

(19)



(11)

**EP 3 141 852 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**14.04.2021 Patentblatt 2021/15**

(51) Int Cl.:  
**F26B 3/06<sup>(2006.01)</sup> F26B 23/10<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **16184489.9**

(22) Anmeldetag: **17.08.2016**

(54) **BANDTROCKNUNGSANLAGE MIT ZWEI TROCKNUNGSEBENEN**

BELT DRYER WITH TWO DRYING LEVELS

INSTALLATION DE SÉCHAGE À BANDE À DEUX NIVEAUX DE SÉCHAGE

(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**

(30) Priorität: **17.08.2015 DE 102015113530**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**15.03.2017 Patentblatt 2017/11**

(73) Patentinhaber: **Stela Laxhuber GmbH 84323 Massing (DE)**

(72) Erfinder: **Laxhuber, Thomas Christian 84323 Massing (DE)**

(74) Vertreter: **Rothkopf, Ferdinand Rothkopf Patent- und Rechtsanwälte Maximilianstrasse 25 80539 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**FR-A1- 2 368 000 SE-A1- 0 900 475**

**EP 3 141 852 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

### Hintergrund der Erfindung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Bandrocknungsanlage zum Trocknen von Schüttgut, wie Sägespänen, OSB Strands oder dergleichen, bei der eine erste, obere Trocknungsebene zum Vortrocknen von vergleichsweise feuchtem Schüttgut, eine zweite, untere Trocknungsebene zum Nachrocknen von bereits an der oberen Trocknungsebene vorgetrocknetem Schüttgut und eine Luftführung von Warmluft vorgesehen ist, mit der Warmluft zuerst durch die untere Trocknungsebene und dann nachfolgend durch die obere Trocknungsebene zu führen ist.

**[0002]** Bei Bandrocknungsanlagen besteht insgesamt die Problematik, dass das darin zu trocknende Schüttgut, wie insbesondere Sägespäne, Klärschlamm oder auch Getreide, möglichst schonend, gleichmäßig und zugleich effektiv getrocknet werden soll. Darüber hinaus werden hohe Ansprüche an einen möglichst geringen Energieverbrauch und geringen Staubaustrag aus der Bandrocknungsanlage gestellt. Schließlich ist auch ein möglichst kleiner Bauraum, insbesondere im Hinblick auf eine kleine Stellfläche für die Bandrocknungsanlage, wünschenswert.

**[0003]** Aus SE 0 900 475 A1 ist ein Trockner zum Trocknen von gehacktem Holzmaterial, wie Sägespänen, bekannt. Dabei ist ein erstes, oberes Band vorgesehen, auf dem ein Material durch einen ersten Trocknungsabschnitt zum Vortrocknen geführt ist, und ein zweites, unteres Band, auf dem das auf dem oberen Band vorgetrocknete Material durch einen zweiten Trocknungsabschnitt zum Nachrocknen geführt ist. Zudem ist eine Luftführung vorgesehen, mit der erwärmte Trockenluft zuerst durch den unteren Trocknungsabschnitt und dann nachfolgend durch den oberen Trocknungsabschnitt jeweils von oben nach unten zu führen ist. Dabei ist jeweils ein Ventilator zum Erzeugen von Unterdruck auf die jeweilige Trockenluft vorgesehen. Ferner ist ein Trockner mit gleicher Grundstruktur bekannt, der mit mehreren Modulen gestaltet ist, die sich entlang eines oberen und eines unteren Transportbandes erstrecken. Dabei kann jeweils ein Ventilator für jeweils zwei Module verwendet werden.

### Zugrundeliegende Aufgabe

**[0004]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Bandrocknungsanlage der gattungsgemäßen Art so zu gestalten, dass bei kleiner Stellfläche dennoch eine effektive Trocknung von Schüttgut möglich ist.

### Erfindungsgemäße Lösung

**[0005]** Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß mit einer Bandrocknungsanlage 2. zum Trocknen von Schüttgut gemäß Anspruch 1 gelöst.

**[0006]** Die Erfindung basiert auf der Erkenntnis, dass es für eine bauraum- bzw. platzsparende Gestaltung einer Bandrocknungsanlage nahezu unerlässlich ist, diese mit mehreren Ebenen, insbesondere einer oberen und einer unteren Trocknungsebene zu gestalten. Die beiden Trocknungsebenen weisen dabei vorzugsweise je ein separates, umlaufendes Trocknungsband auf, auf dem sich das zu trocknende Schüttgut befindet und mittels dessen dieses Schüttgut die Bandrocknungsanlage durchläuft. Vorgetrocknet wird bei dieser erfindungsgemäßen Bauweise einer Bandrocknungsanlage vorteilhaft an der oberen Trocknungsebene und nachgetrocknet wird an der unteren Trocknungsebene. Der Vorteil liegt dabei darin, dass das zu trocknende Schüttgut nach dem Vortrocknen allein auf Grund seines Gewichts und der Schwerkraft von der oberen Trocknungsebene auf die untere Trocknungsebene herabströmen kann. Es ist nicht erforderlich das Schüttgut beispielsweise von unten nach oben anzuheben, wie es bei anderen Bauweisen von Bandrocknungsanlagen erforderlich wäre, wenn diese z.B. unten vortrocknen und oben nachrocknen. Zugleich wendet die Erfindung eine Luftführung an, bei der die zum Trocknen des Schüttgutes verwendete Warmluft von oben her nach unten strömend durch das zu trocknende Schüttgut in der jeweiligen Trocknungsebene gefördert wird. Für die Luftführung muss grundsätzlich die verwendete Warmluft zunächst durch den Bereich der Nachrocknung geführt und dann, wenn die Warmluft schon teilweise angefeuchtet ist, durch den Bereich der Vortrocknung geleitet werden. Bei der erfindungsgemäßen Bandrocknungsanlage wäre es daher grundsätzlich einfacher, die Warmluft von unten her durch die untere Trocknungsebene nach oben und dann wieder von unten her durch die obere Trocknungsebene weiter nach oben zu führen. Die erfindungsgemäße Lösung geht hingegen einen anderen Weg und führt die Warmluft jeweils von oben her durch das zu trocknende Schüttgut nach unten hin. Die derartige Luftführung ist zwar aufwendiger als eine Luftführung, bei der die Warmluft durch die Trocknungsebenen von unten nach oben geführt wird, die erfindungsgemäße Luftführung ist dabei aber auch wirkungsvoller. Insbesondere ist die erfindungsgemäße Luftführung von Vorteil, wenn es darum geht, den Staubanteil in der das zu trocknende Schüttgut durchströmenden Warmluft gering zu halten und auch darum, die aus der Bandrocknungsanlage austretende Abluft möglichst staubfrei zu halten. Die erfindungsgemäße Luftführung führt dazu, dass das zu trocknende Schüttgut kompakt zusammengehalten und nicht etwa durch die Warmluft aufgewirbelt wird. Ferner werden Staubpartikel in das zu trocknende Schüttgut von oben her hineingedrängt, können unten aber aufgrund des sich dort befindenden Transportbandes nur erschwert austreten.

**[0007]** Dieser Effekt des Absaugens der Abluft nach unten hin wird bei der erfindungsgemäßen Lösung dadurch verstärkt bzw. weiter verbessert, dass unter der jeweiligen Trocknungsebene mehrere Absaugeinrich-

tungen zum Absaugen der Warmluft von oben her nach unten als Abluft vorgesehen ist. Mittels der Absaugeinrichtungen kann die Absaugung sektionsweise erfolgen. Die Absaugung erzeugt im zu trocknenden Schüttgut einen Unterdruck, der die dortige Verdunstung von Feuchtigkeit in die abzuführende Abluft hinein weiter erleichtert. **[0008]** An der erfindungsgemäßen Bandtrocknungsanlage ist ferner vorzugsweise eine erste Heizeinrichtung zum Aufheizen der Warmluft vor einem Zuführen zu der oberen Trocknungsebene vorgesehen. Mittels der ersten Heizeinrichtung kann die rückgeführte Warmluft hinsichtlich ihres Temperaturniveaus erhöht und damit zum Aufnehmen weiterer Feuchtigkeit vorbereitet werden.

**[0009]** Diese erste Heizeinrichtung kann dabei auf einem vergleichsweise geringen Temperaturniveau arbeiten und rückgeführte Warmluft vorzugsweise auf eine Temperatur von bis zu 130° C aufheizen. Auf diese Weise kann insbesondere die Gefahr eines Entzündens des zu trocknenden Schüttgutes gering gehalten werden. Die erste Heizeinrichtung kann dabei energetisch günstig als ein Wärmetauscher, insbesondere als Fluidwärmetauscher, gestaltet sein. Für den Wärmetauscher können vorzugsweise auch Prozessströme verwendet werden, die aus anderen Anlageteilen als Restwärmelieferant zur Verfügung stehen.

**[0010]** Zum Zuführen der Zuluft an der oberen Trocknungsebene der erfindungsgemäßen Bandtrocknungsanlage ist vorzugsweise ferner eine Beimischeinrichtung zum Beimischen von Frischluft zu der zur oberen Trocknungsebene zugeführten Warmluft vorgesehen. Die Beimischeinrichtung mischt vorzugsweise zwischen 10 und 50 Gewichtsprozent, bevorzugt zwischen 20 und 40 Gewichtsprozent und besonders bevorzugt zwischen 25 und 35 Gewichtsprozent an Frischluft zu der der oberen Trocknungsebene zugeführten Warmluft bei. Mit dem derartigen Zuführen von Frischluft aus der Umgebung der Bandtrocknungsanlage gelangt vergleichsweise trockene Luft zu der rückgeführten Warmluft. Mit der Beimischung von Frischluft kann man im Vortrocknungsbereich mehr Luft verwenden, wodurch mehr Wasser bzw. Feuchtigkeit ausgetragen werden kann.

**[0011]** Alternativ oder zusätzlich ist ferner an der erfindungsgemäßen Bandtrocknungsanlage vorteilhaft eine zweite Heizeinrichtung zum Aufheizen allein der beigemischten Frischluft vor einem Zuführen zu der oberen Trocknungsebene vorgesehen. Das derartige Aufheizen allein der beigemischten Frischluft hat den Vorteil, dass nur eine vergleichsweise geringe Luftmenge aufzuheizen ist. Ferner kann mit hohen Heiztemperaturen und einem hohen Temperaturgefälle gearbeitet werden, wodurch die zu verwendende Heizeinrichtung vergleichsweise klein gehalten werden kann. Für das Aufheizen kann zugleich mit hoher Heiztemperatur gearbeitet werden, ohne dass die Gefahr eines Entzündens bei der ja staubfreien, zugeführten Frischluft besteht.

**[0012]** Die zweite Heizeinrichtung ist vorzugsweise als ein Brennheizer, insbesondere als Fluidbrenner, gestal-

tet. Das dabei geheizte bzw. verfeuerte Fluid ist vorzugsweise Brenngas, insbesondere Erdgas, oder eine Brennlüssigkeit, insbesondere Erdöl oder Erdölderivate (Benzin, Diesel, Heizöl) bzw. Biokraftstoffe.

**[0013]** Die erste und die zweite Heizeinrichtung können vorteilhaft auch als eine einzige Heizeinrichtung gestaltet sein. Dabei werden dann sowohl die rückgeführte Abluft als auch die zugeführte Frischluft von dieser Heizeinrichtung erwärmt, bevor sie der oberen Trocknungsebene zugeführt und dabei von oben nach unten hin durch das dortige, zu trocknende Schüttgut geleitet werden.

**[0014]** Die untere Trocknungsebene der erfindungsgemäße Bandtrocknungsanlage ist vorzugsweise in mehrere Sektionen unterteilt und es ist eine untere Luftabführung vorgesehen, mittels der von der unteren Trocknungsebene aus mindestens einer Sektion Abluft als Zuluft zu der oberen Trocknungsebene zu führen ist und mittels der ferner aus mindestens einer anderen Sektion der unteren Trocknungsebene, insbesondere der in Strömungsrichtung des zu trocknenden Schüttgutes fünftletzten Sektion, Abluft in die Umgebung abzuführen ist. Mit der derartigen Luftabführung wird nicht die gesamte Abluft aus der sektionierten unteren Trocknungsebene in die obere Trocknungsebene rückgeführt, sondern es wird ein Teil der Abluft an die Umgebung abgegeben. Dieser Teil der Abluft stammt insbesondere aus dem mittleren Bereich der gesamten Bandtrocknungsanlage, vorzugsweise auf der fünftletzten Sektion der unteren Trocknungsebene. Die in die Umgebung abgeführte Abluft führt vorteilhaft Feuchtigkeit aus dem zu trocknenden Schüttgut in die Umgebung ab. Dieses Abführen der Feuchtigkeit erfolgt dabei vorteilhaft in jenem Bereich der erfindungsgemäßen Bandtrocknungsanlage, in der die Staublast in der das Schüttgut durchströmenden Trocknungsluft noch vergleichsweise gering ist.

**[0015]** An der Bandtrocknungsanlage gemäß der Erfindung ist ferner die obere Trocknungsebene in mehrere Sektionen unterteilt und es ist eine obere Luftzuführung vorgesehen, mittels der von der unteren Trocknungsebene Abluft als Zuluft zu mindestens einer Sektion der oberen Trocknungsebene zu führen ist und mittels der ferner zu mindestens einer anderen Sektion der oberen Trocknungsebene, insbesondere der in Strömungsrichtung des zu trocknenden Schüttgutes fünften Sektion, Frischluft aus der Umgebung zuzuführen ist. Mit der derartigen Luftzuführung wird nicht die gesamte Abluft aus der unteren Trocknungsebene in die sektionierte obere Trocknungsebene rückgeführt, sondern es wird ein Teil der Zuluft für die obere Trocknungsebene aus der Umgebung entnommen. Dieser Teil der Zuluft wird insbesondere in den mittleren Bereich der gesamten Bandtrocknungsanlage, vorzugsweise an der fünften Sektion der oberen Trocknungsebene zugeführt. Die aus der Umgebung zugeführte Zuluft hat nur einen sehr geringen Feuchtigkeitsgehalt und eine geringe Staublast und trägt daher besonders zum Trocknen des trocknenden Schüttgutes bei. Dieses Zuführen von vergleichsweise trock-

ner Zuluft erfolgt dabei vorteilhaft in jenem Bereich der erfindungsgemäßen Bandtrocknungsanlage, in der das zu trocknende Schüttgut noch vergleichsweise feucht ist und daher bei vergleichsweise geringer Temperatur viel Feuchtigkeit abgeben kann.

**[0016]** Besonders vorteilhaft ist sowohl die untere Trocknungsebene in mehrere Sektionen geteilt als auch die obere Trocknungsebene in mehrere Sektionen geteilt und es sind eine untere Luftabführung sowie ein obere Luftzuführung vorgesehen, mittels deren aus der in Strömungsrichtung des zu trocknenden Schüttgutes letzten Sektion der unteren Trocknungsebene Abluft als Zuluft zu der in Strömungsrichtung des zu trocknenden Schüttgutes ersten Sektion der oberen Trocknungsebene zu fördern ist. Vorzugsweise ist mittels der Luftabführung und der Luftzuführung ferner aus der in Strömungsrichtung des zu trocknenden Schüttgutes zweitletzten Sektion der unteren Trocknungsebene Abluft als Zuluft zu der in Strömungsrichtung des zu trocknenden Schüttgutes zweiten Sektion der oberen Trocknungsebene zu fördern. Vorzugsweise ist auch aus der in Strömungsrichtung des zu trocknenden Schüttgutes drittletzten Sektion der unteren Trocknungsebene Abluft als Zuluft zu der in Strömungsrichtung des zu trocknenden Schüttgutes dritten Sektion der oberen Trocknungsebene zu fördern, und/oder aus der in Strömungsrichtung des zu trocknenden Schüttgutes viertletzten Sektion der unteren Trocknungsebene Abluft als Zuluft zu der in Strömungsrichtung des zu trocknenden Schüttgutes vierten Sektion der oberen Trocknungsebene zu fördern. Die derartig sektionierte Abführung und Zuführung hat den Vorteil, dass jeweils sehr trockene Luft zu dem vergleichsweise feuchten Schüttgut und weniger trockene Luft zu dem vergleichsweise schon weniger feuchten Schüttgut zugeteilt wird. Die derartige sektionierte Rückführung von Abluft als Zuluft erfolgt dabei gezielt in vier Sektionen, was sich hinsichtlich der gesamtenergetischen Situation als überraschend vorteilhaft erwiesen hat.

#### Kurzbeschreibung der Zeichnungen

**[0017]** Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Lösung anhand der beigefügten schematischen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt die Fig. einen stark vereinfachten Längsschnitt einer erfindungsgemäßen Bandtrocknungsanlage.

#### Detaillierte Beschreibung des Ausführungsbeispiels

**[0018]** Eine Bandtrocknungsanlage 10 zum Trocknen von Schüttgut 12 in Form von Sägespänen ist mit einer Aufgabevorrichtung 14 gestaltet, mittels der das zu trocknende Schüttgut 12 auf ein oberes Trocknungsband 16 zu verteilen ist. Das obere Trocknungsband 16 ist ein Endlosband, mittels dessen das darauf aufgebrachte Schüttgut 12 bezogen auf die Fig. weitgehend waagrecht von links nach rechts durch einen oberen Trocknungsbereich 18 zu transportieren ist. Der obere Trocknungs-

bereich 18 und das obere Trocknungsband 16 bilden so eine obere Trocknungsebene 20, die zum Vortrocknen des Schüttgutes 12 dient.

**[0019]** Von der oberen Trocknungsebene 20 gelangt das Schüttgut 12 am rechten Ende des Trocknungsbandes 16 aufgrund seines Gewichts und der Schwerkraft nach unten auf ein unteres Trocknungsband 22. Dieses Trocknungsband 22 erstreckt sich, bezogen auf die Fig., von rechts nach links durch einen unteren Trocknungsbereich 24, wodurch eine weitgehend waagrechte, untere Trocknungsebene 26 gebildet ist. Die untere Trocknungsebene 26 dient zum Nachtrocknen des Schüttgutes 12. Am linken Ende des unteren Trocknungsbandes 22 gelangt das dann nachgetrocknete Schüttgut 12 mittels einer Abgabevorrichtung 28 aus der Bandtrocknungsanlage 10 heraus.

**[0020]** Die obere Trocknungsebene 20 ist in fünf Sektionen 30, 32, 34, 36 und 38 getrennt, die aufeinanderfolgend vom Schüttgut 12 durchlaufen werden und von denen entsprechend die Sektion 30 eine erste obere Sektion, die Sektion 32 eine zweite obere Sektion, die Sektion 34 eine dritte obere Sektion, die Sektion 36 eine vierte obere Sektion und die Sektion 38 eine fünfte obere Sektion bilden. Die Sektionen 30, 32, 34, 36 und 38 sind derart voneinander getrennt, dass sie auf dem oberen Trocknungsband 16 von dem Schüttgut 12 durchlaufen werden können, ansonsten aber weitestgehend voneinander abgetrennt sind. Diese Abtrennung gilt insbesondere für Warmluft, welche in den Sektionen durch das dortige Schüttgut 12 geleitet wird, um dieses zu trocknen, wie es nachfolgend genauer erläutert wird.

**[0021]** Die untere Trocknungsebene 26 ist ebenfalls in fünf Sektionen geteilt, nämlich die Sektionen 40, 42, 44, 46 und 48. Von diesen Sektionen bildet entsprechend die Sektion 40 eine erste untere bzw. fünftletzte Sektion, die Sektion 42 eine zweite untere bzw. viertletzte Sektion, die Sektion 44 eine dritte untere bzw. drittletzte Sektion, die Sektion 46 eine vierte untere bzw. zweitletzte Sektion und die Sektion 48 eine fünfte untere bzw. letzte Sektion. Die Reihenfolgeangaben der Sektionen 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46 und 48 beziehen sich dabei auf eine Strömungsrichtung 50 des zu trocknenden Schüttgutes 12 auf der oberen Trocknungsebene 20 sowie der unteren Trocknungsebene 26.

**[0022]** Um die derartige Bandtrocknungsanlage 10 mit Warmluft zum Trocknen des Schüttgutes 12 zu versorgen, sind an der unteren Trocknungsebene 26 eine untere, erste Frischluft-Zuleiteinrichtung 52 sowie eine untere, zweite Frischluft-Zuleiteinrichtung 54 vorgesehen. Mittels der beiden Frischluft-Zuleiteinrichtungen 52 und 54 kann Frischluft 56 aus der Umgebung der Bandtrocknungsanlage 10 von oben her zu den Sektionen 40, 42, 44, 46 und 48 zugeführt werden. Die Frischluft 56 dient als Zuluft für diese Sektionen, wird, wie nachfolgend erläutert wird, zunächst erwärmt und dann mittels unterer Absaugeinrichtungen 58, 60, 62, 64 und 66 sektionsweise von oben her nach unten durch das sich in der unteren Trocknungsebene 26 befindende Schüttgut 12 gesaugt.

**[0023]** Von der unteren Absaugeinrichtung 58, die der fünftletzten Sektion 40 zugeordnet ist, wird die derartige Abluft direkt in die Umgebung der Bandtrocknungsanlage 10 abgeführt. Von den unteren Absaugeinrichtungen 60, 62, 64 und 66 wird hingegen sektionsweise mittels je einer zugeordneten Luftführung 68, 70, 72 bzw. 74 die Abluft aus den unteren Sektionen 42, 44, 46 und 48 zu den oberen Sektionen 36, 34, 32 bzw. 30 gefördert. Die Abluft aus der letzten Sektion 48 wird auf diese Weise als Zuluft zu der ersten Sektion 30 gefördert. Die Abluft aus der zweitletzten Sektion 46 wird zu der zweiten Sektion 32 gefördert. Die Abluft aus der drittletzten Sektion 44 wird zu der dritten Sektion 34 und die Abluft aus der viertletzten Sektion 42 wird zu der vierten Sektion 36 gefördert. So gelangt die vergleichsweise sehr trockene Abluft der letzten Sektion 48 zur ersten Sektion 30, in der am meisten Wasser bzw. Feuchtigkeit verdampft wird. Die Abluft der vorletzten Sektion 46, mit nur vergleichsweise wenig feuchter Abluft, gelangt zur zweiten Station 32, in der schon etwas weniger Wasser bzw. Feuchtigkeit verdampft wird, usw. Insgesamt kann auf diese Weise die Gesamtwassermenge pro Sektion bzw. Station ist etwa gleich gehalten werden.

**[0024]** Ferner ist an der oberen Trocknungsebene 20 eine Beimischeinrichtung 76 vorgesehen, mittels der den dortigen Sektionen 30, 32, 34, 36 und 38 Frischluft 56 aus der Umgebung der Bandtrocknungsanlage 10 zugeleitet werden kann. Der Sektion 38 wird dabei ausschließlich solche Frischluft 56 als Zuluft zugeleitet, nicht aber Abluft aus der unteren Trocknungsebene 26, weil die Abluft aus der Sektion 40 bereits vergleichsweise stark mit Feuchtigkeit gesättigt ist.

**[0025]** Zum Erwärmen der zugeführten Frischluft 56 und der rückgeführten Abluft aus der unteren Trocknungsebene 26 zu der oberen Trocknungsebene 20 sind jeder der Sektionen 40, 42, 44, 46 und 48 mehrere, untere Heizeinrichtungen 78 und jeder der Sektionen 30, 32, 34, 36 und 38 mehrere, obere Heizeinrichtungen 80 zugeordnet. Die Heizeinrichtungen 78 und 80 befinden sich jeweils über dem zugehörigen Transportband 22 bzw. 16 im Zuführbereich von Luft, so dass insbesondere mittels der Heizeinrichtungen 80 sowohl die rückgeführte Abluft aus den unteren Sektionen 42, 44, 46 und 48 als auch die zugeführte Frischluft 56 erwärmt wird.

**[0026]** Die Heizeinrichtungen 78 und 80 sind jeweils als ein Wärmetauscher gestaltet, durch den mittels einer Heißwasserversorgung 82 Heißwasser oder Dampf gefördert werden kann.

**[0027]** Unter dem Transportband 16 sind dann schließlich in den Sektionen 30, 32, 34, 36 und 38 jeweils eine obere, erste Absaugeinrichtung 86, eine obere, zweite Absaugeinrichtung 88, eine obere, dritte Absaugeinrichtung 90 bzw. eine obere, vierte Absaugeinrichtung 94 vorgesehen. Mittels dieser Absaugeinrichtungen 86, 88, 90, 92 und 94 wird die Abluft aus den jeweiligen Sektionen nach außen hin in die Umgebung der Bandtrocknungsanlage 10 abgeführt.

**[0028]** Schließlich ist noch anzumerken, dass aus der

Zuluft der fünftletzten Sektion 40 eine erste Bandabblasvorrichtung 96 am rechten Endbereich des oberen Trocknungsbands 16 und aus der Zuluft der letzten Sektion 48 eine zweite Bandabblasvorrichtung 98 am linken Endbereich des unteren Trocknungsbands 22 versorgt wird. Ferner sind an der Bandtrocknungsanlage 10 eine erste Bandreinigungsvorrichtung 100 für das obere Trocknungsband 16, eine zweite Bandreinigungsvorrichtung 102 für das untere Trocknungsband 22 und für beide Trocknungsbänder 16 und 22 eine Löschwassereinrichtung 104 vorgesehen.

#### Bezugszeichenliste

#### 15 [0029]

10	Bandtrocknungsanlage
12	Schüttgut
14	Aufgabevorrichtung
16	oberes Trocknungsband
18	oberer Trocknungsbereich
20	obere Trocknungsebene
22	unteres Trocknungsband
24	unterer Trocknungsbereich
26	untere Trocknungsebene
28	Abgabevorrichtung
30	erste Sektion der oberen Trocknungsebene
32	zweite Sektion der oberen Trocknungsebene
34	dritte Sektion der oberen Trocknungsebene
36	vierte Sektion der oberen Trocknungsebene
38	fünfte Sektion der oberen Trocknungsebene
40	erste bzw. fünftletzte Sektion der unteren Trocknungsebene
42	zweite bzw. viertletzte Sektion der unteren Trocknungsebene
44	dritte bzw. drittletzte Sektion der unteren Trocknungsebene
46	vierte bzw. zweitletzte Sektion der unteren Trocknungsebene

48 fünfte bzw. letzte Sektion der unteren Trocknungsebene

50 Strömungsrichtung des zu trocknenden Schüttgutes

52 untere, erste Frischluft-Zuleiteinrichtung

54 untere, zweite Frischluft-Zuleiteinrichtung

56 Frischluft aus der Umgebung der Bandtrocknungsanlage

58 untere, erste Absaugeinrichtung

60 untere, zweite Absaugeinrichtung

62 untere, dritte Absaugeinrichtung

64 untere, vierte Absaugeinrichtung

66 untere, fünfte Absaugeinrichtung

68 Luftführung

70 Luftführung

72 Luftführung

74 Luftführung

76 Beimischeinrichtung

78 untere Heizeinrichtung

80 obere Heizeinrichtung

82 Heißwasserversorgung

84 Wärmetauscher

86 obere, erste Absaugeinrichtung

88 obere, zweite Absaugeinrichtung

90 obere, dritte Absaugeinrichtung

92 obere, vierte Absaugeinrichtung

94 obere, fünfte Absaugeinrichtung

96 erste Bandabblasvorrichtung

98 zweite Bandabblasvorrichtung

100 erste Bandreinigungsvorrichtung

102 zweite Bandreinigungsvorrichtung

104 Löschwasservorrichtung

#### Patentansprüche

- 5
1. Bandtrocknungsanlage (10) zum Trocknen von Schüttgut (12), wie Sägespänen, bei der eine erste, obere Trocknungsebene (20) zum Vortrocknen von vergleichsweise feuchtem Schüttgut (12), eine zweite, untere Trocknungsebene (26) zum Nachtrocknen von bereits an der oberen Trocknungsebene (20) vorgetrocknetem Schüttgut (12) vorgesehen sind und eine Luftführung (68, 70, 72, 74) von Warmluft vorgesehen ist, mit der Warmluft zuerst durch die untere Trocknungsebene (26) und dann nachfolgend durch die obere Trocknungsebene (20) zu führen ist, wobei die Warmluft mittels der Luftführung (68, 70, 72, 74) von oben her nach unten strömend durch die jeweilige Trocknungsebene (20, 26) zu führen ist, und unter der jeweiligen Trocknungsebene (20 und 26) mehrere Absaugeinrichtungen (58, 60, 62, 64, 66, 86, 88, 90, 92, 94) zum Absaugen der Warmluft von oben her nach unten als Abluft vorgesehen sind, wobei die obere Trocknungsebene (20) in mehrere Sektionen (30, 32, 34, 36, 38) unterteilt ist, wobei eine obere Luftzuführung vorgesehen ist, mittels der von der unteren Trocknungsebene (26) Abluft als Zuluft zu mindestens einer Sektion der oberen Trocknungsebene (20) zu führen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels der oberen Luftzuführung ferner zu mindestens einer anderen Sektion (30, 32, 34, 36, 38) der oberen Trocknungsebene (20) Frischluft (56) aus der Umgebung zuzuführen ist.
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
2. Bandtrocknungsanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine erste Heizeinrichtung (80) zum Aufheizen der Warmluft vor einem Zuführen zu der oberen Trocknungsebene (20) vorgesehen ist.
3. Bandtrocknungsanlage nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Heizeinrichtung (80) als ein Wärmetauscher (84), insbesondere als Fluidwärmetauscher, gestaltet ist.
4. Bandtrocknungsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Beimischeinrichtung (76) zum Beimischen von Frischluft zu der zur oberen Trocknungsebene (20) zugeführten Warmluft vorgesehen ist.
5. Bandtrocknungsanlage nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine zweite Heizeinrichtung (78) zum Aufheizen der beigemischten Frischluft vor einem Zuführen zu der oberen Trocknungsebene (20) vorgesehen ist.

6. Bandtrocknungsanlage nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Heizeinrichtung (78) als ein Brennheizer, insbesondere als Fluidbrenner, gestaltet ist.
7. Bandtrocknungsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die untere Trocknungsebene (26) in mehrere Sektionen (40, 42, 44, 46, 48) unterteilt ist und eine untere Luftabführung vorgesehen ist, mittels der von der unteren Trocknungsebene (26) aus mindestens einer Sektion (40, 42, 44, 46, 48) Abluft als Zuluft zu der oberen Trocknungsebene (20) zu führen ist und mittels der ferner aus mindestens einer anderen Sektion (40, 42, 44, 46, 48) der unteren Trocknungsebene (26), insbesondere der in Strömungsrichtung (50) des zu trocknenden Schüttgutes (12) fünftletzten Sektion (48), Abluft in die Umgebung abzuführen ist.
8. Bandtrocknungsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels der oberen Luftzuführung ferner zu mindestens einer anderen Sektion (30, 32, 34, 36, 38) der oberen Trocknungsebene (20), der in Strömungsrichtung (50) des zu trocknenden Schüttgutes (12) fünften Sektion (38), Frischluft (56) aus der Umgebung zuzuführen ist.
9. Bandtrocknungsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die untere Trocknungsebene (26) in mehrere Sektionen (40, 42, 44, 46, 48) geteilt und die obere Trocknungsebene (20) in mehrere Sektionen (30, 32, 34, 36, 38) geteilt ist und eine untere Luftabführung sowie ein obere Luftzuführung vorgesehen sind, mittels deren aus der in Strömungsrichtung (50) des zu trocknenden Schüttgutes (12) letzten Sektion (48) der unteren Trocknungsebene (26) Abluft als Zuluft zu der in Strömungsrichtung (50) des zu trocknenden Schüttgutes (12) ersten Sektion (30) der oberen Trocknungsebene (20) zu fördern ist, und/oder mittels denen aus der in Strömungsrichtung (50) des zu trocknenden Schüttgutes (12) zweitletzten Sektion (46) der unteren Trocknungsebene (26) Abluft als Zuluft zu der in Strömungsrichtung (50) des zu trocknenden Schüttgutes (12) zweiten Sektion (32) der oberen Trocknungsebene (20) zu fördern ist, und/oder mittels deren aus der in Strömungsrichtung (50) des zu trocknenden Schüttgutes (12) drittletzten Sektion (44) der unteren Trocknungsebene (26) Abluft als Zuluft zu der in Strömungsrichtung (50) des zu trocknenden Schüttgutes (12) dritten Sektion (34) der oberen Trocknungsebene (20) zu fördern ist, und/oder mittels deren aus der in Strömungsrichtung (50) des zu trocknenden Schüttgutes (12) viertletzten Sektion (42) der unteren Trocknungsebene (26) Abluft als

Zuluft zu der in Strömungsrichtung (50) des zu trocknenden Schüttgutes (12) vierten Sektion (36) der oberen Trocknungsebene (20) zu fördern ist.

5

## Claims

1. Belt drying system (10) for drying bulk material (12), such as wood shavings, in which there are provided a first, upper drying level (20) for pre-drying comparatively moist bulk material (12), a second, lower drying level (26) for after-drying bulk material (12) that has already been pre-dried in the upper drying level (20), and there is provided an air guide (68, 70, 72, 74) for warm air, with which air guide warm air is to be guided first through the lower drying level (26) and then subsequently through the upper drying level (20), wherein the warm air is to be guided by means of the air guide (68, 70, 72, 74) so as to flow through each drying level (20, 26) from top to bottom, and there is provided beneath each drying level (20 and 26) a plurality of suction devices (58, 60, 62, 64, 66, 86, 88, 90, 92, 94) for drawing the warm air by suction from top to bottom as waste air, wherein the upper drying level (20) is divided into a plurality of sections (30, 32, 34, 36, 38), wherein there is provided an upper air supply by means of which waste air from the lower drying level (26) is to be guided as supply air to at least one section of the upper drying level (20), **characterised in that**, by means of the upper air supply, fresh air (56) from the surroundings is further to be supplied to at least one other section (30, 32, 34, 36, 38) of the upper drying level (20).
2. Belt drying system according to claim 1, **characterised in that** a first heating device (80) is provided for heating the warm air before it is supplied to the upper drying level (20).
3. Belt drying system according to claim 2, **characterised in that** the first heating device (80) is in the form of a heat exchanger (84), in particular in the form of a fluid heat exchanger.
4. Belt drying system according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** an admixing device (76) is provided for admixing fresh air with the warm air supplied to the upper drying level (20).
5. Belt drying system according to claim 4, **characterised in that** a second heating device (78) is provided for heating the admixed fresh air before it is supplied to the upper drying level (20).
6. Belt drying system according to claim 5, **characterised in that** the second heating device

(78) is in the form of a combustion heater, in particular in the form of a fluid burner.

7. Belt drying system according to any one of claims 1 to 6,  
**characterised in that** the lower drying level (26) is divided into a plurality of sections (40, 42, 44, 46, 48) and there is provided a lower air discharge, by means of which waste air from the lower drying level (26) from at least one section (40, 42, 44, 46, 48) is to be guided as supply air to the upper drying level (20), and by means of which waste air from at least one other section (40, 42, 44, 46, 48) of the lower drying level (26), in particular the fifth from last section (48) in the direction of flow (50) of the bulk material (12) to be dried, is further to be discharged into the surroundings.
8. Belt drying system according to any one of claims 1 to 7,  
**characterised in that**, by means of the upper air supply, fresh air (56) from the surroundings is further to be supplied to at least one other section (30, 32, 34, 36, 38) of the upper drying level (20), the fifth section (38) in the direction of flow (50) of the bulk material (12) to be dried.
9. Belt drying system according to any one of claims 1 to 8,  
**characterised in that** the lower drying level (26) is divided into a plurality of sections (40, 42, 44, 46, 48) and the upper drying level (20) is divided into a plurality of sections (30, 32, 34, 36, 38), and there are provided a lower air discharge and an upper air supply, by means of which waste air from the last section (48), in the direction of flow (50) of the bulk material (12) to be dried, of the lower drying level (26) is to be conveyed as supply air to the first section (30), in the direction of flow (50) of the bulk material (12) to be dried, of the upper drying level (20), and/or by means of which waste air from the second from last section (46), in the direction of flow (50) of the bulk material (12) to be dried, of the lower drying level (26) is to be conveyed as supply air to the second section (32), in the direction of flow (50) of the bulk material (12), of the upper drying level (20), and/or by means of which waste air from the third from last section (44), in the direction of flow (50) of the bulk material (12) to be dried, of the lower drying level (26) is to be conveyed as supply air to the third section (34), in the direction of flow (50) of the bulk material (12) to be dried, of the upper drying level (20), and/or by means of which waste air from the fourth from last section (42), in the direction of flow (50) of the bulk material (12), of the lower drying level (26) is to be conveyed as supply air to the fourth section (36), in the direction of flow (50) of the bulk material (12) to be dried, of the upper drying level (20).

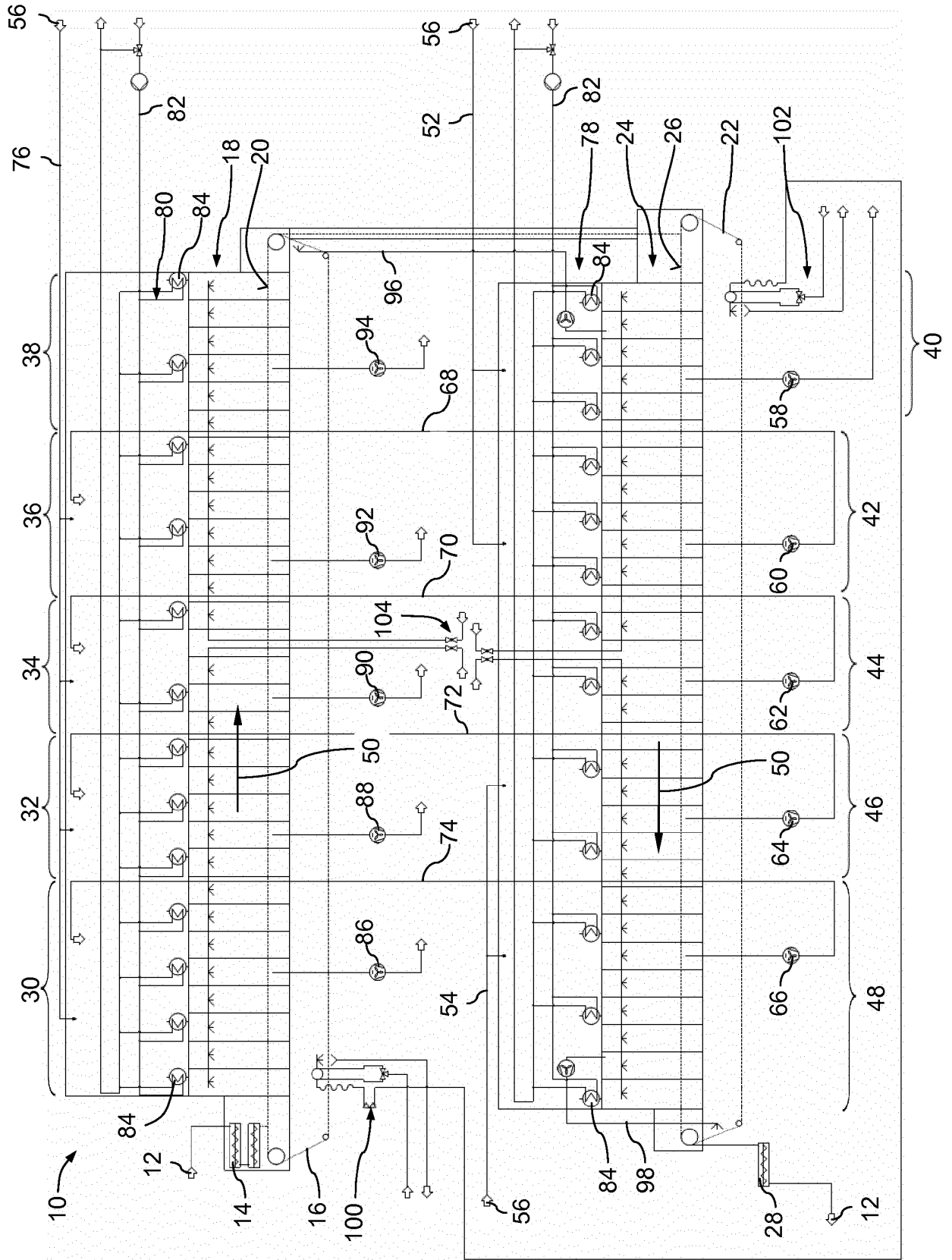
## Revendications

1. Installation de séchage à bande (10) pour le séchage de produits en vrac (12), par exemple des copeaux de sciage, dans laquelle un premier plan de séchage supérieur (20) est prévu pour le préséchage de produits en vrac (12) relativement humides, un deuxième plan de séchage (26) inférieur est prévu pour le séchage ultérieur de produits en vrac (12) déjà préséchés au niveau du plan de séchage supérieur (20) et un guide d'air (68, 70, 72, 74) est prévu pour l'air chaud, pour guider l'air chaud d'abord à travers le plan de séchage inférieur (26) puis par la suite à travers le plan de séchage supérieur (20), l'air chaud étant guidé à l'aide du guide d'air (68, 70, 72, 74) d'en haut vers le bas en passant à travers le plan de séchage (20, 26) respectif et plusieurs dispositifs d'évacuation (58, 60, 62, 64, 66, 86, 88, 90, 92, 94) étant prévus en dessous du plan de séchage (20 et 26) respectif pour évacuer l'air chaud d'en haut vers le bas sous la forme d'air sortant, le plan de séchage supérieur (20) étant subdivisé en plusieurs sections (30, 32, 34, 36, 38), une amenée d'air supérieure étant prévue à l'aide de laquelle l'air sortant du plan de séchage inférieur (26) est amené sous la forme d'air neuf à au moins une section du plan de séchage supérieur (20), **caractérisé en ce que** l'air frais (56) sortant de l'environnement est amené à l'aide de l'amenée d'air supérieure, au moins à une autre section (30, 32, 34, 36, 38) du plan de séchage supérieur (20).
2. Installation de séchage à bande selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'un** premier dispositif de chauffage (80) est prévu pour réchauffer l'air chaud avant de l'amener au plan de séchage supérieur (20).
3. Installation de séchage à bande selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** le premier dispositif de chauffage (80) est réalisé sous la forme d'un échangeur thermique (84), notamment sous la forme d'un échangeur thermique fluide.
4. Installation de séchage à bande selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce qu'un** dispositif d'incorporation (76) est prévu pour incorporer de l'air frais à l'air chaud amené au plan de séchage supérieur (20).
5. Installation de séchage à bande selon la revendication 4, **caractérisée en ce qu'un** deuxième dispositif de chauffage (78) est prévu pour réchauffer l'air frais incorporé avant de l'amener au plan de séchage supérieur (20).
6. Installation de séchage à bande selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** le deuxième dispositif

de chauffage (78) est réalisé sous la forme d'un brûleur, notamment sous la forme d'un brûleur de fluide.

7. Installation de séchage à bande selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** le plan de séchage inférieur (26) est subdivisé en plusieurs sections (40, 42, 44, 46, 48) et qu'une évacuation d'air inférieure est prévue à l'aide de laquelle l'air sortant hors d'au moins une section (40, 42, 44, 46, 48) depuis le plan de séchage inférieur (26) est amené sous la forme d'air frais au plan de séchage supérieur (20) et à l'aide de laquelle en outre l'air sortant dans l'environnement est évacué hors d'au moins une autre section (40, 42, 44, 46, 48) du plan de séchage inférieur (26), notamment la cinquième section (48) dans la direction d'écoulement (50) du produit à sécher (12).
8. Installation de séchage à bande selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** l'air frais (56) en provenance de l'environnement amené à l'aide de l'amenée d'air supérieure est en outre amené à au moins une autre section (30, 32, 34, 36, 38) du plan de séchage supérieur (20), la cinquième section (38) dans la direction d'écoulement (50) du produit en vrac (12) à sécher.
9. Installation de séchage à bande selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** le plan de séchage inférieur (26) est séparé en plusieurs sections (40, 42, 44, 46, 48) et que le plan de séchage supérieur (20) est séparé en plusieurs sections (30, 32, 34, 36, 38) et qu'une évacuation d'air inférieure ainsi qu'une amenée d'air supérieure sont prévues à l'aide desquelles l'air sortant de la dernière section (48) du plan de séchage (26) inférieur dans la direction d'écoulement (50) du produit en vrac (12) à sécher est transporté sous la forme d'air frais à la première section (30) du plan de séchage supérieur (20) dans la direction d'écoulement (50) du produit en vrac (12) à sécher et/ou à l'aide desquelles l'air sortant provenant de l'avant-dernière section (46) du plan de séchage inférieur (26) dans la direction d'écoulement (50) du produit en vrac (12) à sécher est transporté sous la forme d'air frais à la deuxième section (32) du plan de séchage supérieur (20) dans la direction d'écoulement (50) du produit en vrac (12) à sécher et/ou à l'aide desquelles l'air sortant de la troisième section (44) en partant de la fin du plan de séchage inférieur (26) dans la direction d'écoulement (50) du produit en vrac (12) à sécher est amené sous la forme d'air frais à la troisième section (34) du plan de séchage supérieur (20) dans la direction d'écoulement (50) du produit en vrac (12) à sécher et/ou à l'aide desquelles l'air sortant de la quatrième section (42) en partant de la fin du plan de séchage inférieur (26) dans la direction d'écoulement (50) du produit en vrac (12) à sécher est ame-

né sous la forme d'air frais à la quatrième section (36) du plan de séchage supérieur (20) dans la direction d'écoulement (50) du produit en vrac (12) à sécher.



**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**

- SE 0900475 A1 [0003]