

(19)



(11)

EP 2 865 280 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
20.07.2016 Patentblatt 2016/29

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

(21) Anmeldenummer: **14187464.4**

(22) Anmeldetag: **02.10.2014**

(54) **Einrichtung und Verfahren zum Lösen von Tabakgut in einer Anlage der Tabak verarbeitenden Industrie**

Device and method for loosening tobacco in an installation used in the tobacco processing industry

Dispositif et procédé destiné à défaire un produit de tabac dans une installation de l'industrie de traitement du tabac

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

- **Funke, Peter**
22359 Hamburg (DE)
- **Reu, Stephan**
21395 Tespe (DE)

(30) Priorität: **24.10.2013 DE 102013221663**

(74) Vertreter: **Seemann & Partner**
Raboisen 6
20095 Hamburg (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.04.2015 Patentblatt 2015/18

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

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2012/025130 DE-A1-102006 058 059
GB-A- 2 062 203 GB-A- 2 083 600
US-A- 3 905 123 US-A- 4 069 830

(72) Erfinder:
• **Ullner, Tim**
21039 Hamburg (DE)

EP 2 865 280 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Lösen von Tabakgut, umfassend eine Prozesstrommel mit einer an einer Einbringseite vorgesehenen Einbringöffnung, durch die Tabakgut in einen Innenraum der Prozesstrommel einbringbar ist, und mit einer an einer Ausbringseite vorgesehenen Ausbringöffnung, durch die gelöstes Tabakgut mit einer bestimmten Temperatur aus dem Innenraum der Prozesstrommel ausbringbar ist, eine Prozessluftzufuhreinheit zum Einleiten von Prozessluft in den Innenraum der Prozesstrommel und Mittel zum Einbringen von Dampf und/oder Wasser in die Prozessluft und/oder in den Innenraum der Prozesstrommel, außerdem ist eine Frischluftzufuhreinheit zum Zuführen von Frischluft zu der Prozessluft vorgesehen, wobei mittels der Prozessluft das im Innenraum der Prozesstrommel vorhandene Tabakgut behandelbar ist.

[0002] Die Erfindung betrifft außerdem ein Verfahren zum Lösen von Tabakgut in einer Prozesstrommel mit einer an einer Einbringseite vorgesehenen Einbringöffnung und einer an einer Ausbringseite vorgesehenen Ausbringöffnung, wobei das Tabakgut in einen Innenraum der Prozesstrommel durch die Einbringöffnung eingebracht wird und gelöstes Tabakgut mit einer bestimmten Temperatur an der Ausbringöffnung aus dem Innenraum der Prozesstrommel ausgebracht wird, und wobei dem Innenraum der Prozesstrommel Prozessluft zugeführt wird und in die Prozessluft und/oder in den Innenraum der Prozesstrommel Dampf und/oder Wasser eingebracht wird, wobei das in der Prozesstrommel vorhandene Tabakgut mit der Prozessluft beaufschlagt wird.

[0003] Tabak wird nach der Ernte auf eine relativ geringe Restfeuchte von in etwa 9% bis 12% getrocknet und zum Versand gewöhnlich in Ballen oder Pakete gepresst. Wenn dieser relativ trockene Tabak zu Rauchprodukten weiterverarbeitet werden soll, so ist es erforderlich, die in den gepressten Ballen vorhandenen einzelnen Blätter oder Blattstücke bzw. Rippen oder Rippenstücke wieder voneinander zu lösen und zu vereinzeln. Dieser als Lösen des Tabakguts bekannte Prozess ist ein Teilprozess der Tabakaufbereitung.

[0004] Die getrockneten und in Tabakballen gepressten Tabakblätter haften stark aneinander und sind aufgrund ihrer geringen Feuchte außerdem brüchig und sehr empfindlich gegen mechanische Einwirkungen. Das Lösen des Tabakguts muss also schonend geschehen. Bei den angewandten Verfahren zum Lösen von Tabakgut werden die Tabakballen zunächst mechanisch in kleinere Portionen vorgeschnitten. Der Tabakballen wird beispielsweise mit einem sog. "Slicer", vorzugsweise senkrecht zur Blattgutlage, in Tabakscheiben vorgeschnitten oder mittels Gabeln portioniert.

[0005] In einer insbesondere drehbaren Behandlungs- oder Prozesstrommel wird das vorgeschnittene Tabakgut anschließend unter Einwirkung von Wärme und Feuchtigkeit schonend mechanisch gelöst. Zu diesem Zweck wird das im Innenraum der Prozesstrommel vor-

handene Tabakgut mit feuchter und warmer Prozessluft beaufschlagt. Dieser wird Dampf zugeführt und so auf die gewünschte Temperatur und Luftfeuchtigkeit gebracht.

5 Eine Vorrichtung zum Lösen bzw. Behandeln von Tabakgut ist aus WO-A-2012/025130 bekannt. Diese Vorrichtung umfasst eine drehbare Prozesstrommel, welche das Tabakgut aufnimmt. Nach Beendigung der Vorheizphase wird die Prozessluft über eine Rückföhrleitung von der Ausbringseite der Prozesstrommel zu deren Einbringseite zurückgeföhrt. Im Produktionsbetrieb zirkuliert die Prozessluft durch den Innenraum der Prozesstrommel und die Rückföhrleitung. Durch kontinuierlich zugeföhrten Dampf wird die Temperatur der Prozessluft eingestellt und geregelt.

[0006] Eine weitere Vorrichtung zum Behandeln von Tabakgut ist aus GB-A-2 083 600 bekannt.

[0007] Aus DE-A-10 2006 058 059 geht eine Löse- und Konditioniertrommel der Tabak verarbeitenden Industrie hervor, in der das Tabakgut über eine Eintragsöffnung in einen Innenraum der Trommel gegeben, in dieser gelöst und über eine Austragsöffnung aus dem Innenraum abgeföhrd wird. Eingangsseitig wird feuchte und warme Prozessluft in den Innenraum der Trommel eingebracht. 25 Ausgangsseitig wird die Prozessluft aus der Trommel entfernt. Zwischen der Eingangsseite und der Ausgangsseite befindet sich eine Rückföhrleitung, durch die Prozessluft von der Ausgangsseite der Prozesstrommel zu deren Eingangsseite zurückgeföhrt wird. Abhängig von der Stellung eines in die Rückföhrleitung integrierten Klappenventils wird ein einstellbarer Anteil der Prozessluft in die Trommel zurückgeföhrt oder als Abluft an die Umgebung abgegeben. Vor der Rückföhrung der Prozessluft wird Frischluft aus der Umgebung der Trommel angesaugt, mittels eines Wärmetauschers erwärmt, und der Prozessluft beigemengt.

[0008] Gemäß dem "Flex-Prozess" der Hauni Maschinenbau AG wird der Prozessluft kontinuierlich eine bestimmte und insbesondere zeitlich konstante Menge Frischluft beigemischt. Der Flex-Prozess ist eine Option für die Tabakkonditionierung, bei der mit einem konstanten Verhältnis von Dampf zu Tabak gearbeitet wird. Um dennoch eine Drift der Prozesslufttemperatur auszugleichen, ist in die Rückföhrleitung ein Wärmetauscher integriert. Dies ist jedoch nur in einem sehr engen Regelungsbereich möglich.

[0009] Ausgehend von diesem Stand der Technik besteht die Aufgabe der Erfindung darin, eine Einrichtung sowie ein Verfahren zum Lösen von Tabakgut bereitzustellen, wobei eine verbesserte Regelung der Prozessparameter, insbesondere der Prozesstemperatur, möglich sein soll.

[0010] Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Einrichtung zum Lösen von Tabakgut, umfassend eine Prozesstrommel mit einer an einer Einbringseite vorgesehenen Einbringöffnung, durch die Tabakgut in einen Innenraum der Prozesstrommel einbringbar ist oder eingebracht wird, und mit einer an einer Ausbringseite vorgesehenen

Ausbringöffnung, durch die gelöstes Tabakgut mit einer bestimmten Temperatur aus dem Innenraum der Prozessstrommel ausbringbar ist oder ausgebracht wird, eine Prozessluftzufuhreinheit zum Einleiten von Prozessluft in den Innenraum der Prozessstrommel, Mittel zum Einbringen von Dampf und/oder Wasser in die Prozessluft und/oder in den Innenraum der Prozessstrommel, eine Frischluftzufuhreinheit zum Zuführen von Frischluft zu der Prozessluft, wobei mittels der Prozessluft das im Innenraum der Prozessstrommel vorhandene Tabakgut behandelbar ist, die Einrichtung ist dadurch weitergebildet, dass eine Regelungseinheit und ein damit verbundener Temperatursensor zur Erfassung der Temperatur des gelösten Tabakguts vorgesehen ist und die Frischluftzufuhreinheit einen ersten von der Regelungseinheit regelbaren Volumenstromregler zur Regelung eines der Prozessluft zugeführten Volumenstroms an Frischluft umfasst, wobei die Regelungseinheit dazu eingerichtet ist, den der Prozessluft zugeführten Volumenstrom an Frischluft so zu regeln, dass in Abhängigkeit von der erfassten Temperatur des gelösten Tabakguts der von dem ersten Volumenstromregler eingestellte Volumenstrom an Frischluft beeinflussbar ist.

[0011] Die Erfindung beruht auf dem Gedanken, dass in einer Einrichtung zum Lösen von Tabakgut die Temperatur und auch die Feuchte der Prozessluft, mittels eines der Prozessluft zugeführten Frischluftstroms regelbar sind. Der Volumenstrom an Frischluft, der der Prozessluft zur Behandlung des Tabakguts beigemischt wird, ist in Abhängigkeit von der Temperatur des gelösten Tabakguts, welches die Prozessstrommel verlässt, geregelt. Bei der Tabakaufbereitung in der erfindungsgemäßen Einrichtung erfolgt eine direkte Erfassung der Temperatur des gelösten Tabakguts. So wird eine gleichbleibend hohe Qualität des gelösten Tabakguts sichergestellt und dessen Temperatur wird während des Lösevorgangs sehr konstant auf einem vorgegebenen Temperatursollwert gehalten. Dies gilt insbesondere, wenn der Prozess mit einem konstanten Verhältnis von Tabak zu Dampf gefahren wird.

[0012] Mit anderen Worten bedient sich die erfindungsgemäße Einrichtung der Temperatur des Tabakguts als Regelgröße, wobei der Volumenstrom der Frischluft die Stellgröße des Prozesses ist.

[0013] Bei der vorliegenden Erfindung besteht der Regelmechanismus darin, die Wasserbeladung der Prozessluft und damit ihre relative Feuchte über das Mischungsverhältnis der Prozessluft mit Frischluft zu verändern. Durch die Beimischung von Frischluft zu der Prozessluft wird die relative Feuchte in der Prozessluft reduziert. Durch die Reduzierung der relativen Feuchte wird der Vorgang begünstigt, dass Wasser der feuchten Oberfläche des Tabakguts in die Prozessluft verdampft, bis sich ein Gleichgewicht zwischen der Wasseraufgabe des feuchten Tabakguts mit dem Wasseraufnahmevermögen der Prozessluft einstellt. Für den Verdampfungsvorgang des Wassers in die Prozessluft ist Wärme erforderlich, die dem Tabakgut entzogen wird. Durch den Ent-

zug von Wärme für den Verdampfungsvorgang sinkt die Tabaktemperatur in dem Tabakgut. Gemäß dem oben gesagten kann durch die Zugabe von Frischluft also eine Kühlung des Tabakguts in einfacher Weise erreicht werden

[0014] Eine Regelung der Feuchte und/oder der Temperatur der Prozessluft durch einen der Prozessluft beigemischten Volumenstrom an Frischluft bietet außerdem den Vorteil, dass ein größerer Regelbereich für die Temperatur und/oder die Feuchte der Prozessluft zur Verfügung steht. Mit anderen Worten kann die Temperatur und/oder die Feuchte der Prozessluft in einem größeren Parameterbereich variiert werden.

[0015] Gemäß einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Regelungseinheit so eingerichtet ist, dass der erste Volumenstromregler in einem insbesondere geschlossenen Regelkreis derart regelbar ist oder geregelt wird, dass der der Prozessluft zugeführte Volumenstrom an Frischluft so einstellbar ist oder eingestellt wird, dass die erfasste Temperatur des in der Prozessstrommel gelösten Tabakguts zumindest näherungsweise einem Temperatursollwert entspricht. Mit anderen Worten wird also die Temperatur des Tabakguts durch die Stellung des ersten Volumenstromreglers, bei dem es sich beispielsweise um eine Stell- oder Drosselklappe handelt, geregelt.

[0016] Der Regelkreis der Einrichtung gemäß dieser Ausführungsform verwendet direkt die Temperatur des gelösten Tabakguts als Regelgröße. Die Temperatur des Tabakguts wird daher zuverlässiger und präziser eingestellt bzw. geregelt.

[0017] In einer weiteren Ausführungsform ist eine zwischen der Ausbringseite und der Einbringseite der Prozessstrommel verlaufende Rückleitung zur Rückführung von Prozessluft in den Innenraum der Prozessstrommel vorgesehen, wobei eine Frischluftzuleitung mit der Rückleitung verbunden ist und der erste Volumenstromregler in der Frischluftzuleitung vorgesehen ist.

[0018] Insbesondere handelt es sich bei dem Volumenstromregler um eine in der Frischluftzuleitung vorgesehene Drosselklappe, die auch als Frischluftklappe bezeichnet werden soll. Deren Klappenstellung bestimmt den von dem ersten Volumenstromregler geregelten Volumenstrom.

[0019] Insbesondere wird diese Ausführungsform dadurch weitergebildet, dass ein Wärmetauscher in der Frischluftzuleitung vorgesehen ist, wobei die Regelungseinheit derart eingerichtet ist, dass der Wärmetauscher so regelbar ist oder geregelt wird, dass die zugeführte Frischluft eine konstante und insbesondere vorgegebene Temperatur aufweist.

[0020] Wird die Temperatur der Frischluft konstant gehalten, so ist es möglich, dass die Temperatur und/oder die Feuchte der Prozessluft ausschließlich durch den Volumenstrom der der Prozessluft zugeführten Frischluft bestimmt wird. Vorteilhaft ist ausschließlich der erste Volumenstromregler als Stellglied für den Regelkreis notwendig. In einer solchen Einrichtung ist die für die Pro-

zessführung notwendige Kontrolle und Steuerung der Einrichtung gegenüber herkömmlichen Einrichtungen vereinfacht.

[0021] Insbesondere ist die Einrichtung zum Lösen von Tabakgut gemäß einer weiteren Ausführungsform so ausgebildet, dass eine mit der Rückleitung gekoppelte Abluftleitung zur Abfuhr von Prozessluft vorgesehen ist, wobei in der Abluftleitung ein dritter Volumenstromregler vorgesehen ist, und wobei die Regelungseinheit derart eingerichtet ist, dass sie den ersten und den dritten Volumenstromregler so regelt, dass ein in der Frischluftzufuhr vorhandener Volumenstrom an Frischluft und ein in der Hauptabluftleitung vorhandener Volumenstrom der Abluft korrelieren, insbesondere linear korrelieren.

[0022] Mit anderen Worten ist die Einrichtung also dazu ausgelegt, dass ein kontinuierlicher Austausch der Prozessluft stattfindet. Da sich die Volumenströme der Frischluft und der Abluft, abgesehen von der kontinuierlich ausgetauschten Prozessluftmenge, gegenseitig kompensieren, wird vorteilhaft auf eine Haubendruckregelung verzichtet. Eine entsprechende Haube ist optional an der Ausbringseite der Prozessstrommel vorgesehen. Der Verzicht auf die Haubendruckregelung vereinfacht die Konstruktion und Steuerung der Einrichtung zum Lösen von Tabakgut. Ein beispielsweise vorhandener Offset zwischen dem Volumenstrom der Frischluft und dem Volumenstrom der Abluft sorgt dafür, dass die zusätzlich eingebrachte Luftmenge nicht an der Unterseite der Auslaufhaube austritt, sondern mit dem Brüden, also der beim Behandlungsvorgang entstehenden Luft, abgesaugt wird.

[0023] Insbesondere zeichnet sich die Einrichtung zum Lösen von Tabakgut gemäß einer weiteren Ausführungsform dadurch aus, dass eine Fördereinrichtung zum Zuführen von Tabakgut in die Prozessstrommel vorgesehen ist, wobei die Regelungseinheit so eingerichtet ist, dass sie diese Fördereinrichtung und die Mittel zum Einbringen von Dampf und/oder Wasser so regelt, dass eine in die Prozessluft und/oder in den Innenraum der Prozessstrommel eingebrachte erste Masse an Dampf und/oder Wasser und eine zweite Masse des in die Prozessstrommel eingebrachten Tabakguts in einem konstanten Verhältnis stehen.

[0024] Bei der Fördereinrichtung handelt es sich vorzugsweise um ein taktgesteuertes Aufgabeband, in welches insbesondere eine Bandwaage integriert ist. Ein konstantes Tabak-zu-Dampf-Verhältnis ist im Hinblick auf eine vereinfachte Steuerung der Einrichtung zum Lösen von Tabakgut vorteilhaft, da diese mit einem kontinuierlichen Massestrom an Dampf betreibbar ist.

[0025] Im Rahmen der Erfindung ist ebenfalls vorzugsweise vorgesehen, dass im Innenraum der Prozessstrommel eine Sprinklereinheit vorgesehen ist, wobei mittels der Sprinklereinheit in der Prozessstrommel vorhandenes Tabakgut mit Flüssigkeit beaufschlagbar ist oder beaufschlagt wird, und wobei die Regelungseinheit dazu eingerichtet ist, ein von dieser Sprinklereinheit in die Behandlungstrommel eingebrachtes Flüssigkeitsvolumen

so zu regeln, dass dieses Volumen und die in den Innenraum der Behandlungstrommel eingebrachte Masse an Tabakgut in einem konstanten Verhältnis stehen.

[0026] Sowohl ein konstantes Verhältnis zwischen Dampf- und Tabakmenge sowie zwischen dem Volumen der eingebrachten Flüssigkeit und der Masse an Tabakgut erlaubt es, einen sehr konstanten Prozess zu fahren. Der Medienbedarf dieses Prozesses ist gleichmäßig, d. h. die von der Einrichtung abgefragte Menge an Dampf und Flüssigkeit sind zeitlich sehr konstant. Dies vereinfacht die Integration der Einrichtung zum Lösen von Tabakgut in eine Anlage der Tabak verarbeitenden Industrie.

[0027] Zusammenfassend wird bei der Einrichtung zum Lösen von Tabakgut gemäß einer oder mehrerer der genannten Ausführungsformen lediglich ein Regelparameter verwendet. Dies ist die der Prozessluft zugeführte Menge an Frischluft. Die übrigen Prozessparameter, insbesondere die Temperatur der Frischluft, die dem Tabakgut zugeführte Masse an Dampf und/oder Wasser sowie das Volumen an Flüssigkeit, mit der das Tabakgut beaufschlagt wird, werden vorzugsweise konstant gehalten. Mit anderen Worten ist die Regelungseinheit insbesondere dazu eingerichtet, die Temperatur des gelösten Tabakguts ausschließlich durch den der Prozessluft zugeführten Volumenstrom an Frischluft zu regeln. Insbesondere wird der erste Volumenstromregler so geregelt, dass der Volumenstrom in der Frischluftleitung proportional zu dem Volumenstrom in der Abluftleitung ist. Im Gegensatz dazu verhält sich der Volumenstrom in der Prozesslufrückleitung antiproportional zu demjenigen an der Frischluft.

[0028] Wie weiter oben bereits erwähnt, besteht der Regelmechanismus darin, die Wasserbeladung der Prozessluft und damit ihre relative Feuchte über das Mischungsverhältnis der Prozessluft mit der zugeführten Frischluft zu verändern. Zu diesem Zweck wird ein mehr oder weniger großer Volumenstrom an Frischluft der Prozessluft zugeführt. Damit die Menge der Prozessluft nicht verändert wird, werden der Anteil der zirkulierenden Prozessluft und der Volumenstrom der abgeführten Abluft entsprechend angepasst.

[0029] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist der Temperatursensor ein erster kontaktlos arbeitender Temperatursensor und/oder ein zweiter Temperatursensor, welcher in ein Bauteil integriert ist, das zumindest mittelbar mit dem an der Ausbringöffnung ausgebrachten, gelösten Tabakgut in thermischem Kontakt steht.

[0030] Der zweite Temperatursensor ist beispielsweise in einer Förderrinne und/oder in einer Auslaufhaube vorgesehen. Denkbar ist, dass der zweite Temperatursensor zumindest mittelbar in thermischem Kontakt mit dem gelösten Tabakgut steht, z.B. in der Förderrinne angeordnet ist, die insbesondere zur Aufnahme von aus der Ausbringöffnung ausgebrachtem gelöstem Tabakgut vorgesehen ist.

[0031] Vorteilhaft wird die Temperatur des ausgeför-

derden und gelösten Tabakguts mit dem ersten und/oder dem zweiten Temperatursensor präzise und schnell erfasst, so dass die Temperatur und/oder die Feuchte der Prozessluft mit hoher Genauigkeit angepasst werden.

[0032] Die erfindungsgemäße Aufgabe wird außerdem gelöst durch ein Verfahren zum Lösen von Tabakgut in einer Prozessstrommel mit einer an einer Einbringseite vorgesehenen Einbringöffnung und einer an einer Ausbringseite vorgesehenen Ausbringöffnung, wobei das Tabakgut in einen Innenraum der Prozessstrommel durch die Einbringöffnung eingebracht wird und gelöstes Tabakgut mit einer bestimmten Temperatur an der Ausbringöffnung aus dem Innenraum der Prozessstrommel ausgebracht wird, und wobei dem Innenraum der Prozessstrommel Prozessluft zugeführt wird und insbesondere in die Prozessluft und/oder in den Innenraum der Prozessstrommel Dampf und/oder Wasser eingebracht wird, wobei das in der Prozessstrommel vorhandene Tabakgut mit der Prozessluft beaufschlagt wird, und wobei das Verfahren dadurch weitergebildet ist, dass die Temperatur des gelösten Tabakguts erfasst wird und in Abhängigkeit von der erfassten Temperatur des Tabakguts ein bestimmter Volumenstrom an Frischluft der Prozessluft beigemischt wird, um die Temperatur des gelösten Tabakguts zu beeinflussen.

[0033] Weiterhin zeichnet sich das Verfahren bevorzugt dadurch aus, dass ein der Prozessluft zugeführter Volumenstrom an Frischluft in einem insbesondere geschlossenen Regelkreis so geregelt wird, dass die erfasste Temperatur des gelösten Tabakguts zumindest näherungsweise einem Temperatursollwert entspricht.

[0034] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform wird die der Prozessluft beigemischte Frischluft auf eine vorgegebene, insbesondere konstante, Temperatur temperiert, insbesondere erwärmt.

[0035] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform wird in den Innenraum der Prozessstrommel eine erste Masse an Tabakgut und in die Prozessluft und/oder in den Innenraum der Prozessstrommel eine zweite Masse an Dampf und/oder Wasser eingebracht, wobei die erste und die zweite Masse in einem konstanten Verhältnis zueinander stehen.

[0036] Ferner wird gemäß einer Ausführungsform in den Innenraum der Prozessstrommel eine Flüssigkeit eingebracht, wobei das Tabakgut mit dieser Flüssigkeit beaufschlagt wird, und wobei ein Volumen der eingebrachten Flüssigkeit und eine in die Prozessstrommel eingebrachte Masse an Tabakgut in einem festen Verhältnis zueinander stehen.

[0037] Gleiche oder ähnliche Vorteile, wie sie bereits im Hinblick auf die Einrichtung zum Lösen von Tabakgut im Zusammenhang mit einer oder mehreren Ausführungsformen erwähnt wurden, treffen in gleicher oder ähnlicher Weise auch auf das Verfahren zum Lösen von Tabakgut zu und sollen daher nicht wiederholt werden.

[0038] Weitere Merkmale der Erfindung werden aus der Beschreibung erfindungsgemäßer Ausführungsformen zusammen mit den Ansprüchen und den beigefüg-

ten Zeichnungen ersichtlich. Erfindungsgemäße Ausführungsformen können einzelne Merkmale oder eine Kombination mehrerer Merkmale erfüllen.

[0039] Die Erfindung wird nachstehend ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben, wobei bezüglich aller im Text nicht näher erläuterten erfindungsgemäßen Einzelheiten ausdrücklich auf die Zeichnungen verwiesen wird. Es zeigen:

Fig. 1 schematisch eine perspektivische Ansicht einer Einrichtung zum Lösen von Tabakgut gemäß einem Ausführungsbeispiel,

Fig. 2 schematisch ein vereinfachtes Prozessschema zur Durchführung eines Verfahrens in der in Fig. 1 dargestellten Einrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel,

Fig. 3 schematisch ein weiteres vereinfachtes Prozessschema zur Durchführung eines Verfahrens gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel und

Fig. 4 ein vereinfachtes und schematisches Diagramm, in dem zeitabhängige Parameter der Einrichtung während der Durchführung des Verfahrens gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt sind.

[0040] In den Zeichnungen sind jeweils gleiche oder gleichartige Elemente und/oder Teile mit denselben Bezugsziffern versehen, so dass von einer erneuten Vorstellung jeweils abgesehen wird.

[0041] Figur 1 zeigt schematisch in vereinfachter Perspektivansicht eine Einrichtung 2 zum Lösen von Tabakgut. Diese umfasst eine vorzugsweise zylindrische Prozessstrommel 4, in welcher das Tabakgut gelöst und gegebenenfalls behandelt wird. Die Prozessstrommel 2 ist insbesondere durch einen nicht dargestellten Antrieb rotierend angetrieben, wobei ihre Rotationsachse einen vorbestimmten Neigungswinkel von beispielsweise 2° gegenüber der Horizontalen aufweist.

[0042] Das vorgeschnittene Tabakgut wird einem Innenraum der Prozessstrommel 2 an einer stirnseitig vorgesehenen Einbringseite 6 über eine nicht dargestellte Einbringöffnung zugeführt. An einer gegenüberliegenden Ausbringseite 8 der Prozessstrommel 4 wird das im Inneren der Prozessstrommel 2 gelöste und ggf. behandelte Tabakgut mit einer bestimmten Temperatur aus dem Innenraum der Prozessstrommel 4 ausgebracht.

[0043] In der Prozessstrommel 2 kann das Tabakgut nicht nur gelöst, sondern auch weiteren Behandlungsschritten unterzogen werden. Beispielsweise kann das Tabakgut soßiert werden. Zu diesem Zweck kann der Innenraum der Prozessstrommel 2 in eine Lockerungszone und in eine Behandlungszone aufgeteilt sein.

[0044] Das Tabakgut wird der Prozesstrommel 4 an der Einbringseite 6 über eine Fördervorrichtung 10 zugeführt, bei der es sich insbesondere um ein taktgesteuertes Aufgabeband handelt, in welches eine Bandwaage integriert ist. An der gegenüberliegenden Ausbringseite 8 ist eine Haube 12 vorgesehen. Das Tabakgut verlässt die Haube 12 an der Unterseite und wird auf einer Förderrinne 14 den sich anschließenden Verarbeitungsschritten zugeführt.

[0045] Die Einrichtung 2 zum Lösen von Tabakgut umfasst eine Prozessluftzufuhreinheit zum Einleiten von Prozessluft in den Innenraum der Prozesstrommel 4. Außerdem ist eine Frischluftzufuhreinheit 21 vorgesehen, die einen Wärmetauscher 24 und eine Frischluftzuleitung 22 umfasst. Die Prozessluftzufuhreinheit umfasst insbesondere eine Rückleitung 16, welche von der Ausbringseite 8 zur Einbringseite 6 der Prozesstrommel 4 verläuft, wodurch an der Ausbringseite 8 angesaugte Prozessluft zur Einbringseite 6 der Prozesstrommel 4 zurückgeführt wird. In der Rückleitung 16 ist ein weiterer Wärmetauscher 18 vorgesehen. Die Prozessluft wird durch ein in der Rückleitung 16 vorgesehenes, geeignetes Gebläse 20 gefördert.

[0046] Die Frischluftzuleitung 22 ist mit der Rückleitung 16 an der Anschlussstelle 48 verbunden. Die aus der Umgebung oder aus der Atmosphäre angesaugte Frischluft wird mit Hilfe des Wärmetauschers 24 temperiert, und vorzugsweise auf eine konstante und insbesondere vorgegebene Temperatur erwärmt. Insbesondere ist die Frischluft trockener und/oder wärmer als die Prozessluft während des Betriebs der Einrichtungen 2 zum Behandeln von Tabakgut.

[0047] An der Ausbringseite 8 der Prozesstrommel 4 wird Prozessluft über ein Abluftsystem der Einrichtung 2 entzogen. Die Abluft verlässt die Anlage über einen Abluftstutzen 26. Mit dem Abluftstutzen 26 ist eine Hauptabluftleitung 28 verbunden. Außerdem sind an diese Hauptabluftleitung 26 weitere Abluftleitungen 34 angeschlossen. Diese fördern Abluft von einer an der Einbringseite 6 vorgesehenen ersten Ablufthaube 30 und von einer an der Ausbringseite 8 vorgesehenen zweiten Ablufthaube 32. Auch der Abluftstrom wird mit Hilfe eines geeigneten Gebläses 20 aufrechterhalten, so dass die Abluft über den Abluftstutzen 26 von der Anlage abgezogen werden kann.

[0048] Die Einrichtung 2 zum Lösen von Tabakgut umfasst außerdem zumindest einen Temperatursensor 52, 54 zur Erfassung der Temperatur des gelösten Tabakguts.

[0049] Beispielhaft umfasst die in Figur 1 gezeigte Einrichtung 2 zwei Temperatursensoren 52, 54. Ein erster Temperatursensor 52 ist ein kontaktlos arbeitender Temperatursensor, insbesondere ein Infrarotsensor. Alternativ ist der erste Temperatursensor 52 in der Haube 12, bei der es sich um eine Auslaufhaube handelt, vorgesehen. Der zweite Temperatursensor 54 ist in Figur 1 beispielhaft in die Förderrinne 14 integriert. Bei dem zweiten Temperatursensor 54 kann es sich beispielsweise um

ein Thermoelement handeln. Der zweite Temperatursensor 54 steht in zumindest mittelbarem thermischem Kontakt mit dem aus der Prozesstrommel 4 ausgebrachten und in der Förderrinne 14 weitergeführten gelösten Tabakgut.

[0050] Zum Zuführen von Frischluft zu der Prozessluft ist mit der Rückleitung 16 die Frischluftzufuhreinheit 21 verbunden. Um den Volumenstrom der der Prozessluft beigemischten Frischluft zu kontrollieren und zu regeln, umfasst die Frischluftzuleitung 22 außerdem einen schematisch dargestellten ersten Volumenstromregler 36.

[0051] Bei diesem ersten Volumenstromregler 36 handelt es sich insbesondere um eine Drossel- oder Steuerklappe. Sie soll im Kontext dieser Beschreibung auch als Frischluftklappe FL bezeichnet werden. Zur Kontrolle des Volumenstroms der Prozessluft umfasst die Rückleitung 16 einen zweiten Volumenstromregler 38. Auch bei dem zweiten Volumenstromregler 38 handelt es sich vorzugsweise um eine Drossel- oder Steuerklappe. Sie soll im Kontext dieser Beschreibung auch als Prozessluftklappe KL bezeichnet werden. Schließlich umfasst die Abluftleitung 28 einen dritten Volumenstromregler 40 zur Kontrolle des Volumenstroms der Abluft. Auch dieser dritte Volumenstromregler 40 ist vorzugsweise als Drossel- oder Steuerklappe ausgebildet, wobei diese(r) auch als Abluftklappe AL bezeichnet werden soll.

[0052] Die Einrichtung 2 zum Lösen von Tabakgut umfasst außerdem eine Regelungseinheit 42, welche derart eingerichtet ist, dass sie in Abhängigkeit von der erfassten Temperatur des gelösten Tabakguts den von dem ersten Volumenstromregler 36 eingestellten Volumenstrom an Frischluft beeinflusst. Der zweite und dritte Volumenstromregler 38, 40 werden in Abhängigkeit von der Stellung des ersten Volumenstromreglers 36 verstellt. Insbesondere wird der zweite Volumenstromregler 38 proportional zu dem ersten Volumenstromregler 36 geregelt. Der dritte Volumenstromregler 40 wird insbesondere antiproportional zum ersten Volumenstromregler 36 geregelt. In der Regelungseinheit 42 ist insbesondere eine Geradengleichung hinterlegt, welche die Stellung der Frischluftklappe FL zur Abluftklappe AL bestimmt.

[0053] Weitere Einzelheiten zur Arbeitsweise der Einrichtung 2 zum Lösen von Tabakgut werden im Zusammenhang mit Figur 2 erläutert, welche ein vereinfachtes Prozessschema zur Durchführung eines Verfahrens zum Lösen von Tabakgut in der in Figur 1 gezeigten Anlage, gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel, zeigt.

[0054] Der Prozesstrommel 4 wird insbesondere vorgeschchnittenes Tabakgut T zugeführt, welches in der Prozesstrommel 4 gelöst wird. Zum Lösen des Tabakguts T wird die Prozessluft mit Dampf S beaufschlagt. Dies erfolgt, indem der Prozessluft durch eine in die Rückleitung 16 integrierte Dampfdüse 44 und/oder über eine direkt im Innenraum der Prozesstrommel 4 vorhandene Dampfdüse 44 Dampf S zugeführt wird. Außerdem befindet sich im Innenraum der Prozesstrommel 4 eine Sprinklereinheit 46, mittels derer das in der Prozesstrommel 4 vorhandene Tabakgut T mit einer Flüssigkeit, ins-

besondere mit Wasser, beaufschlagt wird. Durch Einwirkung von Wärme und Feuchtigkeit wird das Tabakgut T gelöst, so dass an der Ausbringseite 8 der Prozessstrommel 4 gelöstes Tabakgut T* bereitgestellt wird.

[0055] Das im Innenraum der Prozessstrommel 4 vorhandene Tabakgut T wird mit der Prozessluft beaufschlagt. Diese zirkuliert durch die Rückleitung 16 von der Ausbringseite 8 der Prozessstrommel 2 zu deren Einbringseite 6. Die Rückleitung 16 umfasst den zweiten Volumenstromregler 38 bzw. die Prozessluftklappe PL, so dass der Volumenstrom der Prozessluft regelbar ist.

[0056] Mit der die Prozessluft führenden Rückleitung 16 sind eine Frischluftleitung 22 und die Hauptabluftleitung 28 verbunden. Zur Regelung der Volumenströme in der Frischluftleitung 22, der Rückleitung 16 und in der Hauptabluftleitung 28 sind in die jeweiligen Leitungen ein erster bis dritter Volumenstromregler 36, 38, 40 vorgesehen. Die Volumenstromregler sind mit der Regelungseinheit 42 verbunden.

[0057] Die Regelungseinheit 42 ist dazu eingerichtet, den Volumenstrom der Frischluft durch entsprechende Ansteuerung des ersten Volumenstromreglers 36 so zu regeln, dass sich der Volumenstrom der Frischluft und der Volumenstrom der Abluft, welcher durch die Stellung des dritten Volumenstromreglers 40 bestimmt ist, im Wesentlichen gegenseitig kompensieren. Mit anderen Worten ist der erste Volumenstromregler 36 und der dritte Volumenstromregler 40 zumindest näherungsweise synchron angesteuert. In der Regelung kann insbesondere eine Geradengleichung zwischen der Position der Frischluftklappe FL und der Abluftklappe AL hinterlegt sein, welche sich in der Stellung des ersten Volumenstromreglers 36 und der Stellung des dritten Volumenstromreglers 40 widerspiegelt.

[0058] Diese Regelung der Frischluftklappe FL und der Abluftklappe AL dient dazu, dass die zusätzlich zugeführte Luftmenge nicht unten an der Haube 12 ausweht, sondern mit den Brüden abgesaugt wird.

[0059] Der erste Volumenstromregler 36 und der zweite Volumenstromregler 38, welcher den Volumenstrom der Prozessluft PL bestimmt, sind hingegen gegenläufig angesteuert. Durch die beschriebene Ansteuerung des ersten bis dritten Volumenstromreglers 36, 38, 40 wird der Prozessluft, abhängig von der Stellung des ersten Volumenstromreglers 36, an der Anschlussstelle 48 eine bestimmte Menge an Frischluft beigemischt.

[0060] Die Prozessluft wird insbesondere kontinuierlich mit Hilfe des Gebläses 20 gefördert. Die der Anlage zugeführte Frischluft A wird weiterhin bevorzugt im Wärmetauscher 24 auf eine konstante, und insbesondere vorbestimmte Temperatur temperiert und insbesondere erwärmt. Zu diesem Zweck ist der Wärmetauscher 24 an eine Frischdampfleitung 50 angeschlossen, welche mit Dampf S gespeist wird. Der Wärmetauscher 24 zur Erwärmung der Frischluft A ist weiterhin insbesondere durch einen Regelkreis, umfassend in Temperatursensor 56, eine Integral-Proportionalregelung 57 und ein Steuerventil 58, geregelt. Im Wärmetauscher 24 anfal-

lendes Kondensat C wird aus der Anlage abgezogen.

[0061] Die Einrichtung 2, deren Funktion in dem Funktionsdiagramm der Figur 2 schematisch dargestellt ist, umfasst außerdem zumindest einen Temperatursensor 52, 54, dessen Messwert als Regelgröße für die Stellung des ersten bis dritten Volumenstromreglers 36, 38, 40 dient. Insbesondere diene der Messwert des zumindest einen Temperatursensors 52, 54 als Regelgröße für die Stellung des ersten Volumenstromreglers 36, da die Stellung des zweiten und dritten Volumenstromreglers 38, 40 in Abhängigkeit von der Stellung des ersten Volumenstromreglers 36 erfolgt.

[0062] An der Ausbringseite 8 der Prozessstrommel 4 ist die zweite Ablufthaube 32 gezeigt, welche über die Abluftleitung 34 mit dem Gebläse 20 verbunden ist, so dass aus der Anlage Abluft AEX abgezogen wird.

[0063] Figur 3 zeigt schematisch ein Prozessschema gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel. Der grundsätzliche Aufbau des in Figur 3 gezeigten Prozessschemas ist bereits aus Figur 2 bekannt, so dass lediglich auf die gegenüber dem dort gezeigten Prozessschema vorhandenen Unterschiede eingegangen werden soll.

[0064] Das in Figur 3 gezeigte Prozessschema betrifft eine Prozessstrommel wie sie aus WO-A-2012/025130 bekannt ist. Im Unterschied zu dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel weist diese Prozessstrommel nur einen Wärmetauscher (28, siehe Offenlegungsschrift WO-A-2012/025130) auf. Dieser Wärmetauscher (Bezugszeichen 24 in Fig. 3) wird zum einen zum Vorwärmen der Prozessstrommel verwendet und wird bei der vorliegenden Erfindung zusätzlich zum Erwärmen der Frischluft verwendet

[0065] Figur 4 zeigt schematisch die zeitabhängige Messkurve für die mittels des zumindest einen Temperatursensors 52, 54 erfasste Temperatur (Bezugszeichen 60) des Tabakmaterials T in °C über der Zeit in beliebigen Einheiten. Die horizontal verlaufende gestrichelte Linie (Bezugszeichen 62) zeigt den angestrebten Temperatursollwert des gelösten Tabakguts T* an.

[0066] Außerdem sind in Figur 4 die Stellungen der drei Volumenstromregler 36, 38, 40 gezeigt. Beispielhaft ist angenommen, dass es sich hierbei um Drossel- oder Steuerklappen handelt, deren Stellung den Volumenstrom für die Frischluft, die Prozessluft und für die Abluft bestimmen. Die Klappenstellungen sind auf der Skala zur rechten Seite hin abgetragen. Der Wert "0" steht für eine geschlossene und der Wert "1" für eine geöffnete Klappe.

[0067] Aus dem Diagramm der Figur 4 ist ersichtlich, dass der Volumenstrom der Frischluft FL und der Volumenstrom der Abluft AL synchron zueinander geregelt werden, so dass sich, abgesehen von einem kontinuierlichen Austausch der Prozessluft PL, die beiden Volumenströme gegenseitig kompensieren. Die Stellung der Prozessluftklappe ist gegenläufig oder antiproportional zur Stellung bzw. Steuerung der Frischluftklappe. So ist sichergestellt, dass die Summe aus der dem Innenraum der Prozessstrommel 4 abgezogen Prozessluft und der

Prozessluft hinzugefügten Frischluft stets konstant ist.

[0068] Während einer Aufheizphase I ist die Frischluftklappe FL vollständig geschlossen. Die Prozessluftklappe PL ist hingegen vollständig geöffnet. Die Prozessluft wird während der Aufheizphase durch die Rückleitung 16 und den Innenraum der Prozesstrommel 4 zirkuliert und kontinuierlich erwärmt. Während der Aufheizphase steigt die Temperatur des Tabakguts kontinuierlich an, bis seine Temperatur die angestrebte Solltemperatur (horizontale gestrichelte Linie; Bezugszeichen 42) erreicht hat. Da zu Beginn dieser Phase noch kein Tabakgut durch die Prozesstrommel 4 gefördert wird, kann die Temperaturregelung anhand der Prozesslufttemperatur durchgeführt werden.

[0069] In der sich anschließenden Anlaufphase II wird der Prozessluft zunehmend Frischluft beigemischt. Entsprechend wird die Frischluftklappe FL geöffnet, während die Abluftklappe AL zunehmend geschlossen wird. Die Abluftklappe AL wird im Wesentlichen proportional zu der Frischluftklappe FL gesteuert, wobei die Möglichkeit besteht, einen konstanten Offset einzuhalten oder in der Regelung eine Geradengleichung zu hinterlegen. Somit öffnet sich gemeinsam mit der Frischluftklappe FL auch die Abluftklappe AL.

[0070] In etwa in der Mitte des Bereiches II unterschreitet die gemessene Temperatur (Bezugszeichen 60) des gelösten Tabakguts T^* den Temperatursollwert (Bezugszeichen 62). Dies hat zur Folge, dass der Frischluftanteil an der Prozessluft zurückgefahren wird, was bedeutet dass die Frischluftklappe FL weiter geschlossen und die Prozessluftklappe PL erneut weiter geöffnet wird.

[0071] Im Bereich III ist schließlich ein stabiler Zustand erreicht, die Klappenstellungen der Frischluftklappe FL, Abluftklappe AL und Prozessluftklappe PL unterliegen lediglich geringen Schwankungen. Die tatsächliche Temperatur des gelösten Tabakguts T^* kann bis auf geringe Abweichungen an den angestrebten Sollwert 62 herangeregt werden.

[0072] Alle genannten Merkmale, auch die den Zeichnungen allein zu entnehmenden sowie auch einzelne Merkmale, die in Kombination mit anderen Merkmalen offenbart sind, werden allein und in Kombination als erfindungswesentlich angesehen. Erfindungsgemäße Ausführungsformen können durch einzelne Merkmale oder eine Kombination mehrerer Merkmale erfüllt sein. Im Rahmen der Erfindung sind Merkmale, die mit "insbesondere" oder "vorzugsweise" gekennzeichnet sind, als fakultative Merkmale zu verstehen.

Bezugszeichenliste

[0073]

- 2 Einrichtung
- 4 Prozesstrommel
- 6 Einbringseite
- 8 Ausbringseite
- 10 Fördervorrichtung

- 12 Haube
- 14 Förderrinne
- 16 Rückleitung
- 18 zweiter Wärmetauscher
- 20 Gebläse
- 21 Frischluftzufuhreinheit
- 22 Frischluftzuleitung
- 24 erster Wärmetauscher
- 26 Abluftstutzen
- 28 Hauptabluftleitung
- 30 erste Ablufthaube
- 32 zweite Ablufthaube
- 34 Abluftleitung
- 36 erster Volumenstromregler
- 38 zweiter Volumenstromregler
- 40 dritter Volumenstromregler
- 42 Regelungseinheit
- 44 Dampfdüse
- 46 Sprinklereinheit
- 48 Anschlussstelle
- 50 Frischdampfleitung
- 52 erster Temperatursensor
- 54 zweiter Temperatursensor
- 56 Temperatursensor
- 57 Integral-Proportionalregelung
- 58 Steuerventil
- 60 Temperatur des gelösten Tabakguts
- 62 Temperatursollwert
- 30 A Frischluft
- C Kondensat
- S Dampf
- W Wasser
- T Tabakgut
- 35 T^* gelöstes Tabakgut
- AEX Abluft
- FL Stellung der Frischluftklappe
- PL Stellung der Prozessluftklappe
- 40 AL Stellung der Abluftklappe

Patentansprüche

- 45 1. Einrichtung (2) zum Lösen von Tabakgut (T), umfassend eine Prozesstrommel (4) mit einer an einer Einbringseite (6) vorgesehenen Einbringöffnung, durch die Tabakgut (T) in einen Innenraum der Prozesstrommel (4) einbringbar ist, und mit einer an einer Ausbringseite (8) vorgesehenen Ausbringöffnung, durch die gelöstes Tabakgut (T^*) mit einer bestimmten Temperatur aus dem Innenraum der Prozesstrommel (4) ausbringbar ist, eine Prozessluftzufuhreinheit zum Einleiten von Prozessluft in den Innenraum der Prozesstrommel (4) und Mittel (44, 46) zum Einbringen von Dampf (S) und/oder Wasser (W) in die Prozessluft und/oder in den Innenraum der Prozesstrommel (4), eine Frischluftzufuhreinheit (21)
- 50
- 55

- zum Zuführen von Frischluft (A) zu der Prozessluft, wobei mittels der Prozessluft das im Innenraum der Prozessstrommel (4) vorhandene Tabakgut (T) behandelbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Regelungseinheit (42) und ein damit verbundener Temperatursensor (52, 54) zur Erfassung der Temperatur (60) des gelösten Tabakguts (T*) vorgesehen ist, und die Frischluftzufuhreinheit (21) einen ersten von der Regelungseinheit (42) regelbaren Volumenstromregler (36) zur Regelung eines der Prozessluft zugeführten Volumenstroms an Frischluft umfasst, wobei die Regelungseinheit (42) dazu eingerichtet ist, den der Prozessluft zugeführten Volumenstrom an Frischluft (A) so zu regeln, dass in Abhängigkeit von der erfassten Temperatur (60) des gelösten Tabakguts (T*) der von dem ersten Volumenstromregler (36) eingestellte Volumenstrom an Frischluft (A) beeinflussbar ist.
2. Einrichtung (2) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Regelungseinheit (42) so eingerichtet ist, dass der erste Volumenstromregler (36) in einem insbesondere geschlossenen Regelkreis derart regelbar ist, dass der der Prozessluft zugeführte Volumenstrom an Frischluft (A) so einstellbar ist, dass die erfasste Temperatur (60) des in der Prozessstrommel (4) gelösten Tabakguts (T*) zumindest näherungsweise einem Temperatursollwert (62) entspricht.
 3. Einrichtung (2) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine zwischen der Ausbringseite (8) und der Einbringseite (6) der Prozessstrommel (4) verlaufende Rückleitung (16) zur Rückführung von Prozessluft in den Innenraum der Prozessstrommel (4) vorgesehen ist, wobei eine Frischluftzuleitung (22) mit der Rückleitung (16) verbunden ist und der erste Volumenstromregler (36) in der Frischluftzuleitung (22) vorgesehen ist.
 4. Einrichtung (2) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Wärmetauscher (24) in der Frischluftzuleitung (16) vorgesehen ist und die Regelungseinheit (42) dazu eingerichtet ist, den Wärmetauscher (24) so zu regeln, dass die der Prozessluft zugeführte Frischluft (A) eine konstante und insbesondere vorgegebene Temperatur aufweist.
 5. Einrichtung (2) nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine mit der Rückleitung (16) gekoppelte Hauptabluftleitung (28) zur Abfuhr von Prozessluft vorgesehen ist, wobei in der Hauptabluftleitung (28) ein dritter Volumenstromregler (40) vorgesehen ist, und wobei die Regelungseinheit (42) derart eingerichtet ist, dass sie den ersten und den dritten Volumenstromregler (36, 40) so regelt, dass ein in der Frischluftzuleitung (22) vorhandener Volumenstrom der Frischluft (A) mit einem in der Hauptabluftleitung (28) vorhandenen Volumenstrom der Abluft (AEX) korreliert, insbesondere linear korreliert.
 6. Einrichtung (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Fördereinrichtung (10) zum Zuführen von Tabakgut (T) in die Prozessstrommel (4) vorgesehen ist, wobei die Regelungseinheit (42) so eingerichtet ist, dass sie diese Fördereinrichtung (10) und die Mittel (44, 46) zum Einbringen von Dampf (S) und/oder Wasser (W) so regelt, dass eine in die Prozessluft und/oder in den Innenraum der Prozessstrommel (4) eingebrachte erste Masse an Dampf (S) und/oder Wasser (W) und eine zweite Masse des in die Prozessstrommel (4) eingebrachten Tabakmaterials (T) in einem konstanten Verhältnis zueinander stehen.
 7. Einrichtung (2) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Innenraum der Prozessstrommel (4) eine Sprinklereinheit (46) vorgesehen ist, mittels derer das in der Prozessstrommel (4) vorhandene Tabakgut (T) mit einer Flüssigkeit beaufschlagbar ist, wobei die Regelungseinheit (42) dazu eingerichtet ist, ein von der Sprinklereinheit (46) in den Innenraum der Behandlungstrommel (4) eingebrachtes Flüssigkeitsvolumen so zu regeln, dass dieses Flüssigkeitsvolumen und die in den Innenraum der Behandlungstrommel (4) eingebrachte Masse an Tabakgut (T) in einem konstanten Verhältnis stehen.
 8. Einrichtung (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Regelungseinheit (42) derart eingerichtet ist, dass die Temperatur (60) des gelösten Tabakguts (T*) ausschließlich durch den der Prozessluft zugeführten Volumenstrom an Frischluft (A) regelbar ist.
 9. Einrichtung (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zumindest eine Temperatursensor (52, 54) ein erster kontaktlos arbeitender Temperatursensor (52) ist und/oder ein zweiter Temperatursensor (54) ist, welcher in ein Bauteil integriert ist, das zumindest mittelbar mit dem an der Ausbringöffnung ausgebrachten, gelösten Tabakgut (T*) in thermischem Kontakt steht.
 10. Verfahren zum Lösen von Tabakgut (T) in einer Prozessstrommel (4) mit einer an einer Einbringseite (6) vorgesehenen Einbringöffnung und einer an einer Ausbringseite (8) vorgesehenen Ausbringöffnung, wobei das Tabakgut (T) in einen Innenraum der Prozessstrommel (4) durch die Einbringöffnung eingebracht wird und gelöstes Tabakgut (T*) mit einer bestimmten Temperatur an der Ausbringöffnung aus dem Innenraum der Prozessstrommel (4) ausgebracht wird, und wobei dem Innenraum der Prozessstrommel (4) Prozessluft zugeführt wird und in die

Prozessluft und/oder in den Innenraum der Prozessstrommel (4) Dampf (S) und/oder Wasser (W) eingebracht wird, wobei das in der Prozessstrommel (4) vorhandene Tabakgut (T) mit der Prozessluft beaufschlagt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperatur des gelösten Tabakguts (T*) erfasst wird und in Abhängigkeit von der erfassten Temperatur (60) des gelösten Tabakguts (T*) ein bestimmter Volumenstrom an Frischluft (A) der zur Behandlung des Tabakguts (T) vorgesehenen Prozessluft beigemischt wird, um die Temperatur des gelösten Tabakguts (T*) zu beeinflussen.

11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der der Prozessluft zugeführte Volumenstrom an Frischluft (A) in einem insbesondere geschlossenen Regelkreis so geregelt wird, dass die erfasste Temperatur (60) des gelösten Tabakguts (T*) zumindest näherungsweise einem Temperatursollwert (62) entspricht.
12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die der Prozessluft beigemischte Frischluft (A) auf eine vorgegebene, insbesondere konstante, Temperatur temperiert, insbesondere erwärmt, wird.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den Innenraum der Prozessstrommel (4) eine erste Masse an Tabakgut (T) und in die Prozessluft und/oder in den Innenraum der Prozessstrommel (4) eine zweite Masse an Dampf (S) und/oder Wasser (W) eingebracht wird/werden, wobei die erste und die zweite Masse in einem konstanten Verhältnis zueinander stehen.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den Innenraum der Prozessstrommel (4) eine Flüssigkeit eingebracht wird und das Tabakgut (T) mit dieser Flüssigkeit beaufschlagt wird, wobei ein Volumen der in den Innenraum der Prozessstrommel (4) eingebrachten Flüssigkeit und eine in die Prozessstrommel (4) eingebrachte Masse an Tabakgut (T) in einem festen Verhältnis zueinander stehen.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperatur des gelösten Tabakguts (T*) ausschließlich durch den der Prozessluft zugeführten Volumenstrom an Frischluft (A) geregelt wird.

Claims

1. Device (2) for loosening tobacco material (T), comprising a processing drum (4) with an intake opening provided on an intake side (6) through which the to-

bacco material (T) can be introduced into an interior of the processing drum (4) and with a discharge opening provided on a discharge side (8) through which the loosened tobacco material (T*) having a specific temperature can be discharged from the interior of the processing drum (4), a process air intake unit for introducing process air into the interior of the processing drum (4) and means (44, 46) for introducing steam (S) and/or water (W) into the process air and/or into the interior of the processing drum (4), a fresh air intake unit (21) for delivering fresh air (A) to the process air, the tobacco material (T) present in the interior of the processing drum (4) being treatable by means of the process air, **characterised in that** a control unit (42) is provided and a temperature sensor (52, 54) connected thereto for detecting the temperature (60) of the loosened tobacco material (T*), and the fresh air intake unit (21) comprises a first volumetric flow controller (36) controllable by the control unit (42) for controlling a volumetric flow of fresh air delivered to the process air, the control unit (42) being configured to control the volumetric flow of fresh air (A) delivered to the process air in such a way that the set volumetric flow of fresh air (A) can be influenced by the first volumetric flow controller (36) as a function of the detected temperature (60) of the loosened tobacco material (T*).

2. Device (2) as claimed in claim 1, **characterised in that** the control unit (42) is configured such that the first volumetric flow controller (36) can be controlled, in particular in a closed control circuit, in such a way that the volumetric flow of fresh air (A) delivered to the process air can be adjusted so that the detected temperature (60) of the loosened tobacco material (T*) in the processing drum (4) at least approximately corresponds to a temperature setpoint value (62).
3. Device (2) as claimed in claim 1 or 2, **characterised in that** a return line (16) extending between the discharge side (8) and the intake side (6) of the processing drum (4) is provided as a means of returning process air to the interior of the processing drum (4), a fresh air intake line (22) being connected to the return line (16), and the first volumetric flow controller (36) is provided in the fresh air intake line (22).
4. Device (2) as claimed in claim 3, **characterised in that** a heat exchanger (24) is provided in the fresh air intake line (16) and the control unit (42) is configured to control the heat exchanger (24) such that the fresh air (A) delivered to the process air is at a constant and in particular predefined temperature.
5. Device (2) as claimed in claim 3 or 4, **characterised in that** a main discharge line (28) coupled with the return line (16) is provided as a means of discharging process air, a third volumetric flow controller (40) be-

ing provided in the main discharge line (28), and the control unit (42) is configured to control the first and the third volumetric flow controller (36, 40) such that a volumetric flow of fresh air (A) present in the fresh air line (22) is correlated, in particular linearly correlated, with a volumetric flow of discharge air (AEX) present in the main discharge line (28).

6. Device (2) as claimed in one of claims 1 to 5, **characterised in that** a conveyor device (10) is provided for conveying tobacco material (T) into the processing drum (4), the control unit (42) being configured such that it controls this conveyor device (10) and the means (44, 46) for introducing steam (S) and/or water (W) in such a way that a first mass of steam (S) and/or water (W) introduced into the process air and/or into the interior of the processing drum (4) and a second mass of the tobacco material (T) introduced into the processing drum (4) are in a constant ratio with respect to one another.
7. Device (2) as claimed in claim 6, **characterised in that** a sprinkler unit (46) is provided in the interior of the processing drum (4) by means of which a liquid can be applied to the tobacco material (T) present in the processing drum (4), the control unit (42) being configured to control a liquid volume introduced into the interior of the processing drum (4) by the sprinkler unit (46) in such a way that this liquid volume and the mass of tobacco material (T) introduced into the interior of the processing drum (4) are in a constant ratio.
8. Device (2) as claimed in one of claims 1 to 7, **characterised in that** the control unit (42) is configured such that the temperature (60) of the loosened tobacco material (T*) is controllable exclusively by the volumetric flow of fresh air (A) delivered to the process air.
9. Device (2) as claimed in one of claims 1 to 8, **characterised in that** the at least one temperature sensor (52, 54) is a first contactlessly operating temperature sensor (52) and/or a second temperature sensor (54) which is integrated in a component that is at least indirectly in thermal contact with the loosened tobacco material (T*) discharged from the discharge opening.
10. Method for loosening tobacco material (T) in a processing drum (4) with an intake opening provided on an intake side (6) and a discharge opening provided on a discharge side (8), the tobacco material (T) being introduced into an interior of the processing drum (4) through the intake opening and loosened tobacco material (T*) at a specific temperature being discharged from the interior of the processing drum (4) at the discharge opening, and process air is de-

livered to the interior of the processing drum (4) and whereby steam (S) and/or water (W) is introduced into the process air and/or into the interior of the processing drum (4), the process air being applied to the tobacco material (T) present in the processing drum (4), **characterised in that** the temperature of the loosened tobacco material (T*) is detected and a specific volumetric flow of fresh air (A) is mixed with the process air provided as a means of treating the tobacco material (T) as a function of the detected temperature (60) of the loosened tobacco material (T*) in order to influence the temperature of the loosened tobacco material (T*).

11. Method as claimed in claim 10, **characterised in that** the volumetric flow of fresh air (A) delivered to the process air is controlled in a closed control circuit in particular such that the detected temperature (60) of the loosened tobacco material (T*) at least approximately corresponds to a temperature setpoint value (62).
12. Method as claimed in claim 10 or 11, **characterised in that** the fresh air (A) mixed with the process air is tempered, in particular heated, to a predefined, in particular constant, temperature.
13. Method as claimed in one of claims 10 to 12, **characterised in that** a first mass of tobacco material (T) is introduced into the interior of the processing drum (4) and a second mass of steam (S) and/or water (W) is introduced into the process air and/or into the interior of the processing drum (4), the first and the second mass being in a constant ratio with respect to one another.
14. Method as claimed in one of claims 10 to 13, **characterised in that** a liquid is introduced into the interior of the processing drum (4) and this liquid is applied to the tobacco material (T), a volume of the liquid introduced into the interior of the processing drum (4) and a mass of tobacco material (T) introduced into the processing drum (4) being in a fixed ratio with respect to one another.
15. Method as claimed in one of claims 10 to 14, **characterised in that** the temperature of the loosened tobacco material (T*) is controlled exclusively by the volumetric flow of fresh air (A) delivered to the process air.

Revendications

1. Dispositif (2) destiné à défaire un lot de tabac (T), comprenant un tambour de traitement (4) ayant une ouverture de chargement prévue sur un côté de chargement (6), par laquelle le lot de tabac (T) peut

- être chargé dans l'espace intérieur du tambour de traitement (4), et ayant une ouverture de déchargement prévue sur un côté de déchargement (8), par laquelle un lot défait de tabac (T*) ayant une certaine température peut être déchargé de l'espace intérieur, une unité d'acheminement d'air de traitement pour introduire de l'air de traitement dans l'espace intérieur du tambour de traitement (4), et des moyens (44, 46) pour introduire de la vapeur (S) et/ou de l'eau (W) dans l'air de traitement et/ou dans l'espace intérieur du tambour de traitement (4), une unité d'acheminement d'air frais (21) pour acheminer de l'air frais (A) à l'air de traitement, le lot de tabac (T) présent dans l'espace intérieur du tambour de traitement (4) étant apte à être traité à l'aide de l'air de traitement, **caractérisé en ce qu'**une unité de régulation (42) et un capteur de température (52, 54) y sont raccordés pour capter la température (60) du lot défait de tabac (T*) est prévu et que l'unité d'acheminement d'air frais (21) comprend un premier régulateur de flux volumique (36), susceptible d'être commandé par l'unité de régulation (42), pour régler un flux volumique d'air frais acheminé à l'air de traitement, l'unité de régulation (42) étant configurée pour régler le flux volumique d'air frais (A) acheminé à l'air de traitement de façon telle que le flux volumique d'air frais (A) réglé par le premier régulateur de flux volumique (36) puisse être influencé en fonction de la température captée (60) du lot défait de tabac (T*).
2. Dispositif (2) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'unité de régulation (42) est configurée de façon que le premier régulateur de flux volumique (36) puisse être réglé, notamment dans une boucle fermée, de façon que le flux volumique d'air frais (A) acheminé à l'air de traitement puisse être ajusté de façon que la température (60) captée du lot de tabac (T*) défait dans le tambour de traitement (4) corresponde au moins approximativement à une température de consigne (62).
 3. Dispositif (2) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'**un conduit de retour (16) s'étendant entre le côté de déchargement (8) et le côté de chargement (6) du tambour de traitement (4) pour reconduire de l'air de traitement dans l'espace intérieur du tambour de traitement (4) est prévu, un conduit d'acheminement d'air frais (22) étant relié au conduit de retour (16) et le premier régulateur de flux volumique (36) étant prévu dans le conduit d'acheminement d'air frais (22).
 4. Dispositif (2) selon la revendication 3, **caractérisé en ce qu'**un échangeur de chaleur (24) est prévu dans le conduit d'acheminement d'air frais (16) et que l'unité de régulation (42) est configurée pour régler l'échangeur de chaleur (24) de façon que l'air frais (A) acheminé à l'air de traitement présente une température constante et notamment prédéterminée.
 5. Dispositif (2) selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce qu'**un conduit d'évacuation principal (28) relié au conduit de retour (16) pour l'évacuation d'air de traitement est prévu, un troisième régulateur de flux volumique (40) étant prévu dans le conduit d'évacuation principal (28), et l'unité de régulation (42) étant configurée de façon qu'elle règle le premier et le troisième régulateurs de flux volumique (36, 40) de façon qu'un flux volumique de l'air frais (A) existant dans le conduit d'acheminement d'air frais (22) soit en corrélation, notamment en corrélation linéaire, avec un flux volumique d'air évacué (AEX) existant dans le conduit d'évacuation principal (28).
 6. Dispositif (2) selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'**un dispositif de transport (10) pour acheminer un lot de tabac (T) dans le tambour de traitement (4) est prévu, l'unité de régulation (42) étant configurée de façon qu'elle règle ledit dispositif de transport (10) et les moyens (44, 46) pour introduire de la vapeur (S) et/ou de l'eau (W) d'une façon telle qu'une première masse de vapeur (S) et/ou d'eau (W) introduite dans l'espace intérieur du tambour de traitement (4) et une deuxième masse du lot de tabac (T) introduit dans le tambour de traitement (4) soient dans un rapport constant l'une par rapport à l'autre.
 7. Dispositif (2) selon la revendication 6, **caractérisé en ce qu'**une unité d'aspersion (46) est prévue dans l'espace intérieur du tambour de traitement (4) à l'aide de laquelle un liquide peut être ajouté au lot de tabac (T) présent dans le tambour de traitement (4), l'unité de régulation (42) étant configurée pour régler un volume de liquide introduit par l'unité d'aspersion (46) dans l'espace intérieur du tambour de traitement (4) d'une façon telle que ce volume de fluide et la masse du lot de tabac (T) introduite dans l'espace intérieur du tambour de traitement (4) soient dans un rapport constant.
 8. Dispositif (2) selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** l'unité de régulation (42) est configurée de façon que la température (60) du lot défait de tabac (T*) puisse être réglée exclusivement par le flux volumique d'air frais (A) acheminé à l'air de traitement.
 9. Dispositif (2) selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** ledit au moins un capteur de température (52, 54) est un premier capteur de température (52) fonctionnant sans contact et/ou un deuxième capteur de température (54) qui est intégré dans un composant qui est au moins indirecte-

ment en contact thermique avec le lot défait de tabac (T*) déchargé à l'ouverture de déchargement.

10. Procédé pour défaire un lot de tabac (T) dans un tambour de traitement (4) ayant une ouverture de chargement prévue sur un côté de chargement (6) et une ouverture de déchargement prévue sur un côté de déchargement (8), le lot de tabac (T) étant introduit par l'ouverture de chargement dans un espace intérieur du tambour de traitement (4) et un lot défait de tabac (T*) ayant une certaine température étant déchargé de l'espace intérieur du tambour de traitement (4) à l'ouverture de déchargement, et de l'air de traitement étant introduit dans l'espace intérieur du tambour de traitement (4) et de la vapeur (S) et/ou de l'eau (W) étant introduite dans l'air de traitement et/ou dans l'espace intérieur du tambour de traitement (4), l'air de traitement étant ajouté au lot de tabac (T) présent dans le tambour de traitement (4), **caractérisé en ce que** la température du lot défait de tabac (T*) est captée et **en ce que**, en fonction de la température captée (60) du lot défait de tabac (T*), un certain flux volumique d'air frais (A) est ajouté à l'air de traitement destiné au traitement du lot de tabac (T) afin d'influencer la température du lot défait de tabac (T*). 5 10 15 20 25
11. Procédé selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** le flux volumique d'air frais (A) acheminé à l'air de traitement est réglé dans une boucle de réglage notamment fermée d'une manière telle que la température captée (60) du lot défait de tabac (T*) corresponde au moins approximativement à une température de consigne (62). 30 35
12. Procédé selon la revendication 10 ou 11, **caractérisé en ce que** l'air frais (A) mélangé à l'air de traitement est mis, notamment chauffé, à une température prédéterminée, notamment constante. 40
13. Procédé selon l'une des revendications 10 à 12, **caractérisé en ce que** qu'une première masse du lot de tabac (T) est introduite dans l'espace intérieur du tambour de traitement (4) et une deuxième masse de vapeur (S) et/ou d'eau (W) est introduite dans l'espace intérieur du tambour de traitement (4), la première et la deuxième masse étant dans un rapport constant l'une par rapport à l'autre. 45
14. Procédé selon l'une des revendications 10 à 13, **caractérisé en ce qu'un** liquide est introduit dans l'espace intérieur du tambour de traitement (4) et **en ce que** le liquide est ajouté au lot de tabac (T), un volume du fluide introduit dans l'espace intérieur du tambour de traitement (4) et une masse du lot de tabac (T) introduite dans le tambour de traitement (4) étant dans un rapport constant l'un par rapport à l'autre. 50 55

15. Procédé selon l'une des revendications 10 à 14, **caractérisé en ce que** la température du lot défait de tabac (T*) est réglée exclusivement par le flux volumique d'air frais (A) acheminé à l'air de traitement.

FIG. 1

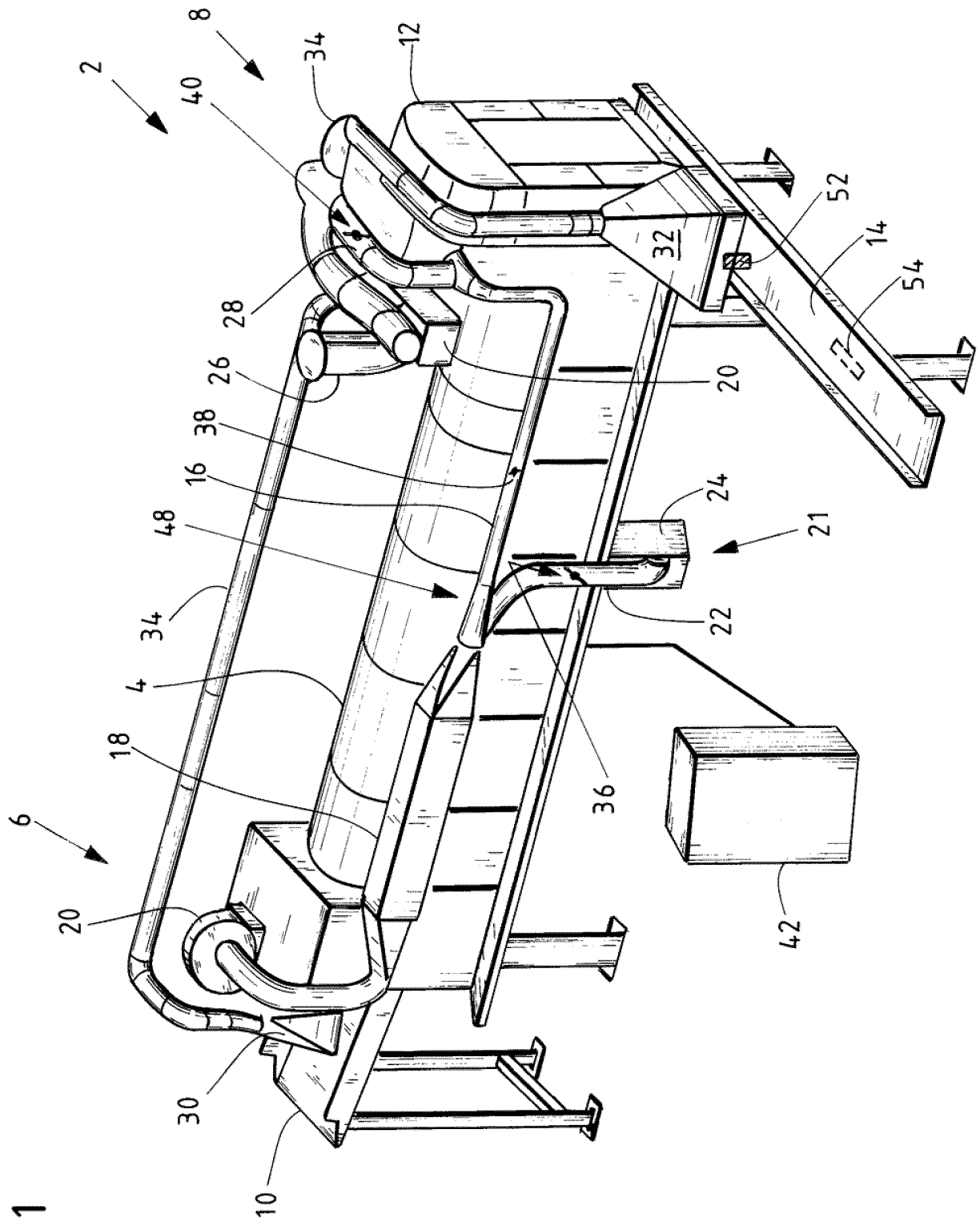


FIG. 2

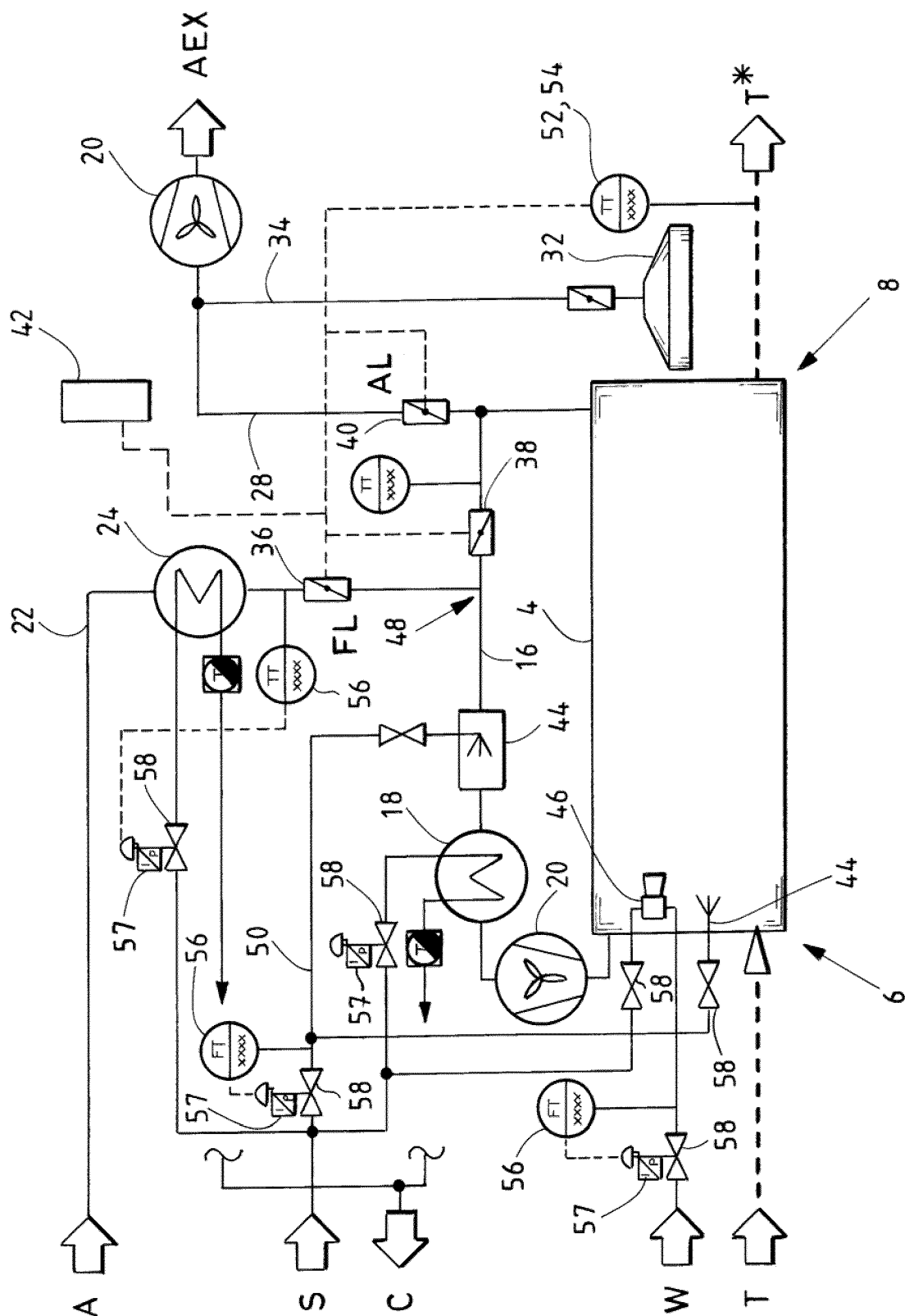


FIG. 3

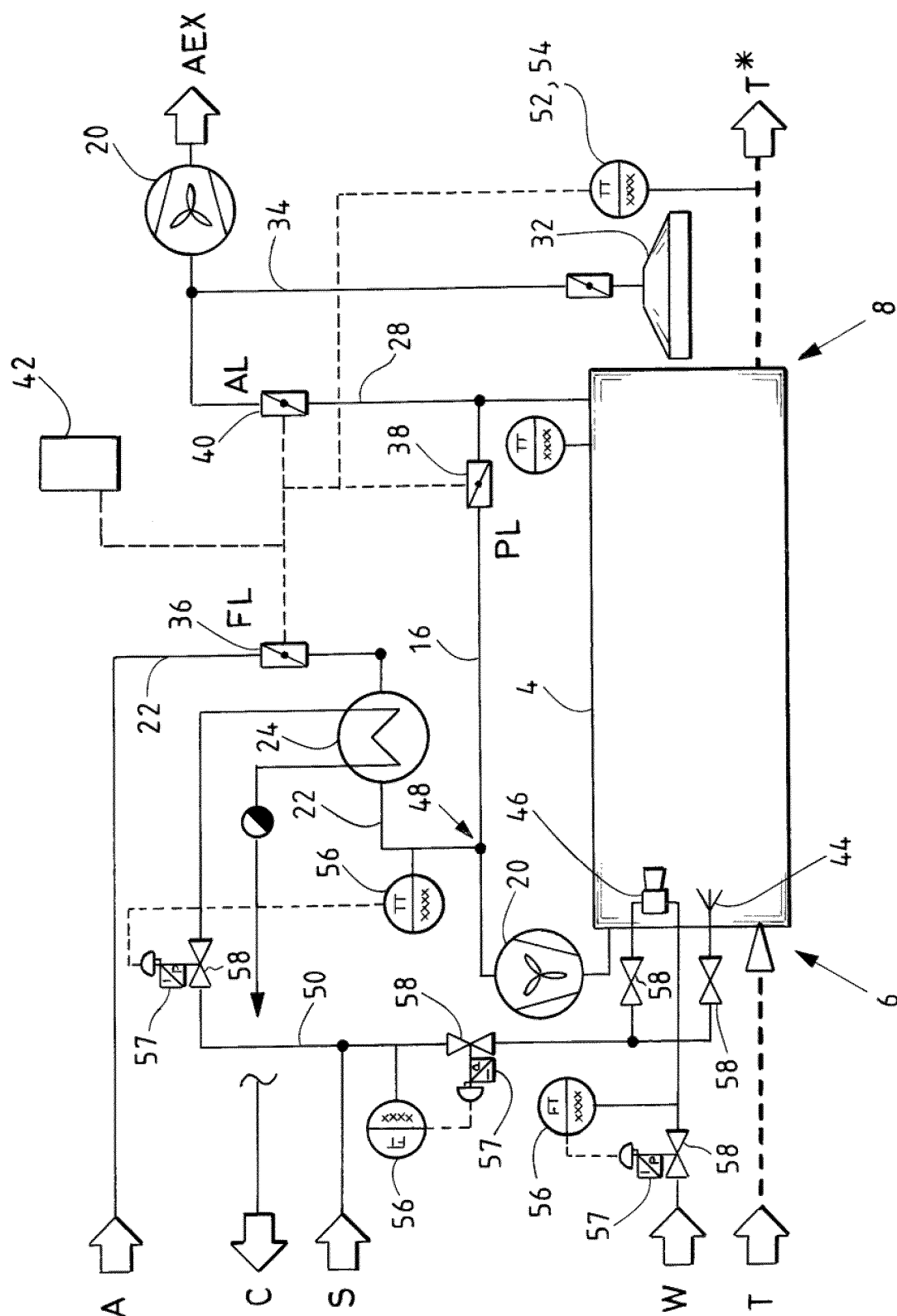
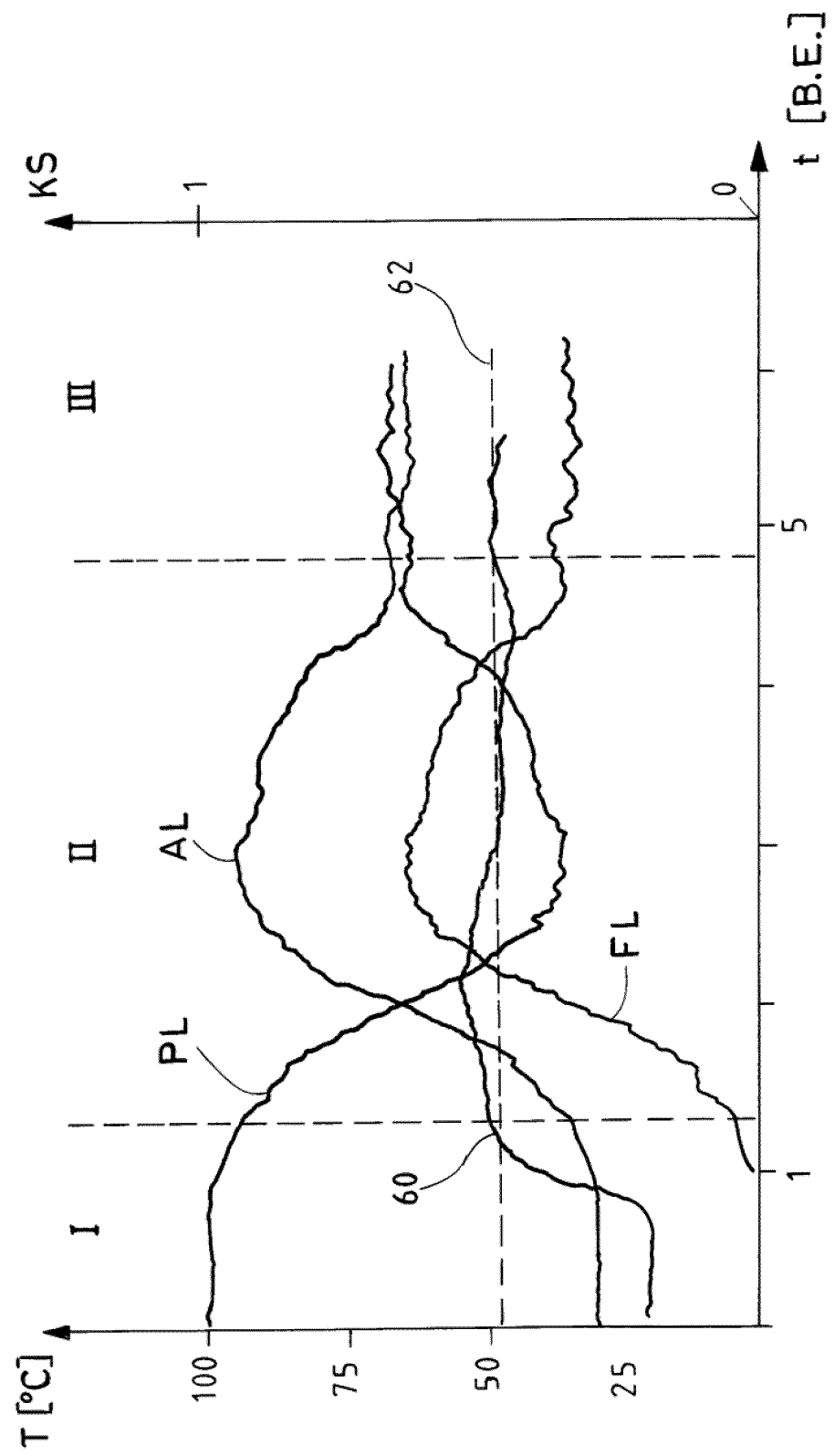


FIG. 4



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2012025130 A [0005] [0064]
- GB 2083600 A [0006]
- DE 102006058059 A [0007]