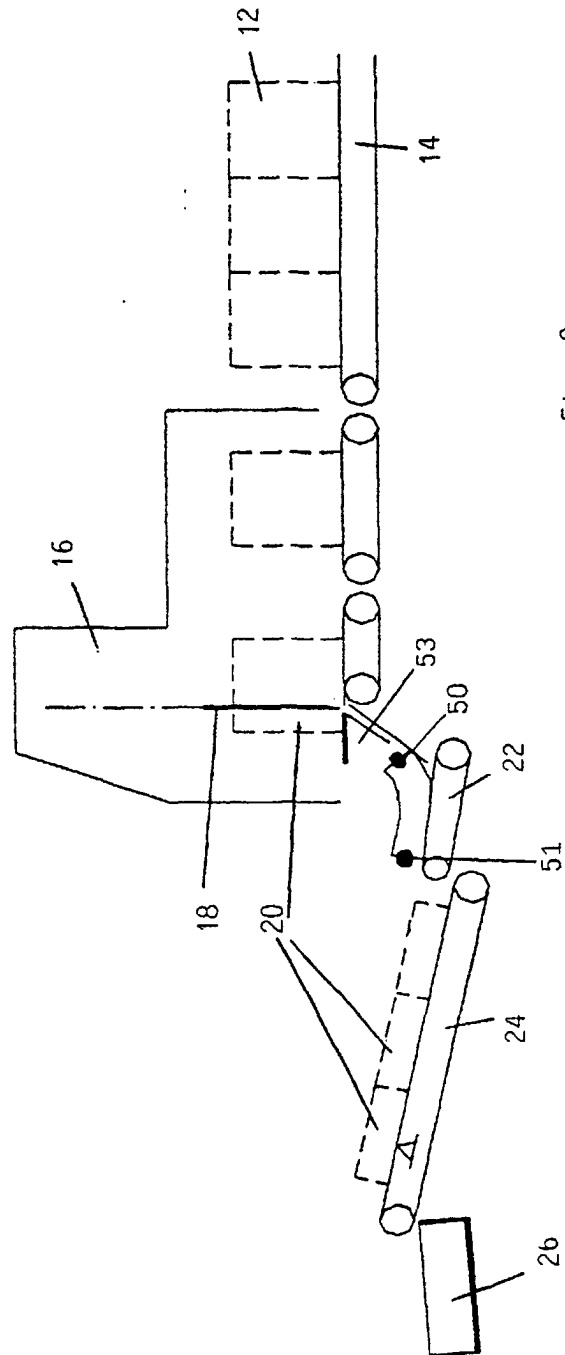


Fig. 2

