

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
16. Oktober 2014 (16.10.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/166830 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F26B 21/02 (2006.01) F26B 23/00 (2006.01)
F26B 21/08 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/056794

(22) Internationales Anmeldedatum:
4. April 2014 (04.04.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2013 206 268.0
10. April 2013 (10.04.2013) DE

(71) Anmelder: KBA-METALPRINT GMBH [DE/DE];
Wernerstr. 119-129, 70435 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: KURZ, Peter; Kaltenthalstr. 20/1, 71686 Remseck (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM,

DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

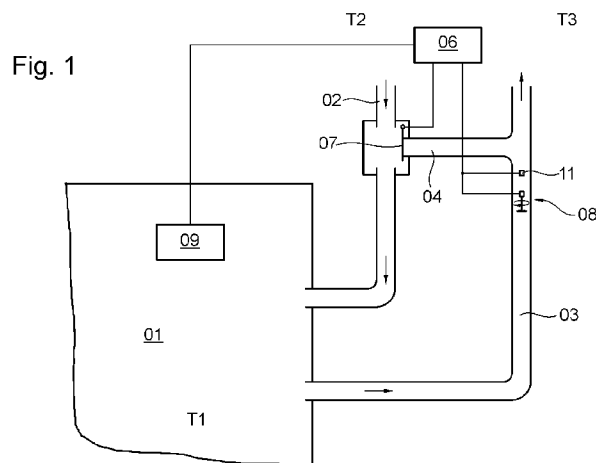
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: BELT DRYER WITH A DRYING AREA

(54) Bezeichnung : BANDTROCKNER MIT EINEM TROCKNUNGSRAUM



(57) Abstract: The invention relates to a belt dryer with a drying area (01). At least one supply channel (02) is connected to the drying area in order to supply air into the drying area, and at least one exhaust air channel (03) is connected to the drying area in order to discharge air from the drying area (01). At least one return channel (04) is provided which connects the at least one discharge channel (03) and the at least one supply channel (02) to each other, and an actuating element (07) is provided which is controlled by a control unit (06). In a first operating position of the actuating element (07), the return channel (04) is closed and the supply channel is open, and in a second operating position of the actuating element (07), the return channel (04) is open and the supply channel is closed. A sensor (11) which detects the relative moisture of the exhaust air is connected to the control unit (06), and the first operating position of the actuating element and/or the second operating position of the actuating element is set by the control unit dependent on the relative moisture of the exhaust air in each case.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2014/166830 A1



Die Erfindung betrifft einen Bandtrockner mit einem Trocknungsraum (01), wobei an den Trocknungsraum mindestens ein Zuluftkanal (02) zum Zuführen von Luft in den Trocknungsraum und mindestens ein Abluftkanal (03) zum Abführen von Luft aus dem Trocknungsraum (01) angeschlossen sind, wobei mindestens ein den mindestens einen Abluftkanal (03) und den mindestens einen Zuluftkanal (02) miteinander verbindender Rückführungskanal (04) vorgesehen ist, wobei ein von einer Steuereinheit (06) gesteuertes Stellelement (07) vorhanden ist, wobei in einer ersten Betriebsstellung des Stellelementes (07) der Rückführungskanal (04) verschlossen und der Zuluftkanal geöffnet ist, und wobei in einer zweiten Betriebsstellung des Stellelementes (07) der Rückführungskanal (04) geöffnet und der Zuluftkanal verschlossen ist, wobei ein eine relative Feuchtigkeit der Abluft erfassender Messfühler (11) mit der Steuereinheit (06) verbunden ist, wobei die erste Betriebsstellung des Stellelementes und/oder die zweite Betriebsstellung des Stellelementes von der Steuereinheit jeweils in Abhängigkeit von der relativen Feuchtigkeit der Abluft eingestellt ist bzw. sind.

Beschreibung

Bandrockner mit einem Trocknungsraum

Die Erfindung betrifft einen Bandrockner mit einem Trocknungsraum gemäß Anspruch 1.

Ein Bandrockner ist ein Apparat der thermischen Verfahrenstechnik zum kontinuierlichen Trocknen und gegebenenfalls auch Kühlen von Nassgut mit Hilfe von Luft, Inertgas oder Rauchgas. Ein Bandrockner weist einen Einlaufkopf, einen Trocknungsraum mit mindestens einer Trocknungskammer bzw. mit mindestens einer Trocknungszelle und einen Auslaufkopf auf. Das Nassgut wird im oder am Einlaufkopf auf mindestens einem insbesondere horizontal angeordneten, z. B. perforierten Trocknungsband aufgegeben und durchläuft i. d. R. kontinuierlich und gleichmäßig den zumeist mehrere Trocknungskammern aufweisenden Trocknungsraum. Dabei wird das Nassgut von Heizgasen durchströmt bzw. überströmt und dadurch getrocknet. Am Auslaufkopf wird das getrocknete Nassgut vom Trocknungsband wieder abgenommen. Die mindestens eine Trocknungskammer ist mit einem Ventilator zur Erzeugung von Umluft und mit mindestens einem Heizelement bzw. Heizregister ausgerüstet. Im Falle mehrerer Trocknungskammern ist vorzugsweise jede dieser Kammern jeweils mit einem Ventilator zur Erzeugung von Umluft in der betreffenden Trocknungskammer und mit mindestens einem Heizelement bzw. Heizregister ausgerüstet. Dadurch kann jede Trocknungskammer bezüglich der in ihr vorhandenen Temperatur und/oder Strömung, insbesondere Luftströmung, individuell gesteuert werden. Somit kann die jeweilige Strömungsgeschwindigkeit der das betreffende Nassgut anströmenden Trocknungs- und/oder Kühlungsluft z. B. in der betreffenden oder in jeder Trocknungskammer variiert werden. Darüber hinaus kann auch z. B. die Transportgeschwindigkeit des durch den Trocknungsraum transportierten Nassguts variiert werden, womit ein zusätzlicher Parameter für eine Einstellung der Trocknungszeit des Nassguts gegeben ist. Die Beheizung oder Kühlung der Trocknungskammern kann entweder direkt oder indirekt

erfolgen. Als Heizmedium ist z. B. Öl, Dampf, Warmwasser oder insbesondere ein Heizgas einsetzbar. Für die Ausführung des Trocknungsprozesses ist es notwendig sicher zu stellen, dass eine bestimmte Menge an Abluft aus dem Trocknungsraum abgeführt wird. Um im Trocknungsraum trotz abzuführender Abluft einen bestimmten Wert für den vorgesehenen Luftdruck zumindest annähernd konstant zu halten, wird die abgeführte Luft durch andere Luft z. B. aus der Umgebung des Bandrockners ersetzt. Eine Mindestmenge an Abluft ergibt sich somit aus im Trocknungsraum des Bandrockners aufrecht zu erhaltenen Luftdrücken sowie Luftströmungen.

Ein Bandrockner wird z. B. verwendet, um Dosen zu trocknen, insbesondere aus einem metallischem Werkstoff, z. B. aus Aluminium oder Stahl gefertigte Dosen. Derartige Dosen werden als Behältnisse z. B. für Getränke oder Nahrungsmittel verwendet. Insbesondere bei einer Verwendung der Dosen in der Getränke abfüllenden oder Nahrungsmittel verpackenden Industrie ist ein Trocknungsprozess z. B. dann erforderlich, wenn die Getränkedosen nach einem Umformen ihres metallischen Ausgangsmaterials durch eine Waschanlage gefahren werden, um von ihrem jeweiligen Dosenkörper ein beim Umformen verwendetes Ziehmittel zu entfernen. In der Waschanlage werden die Dosen z. B. mit Wasser benetzt, wobei das Wasser im Bandrockner beim Durchgang der Dosen durch denselben verdampft wird. Des Weiteren ergibt sich die Notwendigkeit für einen Trocknungsprozess beispielsweise auch dann, wenn die Dosen z. B. innenseitig mit einem Lack beschichtet werden, um ihre chemische Resistenz zu verbessern, so dass sie insbesondere korrosionsfest und/oder säurebeständig ausgebildet sind und schadlos z. B. mit diversen Flüssigkeiten und/oder Kohlensäure in Kontakt gebracht werden können. Im Unterschied zu einer Trocknung nur mit Wasser benetzter Dosen ist beim Trocknen lackierter Dosen und/oder beim Aushärten ihres Lackes eine Freisetzung von Lösemitteln aus dem betreffenden Lack und damit ein Explosionsschutz für den Bandrockner zu berücksichtigen.

Ein Bandrockner, der beim Trocknen lackierter Dosen und/oder beim Aushärten ihres

Lackes verwendet wird, weist z. B. einen Trocknungsraum mit mehreren, insbesondere drei Trocknungskammern auf und ist explosionsicher ausgebildet. Die jeweiligen Trocknungskammern sind dabei hinsichtlich der Temperatur der in ihnen jeweils für den Trocknungsprozess verwendeten Luft vorzugsweise einzeln und unabhängig voneinander einstellbar. Beispielsweise ist der Bandtrockner derart ausgebildet, dass in die erste Trocknungskammer eingebrachte Dosen durch ein in dieser Trocknungskammer wirkendes direkt beheiztes Umluftsystem auf eine Temperatur von z. B. 120°C bis 140°C aufgeheizt werden, um ihnen anhaftendes Wasser und z. B. auch niedrig siedende Lösemittel zu verdampfen. In der zweiten Trocknungskammer werden die Dosen weiter aufgeheizt, z. B. auf eine Temperatur von ca. 200°C, um je nach Zusammensetzung der verwendeten Lacke und/oder einer Transportgeschwindigkeit dieser Dosen durch diese zweite Trocknungskammer auch höher siedende Lösemittel zu verdampfen. In der dritten Trocknungskammer wird der an den Dosen aufgetragene Lack ausgehärtet, indem die Dosen auf einer Temperatur von ca. 200°C gehalten werden. Das verdampfte Wasser und/oder die freigesetzten Lösemittel werden durch die Abluft aus der jeweiligen Trocknungskammer abgeführt, wobei das Volumen der Abluft durch frische Luft z. B. aus der Umgebung des Bandtrockners ersetzt wird, wodurch auch verhindert wird, dass sich im Innern des Trocknungsraums ein Unterdruck ausbildet. Ferner kann vorgesehen sein, dass die Dosen im Anschluss an die dritte Trocknungskammer noch einer Kühlkammer zugeführt werden und dort eine Kühlzone durchlaufen, um ihre Temperatur auf einen deutlich niedrigeren Wert abzusenken, damit die Dosen für ihren weiteren Transport und/oder ihre weitere Verwendung geeignet sind.

Durch die DE 25 34 479 A1 ist eine Temperatursteuereinrichtung bei einer Trockenmaschine für laufende Garnbannen bekannt, wobei eine in Laufrichtung der Garnbahn langgestreckte Trockenkammer, die von einem kastenförmigen Rahmen umgrenzt wird, vorgesehen ist. Ein in Strömungsrichtung oberhalb liegender Anschluss einer Luftsaugleitung ist an einem Ende mit der Trockenkammer verbunden. Ein in Strömungsrichtung oberhalb liegender Anschluss einer Absaugeinrichtung, um Luft aus

dem System abzusaugen, ist mit der Luftsaugleitung verbunden. Ein in Strömungsrichtung oberhalb liegender Anschluss einer Umlaufleitung ist mit der Saugleitung und deren unterhalb liegender Anschluss ist mit dem gegenüberliegenden Ende der Trockenkammer verbunden. Es sind ein der Umlaufleitung zugeordneter Heizer und ein der Umlaufleitung zugeordnetes Umlaufgebläse vorgesehen sowie eine Einrichtung, um die Saugleitung wahlweise mit der Umlaufleitung und der Absaugeinrichtung zu verbinden, ferner eine Einrichtung, um abhängig vom Laufzustand der Trockenmaschine die Zufuhr an thermischer Energie in die Trockenkammer zu steuern. Schließlich ist auch eine Einrichtung zum Steuern der genannten Elemente in einem vorgegebenen zeitlichen Ablauf vorgesehen.

Durch die DE 32 05 962 C2 ist eine Anordnung von Heizelementen in einem Trocknungsraum bekannt.

Durch die DE 857 925 B ist ein Verfahren zum Trocknen von vorwiegend lackierten Blechdosenrümpfen mittels heißer, die Gutstransportfläche durchströmender Trockengase in Bandtrocknern bekannt.

Durch die DE 1 114 148 A ist ein Flachbahn-Durchlüftungstrockner mit einem in einem geschlossenen Kreislauf umgewälztem Trocknungsmittel bekannt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Bandtrockner mit einem Trocknungsraum zu schaffen, bei dem das Abluftsystem für eine optimale Spülung des Trocknungsraums des Bandtrockners sorgt.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruches 1 gelöst.

Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, dass ein Bandtrockner mit einem Abluftsystem bereitgestellt wird, welches bei der Bereitstellung

von Trocknungswärme, d. h. von Energie zum Betreiben eines Heizelementes, in erheblichem Umfang Einsparungen am Heizmedium ermöglicht und dadurch die Energieeffizienz des Bandrockners verbessert. Das vorgeschlagene Abluftsystem sorgt für eine optimale Spülung des Trocknungsraums des Bandrockners und hält ihn sauber, während nur die zur Ausführung des Trocknungsprozesses wirklich notwendige Menge an Abluft aus dem Trocknungsraum abgeführt wird. Ein Spülzyklus wird dabei von einer Steuereinheit derart eingestellt und bei Bedarf nachgeregelt werden, dass die aus dem Trocknungsraum abzuführende Luft hinsichtlich ihrer relativen Feuchtigkeit innerhalb eines vorgegebenen oder zumindest vorgebbaren Sollwertbereiches liegt. Es ist von Vorteil, dass das gefundene Abluftsystem auch an bestehenden Trocknungsanlagen nachrüstbar ist.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im Folgenden näher beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 einen ersten Betriebszustand eines Abluftsystems eines Bandrockners;

Fig. 2 einen zweiten Betriebszustand des Abluftsystems des Bandrockners;

Fig. 3 einen Bandrockner mit drei Trocknungskammern und einer Kühlzone.

Die Fig. 1 und 2 zeigen stark vereinfacht jeweils in einem Teilschnitt einer Seitenansicht einen Trocknungsraum 01 eines Bandrockners, wobei an den Trocknungsraum 01 mindestens ein Zuluftkanal 02 zum Zuführen von Luft in den Trocknungsraum 01 und mindestens ein Abluftkanal 03 zum Abführen von Luft aus dem Trocknungsraum 01 angeschlossen sind. Der in der bevorzugten Anwendung zur Trocknung von gewaschenen oder lackierten Dosen, vorzugsweise Getränkedosen, insbesondere

Blechdosen verwendete Bandrockner ist z. B. in einer Halle eines Gebäudes aufgestellt, so dass der mindestens eine Zuluftkanal 02 Luft aus der Halle dem Trocknungsraum 01 zuführt und der mindestens eine Abluftkanal 03 aus dem Trocknungsraum 01 abzuführende Luft z. B. über ein Dach der Halle abführt. Im Trocknungsraum 01 ist z. B. ein von mindestens einem Heizelement direkt beheiztes Umluftsystem ausgebildet, wobei ein im Trocknungsraum 01 angeordneter, nicht dargestellter Umluftventilator dort befindliche Luft umwälzt. Im Trocknungsraum 01 ist eine zur Ausführung eines Trocknungsprozesses erforderliche Prozesstemperatur T1 von im Bereich z. B. von 180°C bis 200°C eingestellt. Die den Bandrockner umgebende Luft, z. B. die Luft in der Halle, hat eine Temperatur T2 im Bereich von z. B. 20°C bis 25°C. Zwischen dem mindestens einen Abluftkanal 03 und dem mindestens einen Zuluftkanal 02 ist mindestens ein die vorgenannten Kanäle 02; 03 miteinander verbindender Rückführungskanal 04 vorgesehen, wobei dieser Rückführungskanal 04 vorzugsweise außerhalb des Trocknungsraums 01 angeordnet ist. Die über den mindestens einen Abluftkanal 03 aus dem Trocknungsraum 01 abgeführte Luft hat eine Temperatur T3 von z. B. 160°C. Die entweder über den Zuluftkanal 02 und/oder den Rückführungskanal 04 jeweils in den Trocknungsraum 01 geführte Luft weist somit stets eine geringere Temperatur T2; T3 auf als die im Trocknungsraum 01 vorgesehene Prozesstemperatur T1.

Um die Energieeffizienz des Bandrockners zu verbessern, ist z. B. im Zuluftkanal 02 oder im Rückführungskanal 04 ein z. B. von einer Steuereinheit 06 gesteuertes Stellelement 07 angeordnet, wobei mit dem Stellelement 07 eine Menge der über den Rückführungskanal 04 vom Abluftkanal 03 in den Zuluftkanal 02 zurückgeführten oder zumindest zurückführbaren Luft und/oder eine Dauer für die Rückführung der über den Rückführungskanal 04 vom Abluftkanal 03 in den Zuluftkanal 02 zurückgeführten oder zumindest zurückführbaren Luft eingestellt oder zumindest einstellbar sind. Das Stellelement 07 ist z. B. als eine pneumatisch oder elektrisch verstellbare Klappe ausgebildet. Das z. B. als Klappe ausgebildete Stellelement 07 nimmt abwechselnd mindestens zwei stabile Betriebsstellungen ein, wobei dieses Stellelement 07 in seiner

einen Betriebsstellung, wie in der Fig. 1 dargestellt, den Rückführungskanal 04 verschließt und den Zuluftkanal 02 öffnet, und in seiner anderen Betriebsstellung, wie in der Fig. 2 dargestellt, den Rückführungskanal 04 öffnet und den Zuluftkanal 02 verschließt. Im Abluftkanal 03 ist vorzugsweise ein von der Steuereinheit 06 gesteuerter oder zumindest steuerbarer Ventilator 08 zum Fördern der Abluft angeordnet, wobei die Rotation dieses Ventilators 08 durch einen Ringpfeil angedeutet ist. In den Fig. 1 und 2 sind die jeweiligen Luftströmungen jeweils durch Richtungspfeile angedeutet. Die Menge der über den Rückführungskanal 04 vom Abluftkanal 03 in den Zuluftkanal 02 zurückgeführten oder zumindest zurückführbaren Luft beträgt z. B. 1.000 bis 1.500 m³/h je Trocknungskammer des Trocknungsraums 01.

Im Fall der Steuerung des Stellelementes 07 durch die Steuereinheit 06 steuert die Steuereinheit 06 das Stellelement 07 in einem z. B. in einem Programm voreingestellten oder zumindest voreinstellbaren Zyklus, wobei dieser Zyklus auch als Spülzyklus bezeichnet wird. Dieser Zyklus ist bzw. wird vorzugsweise derart eingestellt, dass das Stellelement 07 für eine erste Dauer Δt_1 in seiner ersten Betriebsstellung eingestellt ist, so dass während dieser ersten Dauer Δt_1 der Rückführungskanal 04 verschlossen und der Zuluftkanal 02 geöffnet ist, und das Stellelement 07 für eine zweite Dauer Δt_2 in seiner zweiten Betriebsstellung eingestellt ist, so dass während dieser zweiten Dauer Δt_2 der Rückführungskanal 04 geöffnet und der Zuluftkanal 02 verschlossen ist. Die erste Dauer Δt_1 für die erste Betriebsstellung des Stellelementes 07 und die zweite Dauer Δt_2 für die zweite Betriebsstellung des Stellelementes 07 werden von der Steuereinheit 06 abwechselnd aufeinander eingestellt. Die erste Dauer Δt_1 für die erste Betriebsstellung des Stellelementes 07 beträgt z. B. 5 bis 10 Minuten und wird als Spülzeit bezeichnet, wohingegen die zweite Dauer Δt_2 für die zweite Betriebsstellung des Stellelementes 07 z. B. 1 bis 3 Stunden betragen kann und als Rückführzeit bezeichnet wird. In einer vorteilhaften Ausbildung des zum Trocknen gewaschener Dosen 17 verwendeten Bandrockners ist die erste Dauer Δt_1 für die erste Betriebsstellung des Stellelementes 07 und/oder die zweite Dauer Δt_2 für die zweite Betriebsstellung des Stellelementes 07 z. B.

von der Steuereinheit 06 jeweils z. B. in Abhängigkeit von der relativen Feuchtigkeit der Abluft eingestellt, wobei im Fall der automatischen Einstellung ein z. B. im Abluftkanal 03 angeordneter, die relative Feuchtigkeit der Abluft erfassender Messfühler 11 mit der Steuereinheit 06 verbunden ist. Die Abluft soll eine relative Feuchtigkeit vorzugsweise im Bereich von 3% bis 5% aufweisen. Die erste Dauer Δt_1 für die erste Betriebsstellung des Stellelementes 07 und/oder die zweite Dauer Δt_2 für die zweite Betriebsstellung des Stellelementes 07 ist von Steuereinheit 06 jeweils in Abhängigkeit von einem z. B. vom Messfühler 11 bereitgestellten Messwert vorzugsweise derart eingestellt, dass die über den mindestens einen Abluftkanal 03 aus dem Trocknungsraum 01 abzuführende Luft hinsichtlich ihrer relativen Feuchtigkeit innerhalb dieses zuvor festgelegten Sollwertbereiches liegt. Bei Bedarf verändert die Steuereinheit 06 in Form einer Nachregelung die erste Dauer Δt_1 für die erste Betriebsstellung des Stellelementes 07 und/oder die zweite Dauer Δt_2 für die zweite Betriebsstellung des Stellelementes 07, so dass für die aus dem Trocknungsraum 01 abzuführende Luft hinsichtlich ihrer relativen Feuchtigkeit der angestrebte Sollwertbereich eingehalten wird.

Durch die Steuerung des Stellelementes 07 in der zuvor beschriebenen Weise lässt sich Heizmedium im bedeutsamen Maße einsparen, was folgende Beispielrechnung verdeutlicht:

Um für eine Trocknungskammer des Trocknungsraums 01 1000 m³ Luft pro Stunde in der Spülzeit von T2 = 25°C auf die Prozesstemperatur T1 = 180°C zu erwärmen, werden 44 kWh Energie benötigt.

Um für eine Trocknungskammer des Trocknungsraums 01 1000 m³ Luft pro Stunde in der Rückführzeit von T3 = 160°C auf die Prozesstemperatur T1 = 180°C zu erwärmen, werden 6 kWh Energie benötigt.

Stellt man nun an der Steuereinheit 06 einen Zyklus von sich abwechselnder Spülzeit und

Rückführzeit ein, bei dem die Spülzeit z. B. 5 Minuten und die Rückführzeit z. B. 55 Minuten betragen, werden in der Spülzeit ca. 3,6 kWh Energie und in der Rückführzeit ca. 5 kWh Energie benötigt, in Summe also ca. 8,6 kWh Energie. Gegenüber einem Prozess ohne Rückführung, bei welchem die dem Trocknungsraum 01 zuzuführende Luft permanent von der Umgebungstemperatur $T_2 = 25^\circ\text{C}$ auf die Prozesstemperatur $T_1 = 180^\circ\text{C}$ erwärmt wird und welcher Prozess z. B. 44 kWh Energie benötigt, ergibt sich eine Energieersparnis von 35,4 kWh oder ca. 80% je Trocknungskammer des Trocknungsraums 01. Wenn als Heizmedium z. B. ein Heizgas, z. B. Erdgas verwendet wird, lassen sich somit für eine oder jede Trocknungskammer des Trocknungsraums 01 rund $3,5 \text{ m}^3/\text{h}$ Erdgas einsparen.

Fig. 3 zeigt schematisch einen z. B. in einer Halle eines Gebäudes angeordneten Bandtrockner mit einem Trocknungsraum 01, wobei dieser Trocknungsraum 01 mehrere, z. B. drei nacheinander angeordnete Trocknungskammern 12; 13; 14 aufweist, und mit einer der letzten, hier dritten Trocknungskammer 14 nachgeordneten Kühlkammer 16. Mehrere Dosen 17, vorzugsweise Blechdosen, z. B. Getränkedosen, insbesondere lackierte Dosen 17, werden auf einem horizontal angeordneten, z. B. perforierten Trocknungsband 18 aneinander gereiht vorzugsweise kontinuierlich durch den Trocknungsraum 01 und die Kühlkammer 16 hindurchgeführt. In der Fig. 3 ist die Transportrichtung der Dosen 17 durch den Trocknungsraum 01 und die Kühlkammer 16 durch einen Pfeil angedeutet. Jede der z. B. drei Trocknungskammern 12; 13; 14 weist jeweils ein z. B. direkt beheiztes Umluftsystem auf, wobei in jeder Trocknungskammer 12; 13; 14 das jeweilige Heizelement 09 von der Steuereinheit 06 unabhängig von dem Heizelement 09 in einer anderen Trocknungskammer 12; 13; 14 auf eine bestimmte Temperatur eingestellt oder zumindest einstellbar ist. In der in Transportrichtung der Dosen 17 ersten Trocknungskammer 12 ist eine Prozesstemperatur von z. B. 140°C eingestellt. In der zweiten Trocknungskammer 13 und in der dritten Trocknungskammer 14 sind jeweils eine Prozesstemperatur von z. B. 200°C eingestellt. Die jeweilige in verschiedenen Trocknungskammern 12; 13; 14 vorhandene Luft kann somit auf eine

gleiche Temperatur oder auf unterschiedliche Temperaturen erwärmt sein. Es wird angenommen, dass die Luft in der Halle eine Temperatur im Bereich von z. B. 20°C bis 25°C aufweist. Die Kühlkammer 16 weist einen Zuluftkanal 19 auf, mittels welchem Luft aus der Halle, also den Bandrockner umgebende Luft, in die Kühlkammer 16 geleitet wird. Die der Kühlkammer 16 von außen zugeführte Luft wird aus mindestens einem vorzugsweise unterhalb der Dosen 17 angeordneten Auslass 34 gegen die zuvor in den Trocknungskammern 12; 13; 14 aufgeheizten Dosen 17 geführt, so dass diese Luftströmung einen großen Teil der thermischen Energie dieser Dosen 17 aufnimmt und dabei die durch die Kühlkammer 16 geführten Dosen 17 abkühlt. Die die Dosen 17 umströmende Luft erwärmt sich durch den Wärmetausch ausgehend von der in der Halle herrschenden Temperatur im Bereich von z. B. 20°C bis 25°C auf eine Temperatur im Bereich von z. B. 60°C bis 80°C. Es ist vorteilhaft, diese in der Kühlkammer 16 durch die zuvor aufgeheizten Dosen 17 erwärmte Luft mittels eines Abluftkanals 21 zumindest teilweise mindestens einer der vorgeordneten Trocknungskammern 12; 13; 14 zuzuführen. In der bevorzugten Ausführung ist bzw. wird mehreren, vorzugsweise jeder der der Kühlkammer 16 vorgeordneten Trocknungskammern 12; 13; 14 jeweils mittels einer vom Abluftkanal 21 abzweigenden Zuleitung 22 ein jeweils im Volumen einstellbarer Teil der in der Kühlkammer 16 durch die zuvor aufgeheizten Dosen 17 erwärmten Luft zugeführt. Die von der Kühlkammer 16 in die jeweilige Trocknungskammer 12; 13; 14 geleitete Luft wird z. B. über das jeweilige in der betreffenden Trocknungskammer 12; 13; 14 angeordnete Heizelement 09 geführt, wobei dieses Heizelement 09 insbesondere bei der Verwendung von Heizgas als Heizmedium z. B. als ein Brennerflamrohr ausgebildet ist. Zur Einstellung des jeweiligen Volumens der der jeweiligen Trocknungskammer 12; 13; 14 aus der Kühlkammer 16 zuzuführenden Luft ist in der jeweiligen Zuleitung 22 zu der betreffenden Trocknungskammer 12; 13; 14 jeweils ein manuell oder fernbetätigbar z. B. von der Steuereinheit 06 eingestelltes oder zumindest einstellbares Stellelement 23 angeordnet. Jede Trocknungskammer 12; 13; 14 oder zumindest mehrere Trocknungskammern 12; 13; 14 weisen jeweils einen Lufteinlass 24 mit einem Anschlussstutzen 26 auf, an welchen Anschlussstutzen 26 die jeweilige vom Abluftkanal

21 abzweigende Zuleitung 22 jeweils angeschlossen ist, wobei z. B. in dem betreffenden Anschlussstutzen 26 oder in dem betreffenden Lufteinlass 24 jeweils ein Ventilator 27 angeordnet ist, mit welchem Ventilator 27 die durch die jeweilige vom Abluftkanal 21 abzweigende Zuleitung 22 geführte Luft aus der Kühlkammer 16 angesaugt wird oder zumindest ansaugbar ist. Die jeweilige Luftströmung durch den Abluftkanal 21 und die jeweiligen Zuleitungen 22 ist jeweils durch einen Pfeil angedeutet.

Die Trocknung der lackierten Dosen 17 ist zumeist abgeschlossen, nachdem die auf dem den Trocknungsraum 01 durchlaufenden Trocknungsband 18 aufgestellten Dosen 17 die in ihrer Transportrichtung erste Trocknungskammer 12 durchlaufen haben. Spätestens beim Durchlauf der Dosen 17 durch die zweite Trocknungskammer 13 ist deren Trocknungsprozess endgültig abgeschlossen. In der zweiten Trocknungskammer 13, deren Umluft, d. h. deren Prozesstemperatur z. B. auf 200°C eingestellt ist, verdampfen auch die im Lack enthaltenen höher siedenden Lösemittel. Die in der dritten Trocknungskammer 14 vorhandene Luft wird daher kaum bis gar nicht mit Wasserdampf und/oder Lösemitteldämpfen belastet. Die in der dritten Trocknungskammer 14 vorhandene Luft gilt daher im Vergleich zu den vorangegangenen beiden Trocknungskammern 12; 13 als „sauber“. Dennoch ist auch aus der dritten Trocknungskammer 14 die durch die am Heizelement 09 ausgeführte Verbrennung verbrauchte Luft abzuführen und durch insbesondere sauerstoffreiche Luft zu ersetzen, um insbesondere bei der Verwendung von Heizgas als Heizmedium am z. B. als ein Brennerflammrohr ausgebildeten Heizelement 09 die Verbrennung in Gang zu halten und Luftdruckunterschiede im Trocknungsraum 01 und in seinem Luftführungssystem auszugleichen. Es trägt zur Energieeinsparung bei, wenn die in der dritten Trocknungskammer 14 immerhin noch ca. 180°C heiße Abluft über einen separaten Verbindungskanal 28 in die zweite Trocknungskammer 13 geleitet wird, wobei der separate Verbindungskanal 28 als ein Rückführungskanal ausgebildet ist, der nur, d. h. ohne Abzweig mit der unmittelbar vor der Kühlkammer 16 angeordneten Trocknungskammer 14 und mit der vor dieser Trocknungskammer 14 angeordneten

Trocknungskammer 13 verbunden ist. Der separate Verbindungskanal 28 weist demnach keine direkte Verbindung ins Freie auf, d. h. er weist insbesondere keinen Abzweig zur Umgebung des Bandrockners oder aus dem Gebäude, z. B. aus der Halle heraus auf, in welchem bzw. in welcher der Bandrockner aufgestellt ist. Für das Absaugen der Abluft aus der dritten Trocknungskammer 14, d. h. der unmittelbar vor der Kühlkammer 16 angeordneten Trocknungskammer 14, ist i. d. R. ein Ventilator nicht erforderlich, weil ein im Bereich des in der zweiten Trocknungskammer 13 angeordneten Heizelementes 09 herrschender Unterdruck zur Erzeugung einer Luftströmung in Richtung dieser zweiten Trocknungskammer 13 zumeist ausreicht. Es kann vorgesehen sein, dass der dritten Trocknungskammer 14 über einen z. B. mit ihrem Lufteinlass 24 verbundenen weiteren Zuluftkanal 29 auch solche Luft zugeführt wird, die aus einem Bereich zwischen der dritten Trocknungskammer 14 und der ihr nachgeordneten Kühlkammer 16 abgesaugt wird, wobei ein Volumen dieser Zuluft mittels eines z. B. in diesem Zuluftkanal 29 angeordneten vorzugsweise fernsteuerbaren Stellelementes 23 eingestellt oder zumindest einstellbar ist.

Wenn der zweiten Trocknungskammer 13 Abluft aus der ihr in Transportrichtung des Trocknungsbandes 18 nachgeordneten dritten Trocknungskammer 14 zugeführt wird, ist aus dieser zweiten Trocknungskammer 13 über einen weiteren Abluftkanal 31 ein erhöhtes Volumen an Abluft abzuführen, wobei die aus der zweiten Trocknungskammer 13 abzuführende Abluft immerhin auch noch eine Temperatur von z. B. 180°C aufweist. In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, zumindest einen Teil der über den weiteren Abluftkanal 31 aus der zweiten Trocknungskammer 13 abzuführenden Abluft der ersten Trocknungskammer 12 zuzuführen, wobei in einer vorteilhaften Ausbildung des Bandrockners das der ersten Trocknungskammer 12 aus der zweiten Trocknungskammer 13 zuzuführende Volumen an Abluft von einem z. B. im weiteren Abluftkanal 31 angeordneten vorzugsweise fernsteuerbaren Stellelement 23 eingestellt oder zumindest einstellbar ist. Da zwischen der Temperatur der aus der zweiten Trocknungskammer 13 abzuführenden Abluft von z. B. 180°C und der Temperatur der in

der ersten Trocknungskammer 12 vorhandenen Umluft von z. B. 140°C eine Temperaturdifferenz von z. B. 40°C besteht, ist hier ein weiteres Potenzial zur Energieeinsparung gegeben.

Die aus der ersten Trocknungskammer 12 abzuführende Abluft hat eine Temperatur von z. B. 120°C. Diese Abluft wird mittels eines separaten Abluftkanals 32 aus der ersten Trocknungskammer 12 abgeführt. Durch die Rückführung von Luft aus mindestens einer der der ersten Trocknungskammer 12 nachgeordneten Trocknungskammern 13; 14 vergrößert sich das Volumen der über den separaten Abluftkanal 32 aus der ersten Trocknungskammer 12 abzuführenden Abluft, was bei der Dimensionierung dieses Abluftkanals 32 zu berücksichtigen ist. Des Weiteren ist z. B. an dem Lufteinlass 24 der ersten Trocknungskammer 12 ein Zuluftkanal 33 angeschlossen, wobei mittels dieses Zuluftkanals 33 Luft aus der Umgebung des Bandrockners angesaugt und in die erste Trocknungskammer 12 geleitet wird, wobei in einer vorteilhaften Ausbildung des Bandrockners das Volumen der aus der Umgebung des Bandrockners angesaugten Luft mittels eines z. B. im Zuluftkanal 33 angeordneten vorzugsweise fernsteuerbaren Stellelementes 23 eingestellt oder zumindest einstellbar ist. Dieses Stellelement 23 ist bei einem zum Trocknen lackierter Dosen 17 verwendeten Bandrockner ebenso wie jedes andere der zuvor erwähnten Stellelemente 23 und/oder die Ventilatoren 08; 27 entweder manuell eingestellt oder zumindest einstellbar oder vorteilhafterweise jeweils von der z. B. elektrischen oder pneumatischen Steuereinheit 06 gesteuert oder zumindest steuerbar.

Insbesondere für die Verwendung zum Trocknen lackierter Dosen 17 ergibt sich demnach ein Bandrockner mit einem Trocknungsraum 01 und mit einer Kühlkammer 16, wobei der Trocknungsraum 01 mehrere nacheinander angeordnete Trocknungskammern 12; 13; 14 aufweist und die Kühlkammer 16 der letzten Trocknungskammer 14 nachgeordnet ist, wobei die Kühlkammer 16 einen Zuluftkanal 19 aufweist, mittels welchem den Bandrockner umgebende Luft in die Kühlkammer 16 geführt ist, wobei in der Kühlkammer 16 erwärmte Luft mittels eines Abluftkanals 21 zumindest teilweise mindestens einer der

der Kühlkammer 16 vorgeordneten Trocknungskammern 12; 13; 14 zugeführt ist. Vorzugsweise ist vorgesehen, dass mehreren der Kühlkammer 16 vorgeordneten Trocknungskammern 12; 13; 14 jeweils mittels einer vom Abluftkanal 21 abzweigenden Zuleitung 22 ein jeweils im Volumen eingestellter oder zumindest einstellbarer Teil der in der Kühlkammer 16 erwärmten Luft zugeführt ist. Das Abluftsystem des Bandrockners kann darüber hinaus derart ausgebildet sein, dass zumindest ein Teil der über einen Abluftkanal 28; 31 aus einer der Trocknungskammern 13; 14 abzuführenden Abluft der betreffenden Trocknungskammer 13; 14 unmittelbar zuvor angeordneten Trocknungskammer 12; 13 zugeführt ist. Dabei ist üblicherweise in mindestens zwei verschiedenen Trocknungskammern 12; 13; 14 die jeweilige Prozesswärme auf unterschiedliche Temperaturen eingestellt. Ferner kann vorgesehen sein, dass an einer in Transportrichtung des den Trocknungsraum 01 durchlaufenden Trocknungsbandes 18 ersten Trocknungskammer 12 ein Zuluftkanal 33 angeschlossen ist, wobei mittels dieses Zuluftkanals 33 Luft aus der Umgebung des Bandrockners angesaugt und in diese erste Trocknungskammer 12 geleitet ist.

Bezugszeichenliste

- 01 Trocknungsraum
- 02 Zuluftkanal
- 03 Abluftkanal
- 04 Rückführungskanal
- 05 –
- 06 Steuereinheit
- 07 Stellelement
- 08 Ventilator
- 09 Heizelement
- 10 –
- 11 Messfühler
- 12 erste Trocknungskammer
- 13 zweite Trocknungskammer
- 14 dritte Trocknungskammer
- 15 –
- 16 Kühlkammer
- 17 Dose
- 18 Trocknungsband
- 19 Zuluftkanal
- 20 –
- 21 Abluftkanal
- 22 Zuleitung
- 23 Stellelement
- 24 Lufteinlass
- 25 –
- 26 Anschlussstutzen
- 27 Ventilator

- 28 Verbindungskanal
- 29 Zuluftkanal
- 30 –
- 31 Abluftkanal
- 32 Abluftkanal
- 33 Zuluftkanal
- 34 Auslass

- T1 Prozesstemperatur
- T2 Temperatur
- T3 Temperatur
- Δt_1 Dauer
- Δt_2 Dauer

Ansprüche

1. Bandtrockner mit einem Trocknungsraum (01), wobei an den Trocknungsraum (01) mindestens ein Zuluftkanal (02) zum Zuführen von Luft in den Trocknungsraum (01) und mindestens ein Abluftkanal (03) zum Abführen von Luft aus dem Trocknungsraum (01) angeschlossen sind, wobei mindestens ein den mindestens einen Abluftkanal (03) und den mindestens einen Zuluftkanal (02) miteinander verbindender Rückführungskanal (04) vorgesehen ist, wobei ein von einer Steuereinheit (06) gesteuertes Stellelement (07) vorhanden ist, wobei in einer ersten Betriebsstellung des Stellelementes (07) der Rückführungskanal (04) verschlossen und der Zuluftkanal (02) geöffnet ist, und wobei in einer zweiten Betriebsstellung des Stellelementes (07) der Rückführungskanal (04) geöffnet und der Zuluftkanal (02) verschlossen ist, wobei ein eine relative Feuchtigkeit der Abluft erfassender Messfühler (11) mit der Steuereinheit (06) verbunden ist, wobei die erste Betriebsstellung des Stellelementes (07) und/oder die zweite Betriebsstellung des Stellelementes (07) von der Steuereinheit (06) jeweils in Abhängigkeit von der relativen Feuchtigkeit der Abluft eingestellt ist bzw. sind.
2. Bandtrockner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im Trocknungsraum (01) auf eine Prozesstemperatur (T1) erwärmte Luft vorhanden ist, wobei die in den Trocknungsraum (01) geführte Luft eine geringere Temperatur (T2; T3) aufweist als die Prozesstemperatur (T1).
3. Bandtrockner nach Anspruch 1 und/oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass im Trocknungsraum (01) mindestens ein von der Steuereinheit (06) gesteuertes Heizelement (09) vorgesehen ist.
4. Bandtrockner nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Heizelement (09) als ein Brennerflamrohr ausgebildet ist.

5. Bandrockner nach Anspruch 1 und/oder 2 und/oder 3 und/oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass im Abluftkanal (03) ein von der Steuereinheit (06) gesteuerter oder zumindest steuerbarer Ventilator (08) zum Fördern der Abluft angeordnet ist.
6. Bandrockner nach Anspruch 1 und/oder 2 und/oder 3 und/oder 4 und/oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Stellelement (07) als eine pneumatisch oder elektrisch verstellbare Klappe ausgebildet ist.
7. Bandrockner nach Anspruch 1 und/oder 2 und/oder 3 und/oder 4 und/oder 5 und/oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Stellelement (07) von der Steuereinheit (06) in einem voreingestellten Zyklus gesteuert ist, wobei in diesem Zyklus für dieses Stellelement (07) dessen Betriebsstellungen aufeinander folgend eingestellt sind.
8. Bandrockner nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Stellelement (07) von der Steuereinheit (06) in einem in einem Programm voreingestellten oder zumindest voreinstellbaren Zyklus gesteuert ist.
9. Bandrockner nach Anspruch 7 und/oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Zyklus eine erste Dauer (Δt_1) für die erste Betriebsstellung des Stellelementes (07) und eine zweite Dauer (Δt_2) für die zweite Betriebsstellung des Stellelementes (07) aufweist.
10. Bandrockner nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Zyklus derart eingestellt ist, dass die erste Dauer (Δt_1) für die erste Betriebsstellung des Stellelementes (07) 5 bis 10 Minuten beträgt und/oder dass die zweite Dauer (Δt_2) für die zweite Betriebsstellung des Stellelementes (07) 1 bis 3 Stunden beträgt.

11. Bandrockner nach Anspruch 1 und/oder 2 und/oder 3 und/oder 4 und/oder 5 und/oder 6 und/oder 7 und/oder 8 und/oder 9 und/oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass mit dem Stellelement (07) eine Menge der über den Rückführungskanal (04) vom Abluftkanal (03) in den Zuluftkanal (02) zurückgeführten Luft und/oder eine Dauer für die Rückführung der über den Rückführungskanal (04) vom Abluftkanal (03) in den Zuluftkanal (02) zurückgeführten Luft eingestellt oder zumindest einstellbar ist bzw. sind.
12. Bandrockner nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Trocknungsraum (01) mindestens eine Trocknungskammer (12; 13; 14) aufweist, wobei die Menge der über den Rückführungskanal (04) vom Abluftkanal (03) in den Zuluftkanal (02) zurückgeführten oder zumindest zurückführbaren Luft 1.000 bis 1.500 m³/h je Trocknungskammer (12; 13; 14) des Trocknungsraums (01) beträgt.
13. Bandrockner nach Anspruch 1 und/oder 2 und/oder 3 und/oder 4 und/oder 5 und/oder 6 und/oder 7 und/oder 8 und/oder 9 und/oder 10 und/oder 11 und/oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Rückführungskanal (04) außerhalb des Trocknungsraums (01) angeordnet ist.
14. Bandrockner nach Anspruch 1 und/oder 2 und/oder 3 und/oder 4 und/oder 5 und/oder 6 und/oder 7 und/oder 8 und/oder 9 und/oder 10 und/oder 11 und/oder 12 und/oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass der die relative Feuchtigkeit der Abluft erfassende Messfühler (11) im Abluftkanal (03) angeordnet ist.
15. Bandrockner nach Anspruch 1 und/oder 2 und/oder 3 und/oder 4 und/oder 5 und/oder 6 und/oder 7 und/oder 8 und/oder 9 und/oder 10 und/oder 11 und/oder 12 und/oder 13 und/oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Betriebsstellung des Stellelementes (07) und/oder die zweite Betriebsstellung des Stellelementes (07) von der Steuereinheit (06) jeweils in Abhängigkeit von einem von dem

Messfühler (11) bereitgestellten Messwert derart eingestellt ist bzw. sind, dass die über den mindestens einen Abluftkanal (03) aus dem Trocknungsraum (01) abzuführende Luft hinsichtlich ihrer relativen Feuchtigkeit innerhalb eines zuvor festgelegten Sollwertbereiches liegt.

16. Bandtrockner nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass eine von der Steuereinheit (06) ausgeführte Nachregelung vorgesehen ist, mittels welcher die erste Betriebsstellung des Stellelementes (07) und/oder die zweite Betriebsstellung des Stellelementes (07) derart eingestellt ist bzw. sind, dass für die aus dem Trocknungsraum (01) abzuführende Luft hinsichtlich ihrer relativen Feuchtigkeit der angestrebte Sollwertbereich eingehalten wird.
17. Bandtrockner nach Anspruch 1 und/oder 2 und/oder 3 und/oder 4 und/oder 5 und/oder 6 und/oder 7 und/oder 8 und/oder 9 und/oder 10 und/oder 11 und/oder 12 und/oder 13 und/oder 14 und/oder 15 und/oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Betriebsstellung des Stellelementes (07) und/oder die zweite Betriebsstellung des Stellelementes (07) von der Steuereinheit (06) derart eingestellt ist bzw. sind, dass die über den mindestens einen Abluftkanal (03) aus dem Trocknungsraum (01) abzuführende Luft eine relative Feuchtigkeit von 3% bis 5% aufweist.

1/2

Fig. 1

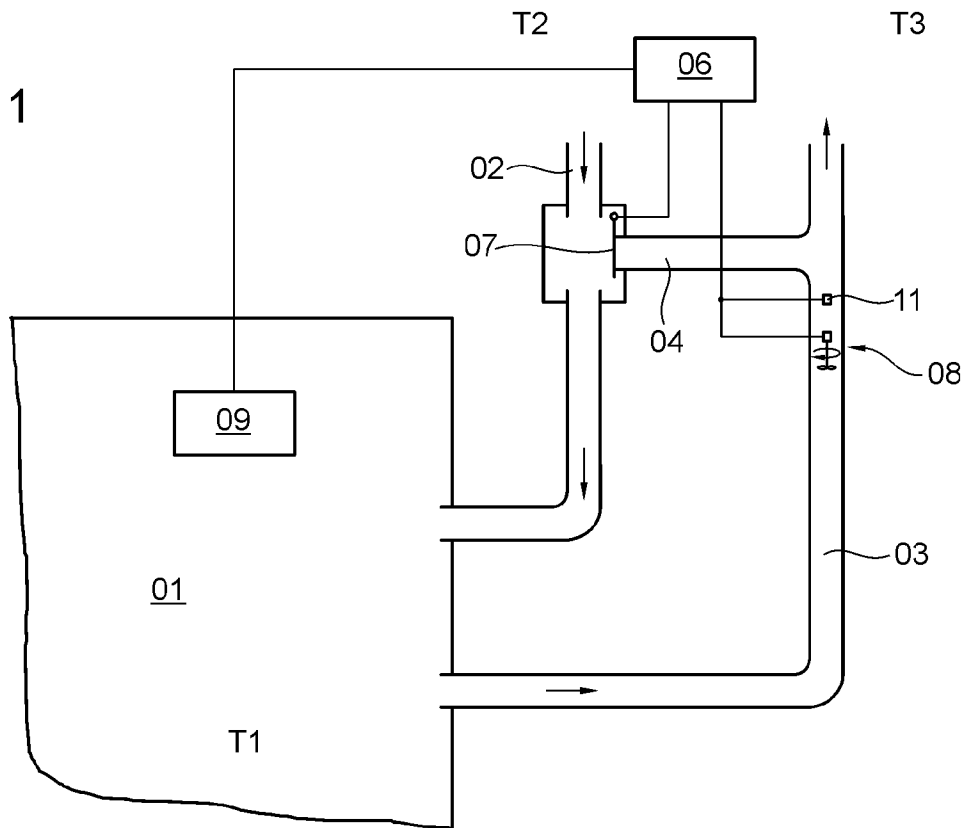
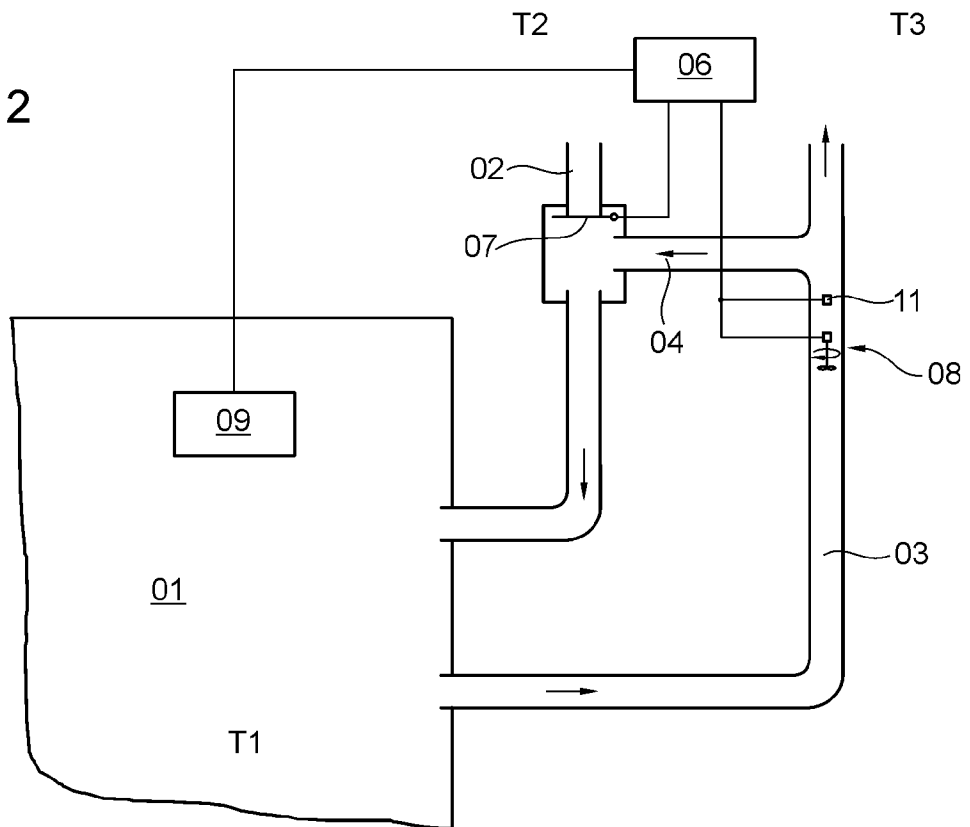


Fig. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/056794

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F26B21/02 F26B21/08 F26B23/00
ADD.
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F26B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 2 404 758 A1 (HEIDELBERGER DRUCKMASCH AG [DE]) 11 January 2012 (2012-01-11) paragraphs [0006] - [0009], [0018], [0019] abstract; claims; figures -----	1-17
Y	EP 1 375 638 A1 (SAPPORO BREWERIES [JP]) 2 January 2004 (2004-01-02) paragraphs [0004], [0012], [0021], [0022] abstract; claims; figures -----	1-17
Y	EP 0 502 602 A1 (THERMO ELECTRON WEB SYST INC [US]) 9 September 1992 (1992-09-09) column 2, line 45 - column 3, line 11 column 3, line 35 - line 58 column 5, line 7 - line 47 column 10, line 6 - line 18 claims; figures -----	1-17

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 19 May 2014	Date of mailing of the international search report 30/05/2014
---	---

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Haegeman, Marc
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/056794

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
EP 2404758	A1	11-01-2012	CN 102310626 A	11-01-2012
			DE 102010026604 A1	12-01-2012
			EP 2404758 A1	11-01-2012
			JP 2012016949 A	26-01-2012
			US 2012005917 A1	12-01-2012

EP 1375638	A1	02-01-2004	CA 2442291 A1	10-10-2002
			DE 60220262 T2	17-01-2008
			EP 1375638 A1	02-01-2004
			JP 4169598 B2	22-10-2008
			US 2004086596 A1	06-05-2004
			WO 02079371 A1	10-10-2002

EP 0502602	A1	09-09-1992	CA 2062300 A1	08-09-1992
			EP 0502602 A1	09-09-1992
			FI 920978 A	08-09-1992
			JP 2546947 B2	23-10-1996
			JP H0747322 A	21-02-1995
			US 5136790 A	11-08-1992

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F26B21/02 F26B21/08 F26B23/00 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F26B		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 2 404 758 A1 (HEIDELBERGER DRUCKMASCH AG [DE]) 11. Januar 2012 (2012-01-11) Absätze [0006] - [0009], [0018], [0019] Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen -----	1-17
Y	EP 1 375 638 A1 (SAPPORO BREWERIES [JP]) 2. Januar 2004 (2004-01-02) Absätze [0004], [0012], [0021], [0022] Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen -----	1-17
Y	EP 0 502 602 A1 (THERMO ELECTRON WEB SYST INC [US]) 9. September 1992 (1992-09-09) Spalte 2, Zeile 45 - Spalte 3, Zeile 11 Spalte 3, Zeile 35 - Zeile 58 Spalte 5, Zeile 7 - Zeile 47 Spalte 10, Zeile 6 - Zeile 18 Ansprüche; Abbildungen -----	1-17
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
19. Mai 2014		30/05/2014
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Haegeman, Marc

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/056794

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2404758	A1	11-01-2012	CN 102310626 A 11-01-2012
			DE 102010026604 A1 12-01-2012
			EP 2404758 A1 11-01-2012
			JP 2012016949 A 26-01-2012
			US 2012005917 A1 12-01-2012

EP 1375638	A1	02-01-2004	CA 2442291 A1 10-10-2002
			DE 60220262 T2 17-01-2008
			EP 1375638 A1 02-01-2004
			JP 4169598 B2 22-10-2008
			US 2004086596 A1 06-05-2004
			WO 02079371 A1 10-10-2002

EP 0502602	A1	09-09-1992	CA 2062300 A1 08-09-1992
			EP 0502602 A1 09-09-1992
			FI 920978 A 08-09-1992
			JP 2546947 B2 23-10-1996
			JP H0747322 A 21-02-1995
			US 5136790 A 11-08-1992
