

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 527 702 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
13.12.2006 Patentblatt 2006/50

(51) Int Cl.:
A24B 3/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **04090413.8**

(22) Anmeldetag: **28.10.2004**

(54) **Verfahren zum Abkühlen einer Trocknungsvorrichtung für ein Tabakgut und entsprechend gesteuerte Trocknungsvorrichtung**

Method for cooling a drying apparatus for tobacco and apparatus controlled according to said method

Procédé pour refroidir un appareil de séchage pour tabac et appareil contrôlé par ledit procédé

(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**

(30) Priorität: **28.10.2003 DE 10350838**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.05.2005 Patentblatt 2005/18

(73) Patentinhaber: **Hauni Maschinenbau AG
21033 Hamburg (DE)**

(72) Erfinder:
• **Grigutsch, Torsten
21035 Hamburg (DE)**
• **Koch, Torsten
23843 Bad Oldesloe (DE)**

(74) Vertreter: **Wenzel & Kalkoff
Grubes Allee 26
22143 Hamburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**US-A- 5 720 306 US-A- 6 062 238
US-A1- 2002 185 755 US-B1- 6 591 840**

EP 1 527 702 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Abkühlen einer Trocknungsvorrichtung für ein Tabakgut mit einer Trocknungseinrichtung, in die das Tabakgut zum Trocknen eintritt, wobei zum Abkühlen die Trocknungsvorrichtung leergefahren wird und eine Heizeinrichtung der Trocknungsvorrichtung abgeschaltet wird. Die Erfindung betrifft weiterhin eine entsprechend gesteuerte Trocknungsvorrichtung.

[0002] Wenn die Trocknungseinrichtung von innen mit Wasser gereinigt werden muß, beispielsweise um Tabakanhaftungen zu beseitigen, ist es erforderlich, die Trocknungseinrichtung zuvor abzukühlen, um eine Materialbeeinträchtigung infolge großer Temperaturdifferenzen zu vermeiden. Zu diesem Zweck wird die Trocknungsvorrichtung leergefahren und eine zur Erhitzung des Tabakguts vorgesehene Heizeinrichtung der Trocknungsvorrichtung, beispielsweise ein Brenner, abgeschaltet. Der mit der Abkühlung auf hinreichend niedrige Temperaturen verbundene Zeitverlust ist nachteilig, da die Trocknungsvorrichtung währenddessen nicht für den Trocknungsbetrieb zur Verfügung steht.

[0003] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Verfahren zum Abkühlen einer Trocknungsvorrichtung zu schaffen, das eine effiziente Nutzung der Trocknungsvorrichtung erlaubt.

[0004] Die Erfindung löst diese Aufgabe durch die Merkmale der Ansprüche 1 und 9, insbesondere durch Zuführen von zerstäubter Kühlflüssigkeit in die Trocknungseinrichtung im Leerbetrieb. Die erfindungsgemäß zugeführte Kühlflüssigkeit verdampft in der Trocknungseinrichtung und entzieht dadurch dem darin enthaltenen Gas die für die Verdampfung benötigte Wärme. Das abgekühlte Gas bewirkt eine erhebliche Beschleunigung der Abkühlung der umgebenden Trocknungseinrichtung. Aufgrund der verringerten Abkühlzeit ist insgesamt eine effizientere Nutzung der Trocknungsvorrichtung möglich.

[0005] Leerfahren der Trocknungsvorrichtung bedeutet Betrieb ohne weitere Zufuhr des Tabakguts, bis im wesentlichen kein Tabakgut mehr in der Trocknungsvorrichtung enthalten ist. Leerbetrieb der Trocknungsvorrichtung bedeutet Betrieb ohne Tabakgut.

[0006] Das Leerfahren der Trocknungsvorrichtung ist beim erfindungsgemäßen Abkühlen erforderlich, da eine Wechselwirkung der zugeführten Kühlflüssigkeit mit dem Tabakgut nachteilige Folgen hervorrufen könnte.

[0007] Wesentlich für den Erfolg der Erfindung ist das Zuführen des Kühlmittels in flüssiger Form, damit eine Verdampfung innerhalb der Trocknungseinrichtung stattfinden kann. Der Begriff Kühlflüssigkeit ist daher gleichbedeutend mit Kühlmittel in flüssiger Form. Durch Zuführen von gasförmigem Kühlmittel, beispielsweise Wasserdampf, wäre dagegen der Erfolg der Erfindung nicht erzielbar, da keine Verdampfung möglich wäre und entsprechend keine Verdampfungswärme entzogen werden könnte.

[0008] Der Begriff "zerstäubt" wird gleichbedeutend mit "in Tröpfchenform" verwendet. Vorzugsweise wird die Kühlflüssigkeit mit einer ausreichend kleinen mittleren Tröpfchengröße zugeführt, damit eine im wesentlichen vollständige Verdampfung erfolgen kann und dadurch eine möglichst starke Abkühlung erreicht wird. Vorzugsweise beträgt die mittlere Tröpfchengröße weniger als 250 µm, vorzugsweise weniger als 150 µm, weiter vorzugsweise weniger als 100 µm.

[0009] Besonders vielversprechend ist die Erfindung im Falle eines Stromtrockners, wobei der ohnehin vorgesehene Gasstrom zum Transport des verdampften Kühlmittels dienen kann. In diesem Fall erfolgt das Zuführen der Kühlflüssigkeit vorzugsweise möglichst weit stromaufwärts, damit ein möglichst großer Teil der Trocknungseinrichtung von dem durch die Verdampfung abgekühlten Gasstrom erfaßt wird. Das Zuführen der Kühlflüssigkeit kann in Stromrichtung vor dem Eintritt des Tabakgutes in die Trocknungseinrichtung, oder auch vor der Position der Heizeinrichtung, erfolgen. Die Kühlflüssigkeit kann dem Gasstrom vor der Trocknungseinrichtung, also außerhalb derselben zugeführt werden, um eine Nachrüstung bekannter Trocknungseinrichtungen zu ermöglichen. Dies ist aber nicht zwingend. Die Kühlflüssigkeit wird vorzugsweise direkt in die Trocknungseinrichtung eingesprüht.

[0010] Weitere vorteilhafte Merkmale und Ausführungsformen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen und der folgenden Beschreibung der Erfindung unter Bezugnahme auf die beigelegten Zeichnungen hervor. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine Ausführungsform einer Trocknungsvorrichtung.

[0011] Die Trocknungsvorrichtung 10 umfaßt ein Trocknungsrohr 11, in dem im Trocknungsbetrieb ein Luftstrom fließt, der mittels eines Verdichters 12 erzeugt und dem Erhitzer 13 zugeführt wird. Im Erhitzer 13 wird die zugeführte Luft mittels eines Brenners 14 erhitzt. Die erhitzte Luft wird danach dem Trocknungsrohr 11 zugeführt. Feuchter Tabak 15 wird mittels einer Zuführungseinrichtung 16 bei 17 dem Trocknungsrohr 11 zugeführt und mittels des vom Erhitzer 13 zugeführten Gasstroms in Pfeilrichtung durch das Trocknungsrohr 11 transportiert. Durch den Kontakt mit dem heißen Gasstrom wird der Tabak erhitzt und die darin enthaltene Feuchtigkeit verdampft, so daß eine Trocknung des Tabaks erfolgt. Nach Verlassen des Trocknungsrohrs 11 wird der Tabak in dem Abscheider 18 von dem Luftstrom getrennt und verläßt die Trocknungsvorrichtung 10 bei 19.

[0012] Von der Position der Tabakzuführung 17 stromaufwärts ist in dem Trocknungsrohr 11 eine Wasserzuführungseinrichtung in Form einer Zweistoffdüse 20 angeordnet. Mittels der Zweistoffdüse 20 kann in Pfeilrichtung Wasser in Tröpfchenform über ein Trägermedium, beispielsweise Wasserdampf oder Luft, eingesprüht werden.

[0013] Wenn nach Produktionsende oder nach Schichtende die Innenwände des Trocknungsrohrs 11 Tabakanhaftungen aufweisen, kann eine Reinigung des Trocknungsrohrs 11 von innen erforderlich sein. Zu diesem Zweck wird kaltes Wasser auf die Innenwände des Trocknungsrohrs 11 gesprüht. Da deren Temperatur im Betrieb beispielsweise 270 °C beträgt, ist eine Abkühlung auf etwa unter 170 °C erforderlich, um eine Materialbeeinträchtigung des Trocknungsrohrs 11 infolge zu großer Temperaturdifferenzen relativ zu der Reinigungsflüssigkeit zu vermeiden.

[0014] Das Abkühlen des Trocknungsrohrs 11 umfaßt folgende Schritte. Die Zuführung des Tabakstroms 15 wird unterbrochen, der Verdichter 12 bleibt in Betrieb. Dadurch wird der restliche in der Trocknungsvorrichtung 10 befindliche Tabak aus dieser heraustransportiert und die Trocknungsvorrichtung 10 leergefahren. Der Brenner 14 wird ausgeschaltet. Mittels der Zweistoffdüse 20 wird Wasser mittels Wasserdampf in das Trocknungsrohr 11 eingesprüht. Der Verdichter 12 wird so betrieben, daß Luft vorzugsweise mit einer mittleren Geschwindigkeit von 5 bis 30 m/s, weiter vorzugsweise 10 bis 15 m/s, beispielsweise 17 m/s durch die Trocknungsanlage strömt. Vorzugsweise kann die Strömungsgeschwindigkeit im Abkühlbetrieb unverändert gegenüber dem Trocknungsbetrieb sein. Bei einem geschlossenen Kreislauf, wie im vorliegenden Fall, dauert ein Umlauf des Gases vorzugsweise 0,5 bis 5 s, weiter vorzugsweise 1 bis 3 s, beispielsweise 2 s. Für die Abkühlung des Trocknungsrohres 11 ist eine einzige Zweistromdüse 20 ausreichend.

[0015] Die Zweistoffdüse 20 ist vorzugsweise so eingestellt, daß das damit eingesprühte Wasser eine ausreichend geringe mittlere Tröpfchengröße aufweist, so daß das Wasser innerhalb des Trocknungsrohres 11 vollständig verdampft. Bevorzugt ist eine möglichst schnelle Verdampfung bzw. eine Verdampfung auf möglichst kurzer Strecke, damit sich möglichst wenig Wasser auf den Innenwänden des Trocknungsrohrs niederschlägt. Vorzugsweise verdampft das Wasser daher innerhalb einer Strecke von höchstens 200 cm, weiter vorzugsweise höchstens 100 cm, weiter vorzugsweise höchstens 50 cm, beispielsweise etwa 30 bis 40 cm.

[0016] Aufgrund der Verdampfung des mittels der Zweistoffdüse 20 zugeführten Wassers wird der das Trocknungsrohr 11 durchströmenden Luft entsprechende Verdampfungswärme entzogen, welche diese Abkühlung an das Trocknungsrohr 11 überträgt. Hierdurch erfolgt eine spürbar beschleunigte Abkühlung des Trocknungsrohrs 11. Nach einer Abkühlung auf eine hinreichend niedrige Temperatur kann der Verdichter 12 abgeschaltet werden und das Reinigungsverfahren gestartet werden.

[0017] Vorzugsweise ist die Zweistoffdüse 20, bzw. allgemeiner die Kühlmittelzuführungseinrichtung, so angeordnet, daß ein möglichst großer Teil des Trocknungsrohrs 11 von der abgekühlten Luft erfaßt ist. Die Kühlmittelzuführungseinrichtung kann auch vor dem Trock-

nungsrohr 11 angeordnet sein, so daß beispielsweise ein Einsprühen in den Erhitzer 13 oder die Leitung 21 zwischen Verdichter 12 und Erhitzer 13 erfolgt. Vorzugsweise ist jedoch die Kühlmittelzuführungseinrichtung in dem Trocknungsrohr 11 bzw. dem Erhitzer 13 nachfolgend angeordnet, damit das Wasser bereits unmittelbar nach dem Austreten aus der Kühlmittelzuführungseinrichtung verdampfen kann. Hierdurch wird beispielsweise eine Wasseransammlung beispielsweise in dem Erhitzer 13 oder der Leitung 21, vermieden. Die Kühlmittelzuführungseinrichtung kann auch gleichauf oder nachfolgend der Tabakzuführung bei 17 angeordnet sein.

[0018] Die Trocknungsvorrichtung 10 weist eine nicht gezeigte Steuerungseinrichtung auf, mittels der Trocknung und/oder Abkühlung automatisch gesteuert werden können. Hierbei kann es sich insbesondere um einen Computer mit einem entsprechend eingerichteten Computerprogramm handeln.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Abkühlen einer Trocknungsvorrichtung für ein Tabakgut mit einer Trocknungseinrichtung (11), in die das Tabakgut zum Trocknen eintritt, wobei zum Abkühlen die Trocknungsvorrichtung leergefahren wird und eine Heizeinrichtung (14) der Trocknungsvorrichtung abgeschaltet wird, **gekennzeichnet durch** Zuführen von zerstäubter Kühlflüssigkeit in die Trocknungseinrichtung im Leerbetrieb.
2. Abkühlverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kühlflüssigkeit in die Trocknungseinrichtung (11) eingesprüht wird.
3. Abkühlverfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Trocknungsvorrichtung eine Stromtrocknungsvorrichtung ist.
4. Abkühlverfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Zuführen der Kühlflüssigkeit in Stromrichtung vor dem Eintritt des Tabakgutes in die Trocknungseinrichtung erfolgt.
5. Abkühlverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kühlflüssigkeit mit einer Tröpfchengröße zugeführt wird, die eine im wesentlichen vollständige Verdampfung in der Trocknungseinrichtung (11) ermöglicht.
6. Abkühlverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kühlflüssigkeit mit einer Tröpfchengröße zugeführt wird, die eine im wesentlichen vollständige Verdampfung nach einer Strecke von höchstens 200 cm, vorzugsweise höchstens 100 cm, weiter vorzugsweise höchstens 50 cm ermöglicht.

7. Abkühlverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kühlflüssigkeit mit einer Tröpfchengröße von weniger als 250 µm, vorzugsweise weniger als 150 µm, weiter vorzugsweise weniger als 100 µm eingesprüht wird.
8. Abkühlverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Einsprühen der Kühlflüssigkeit mittels einer einzigen Zweistoffdüse (20) erfolgt.
9. Trocknungsvorrichtung zum Trocknen eines Tabakguts mit einer Steuerungseinrichtung, die zur Steuerung eines Abkühlverfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 8 eingerichtet ist.

Claims

1. Method for cooling a drying apparatus for a tobacco product having a drying device (11), into which the tobacco product enters for drying, wherein the drying apparatus is run empty for cooling and a heating device (14) of the drying apparatus is switched off, **characterised by** supply of atomised cooling liquid into the drying device in idle operation.
2. Cooling method according to claim 1, **characterised in that** the cooling liquid is sprayed into the drying device (11).
3. Cooling method according to claim 1 or 2, **characterised in that** the drying apparatus is a stream drying apparatus.
4. Cooling method according to claim 3, **characterised in that** the supply of cooling liquid in flow direction is performed before the tobacco product enters the drying device.
5. Cooling method according to any one of claims 1 to 4, **characterised in that** the cooling liquid is supplied at a droplet size which allows essentially complete evaporation in the drying device (11).
6. Cooling method according to any one of claims 1 to 5, **characterised in that** the cooling liquid is supplied at a droplet size which allows essentially complete evaporation after a path of 200 cm at the most, preferably 100 cm at the most, also preferably 50 cm at the most.
7. Cooling method according to any one of claims 1 to 6, **characterised in that** the cooling liquid is sprayed in at a droplet size of less than 250 µm, preferably less than 150 µm, also preferably less than 100 µm.
8. Cooling method according to any one of claims 1 to

7, **characterised in that** spraying in of the cooling liquid is performed by means of a single two-component nozzle (20).

9. Drying apparatus for drying a tobacco product having a control device which is adapted for the control of a cooling method according to any one of claims 1 to 8.

Revendications

1. Procédé pour refroidir un appareil de séchage pour tabac, comportant un dispositif de séchage (11) dans lequel le tabac est introduit pour y être séché, une marche à vide de l'appareil de séchage étant effectuée pour le refroidir et un dispositif de chauffage (14) de l'appareil de séchage étant mis hors circuit, **caractérisé en ce qu'on** introduit un fluide de refroidissement atomisé dans le dispositif de séchage en marche à vide.
2. Procédé de refroidissement selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le fluide de refroidissement est pulvérisé dans le dispositif de séchage (11).
3. Procédé de refroidissement selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'appareil de séchage est un appareil à flux de séchage.
4. Procédé de refroidissement selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'introduction du fluide de refroidissement dans le sens du flux se fait avant l'entrée du tabac dans le dispositif de séchage.
5. Procédé de refroidissement selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le fluide de refroidissement est introduit avec une taille de gouttelettes qui permet une évaporation quasi complète dans le dispositif de séchage (11).
6. Procédé de refroidissement selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le fluide de refroidissement est introduit avec une taille de gouttelettes qui permet une évaporation quasi complète après une distance de 200 cm maximum, de préférence 100 cm maximum, et encore de préférence 50 cm maximum.
7. Procédé de refroidissement selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le fluide de refroidissement est pulvérisé avec une taille de gouttelettes inférieure à 250 µm, de préférence inférieure à 150 µm, et encore de préférence inférieure à 100 µm.
8. Procédé de refroidissement selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** la pulvérisa-

tion du fluide de refroidissement s'effectue au moyen d'une seule buse (20) à deux voies.

9. Dispositif de séchage pour tabac comportant un dispositif de commande prévu pour commander un procédé de refroidissement selon l'une des revendications 1 à 8.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

