



(11) **EP 2 056 052 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
06.05.2009 Patentblatt 2009/19

(51) Int Cl.:
F26B 13/10^(2006.01) F26B 3/28^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08105670.7**

(22) Anmeldetag: **27.10.2008**

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

(71) Anmelder: **Voith Patent GmbH**
89522 Heidenheim (DE)

(72) Erfinder: **Sommer, Herbert**
40221, DÜSSELDORF (DE)

(30) Priorität: **31.10.2007 DE 102007051963**

(54) **Materialbahntrockneranordnung**

(57) Es wird eine Materialbahntrockneranordnung (1) angegeben mit mindestens einem Strahlungstrockner (2) und einem am Strahlungstrockner (2) entlang geführten Materialbahnpfad (6) mit einer Bewegungsrichtung (7).

Man möchte einen möglichst guten Wirkungsgrad erzielen können.

Hierzu ist vorgesehen, dass der Strahlungstrockner (2) mehrere zylindrische Strahler (3) aufweist, die mit ihren Achsen parallel zueinander in einer Ebene (5) angeordnet sind, und der Materialbahnpfad (6) auf beiden Seiten der Ebene (5) verläuft.

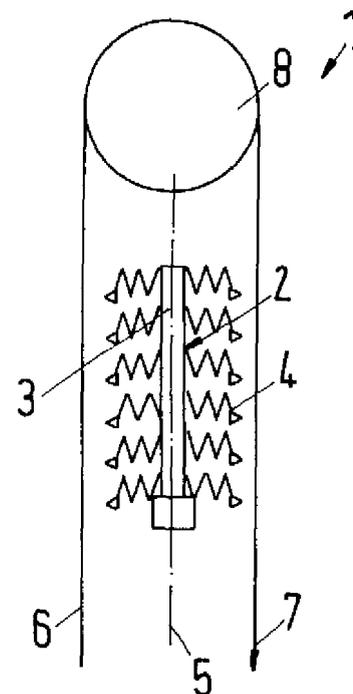


Fig.1

EP 2 056 052 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Materialbahntrockneranordnung mit mindestens einem Strahlungstrockner und einem am Strahlungstrockner entlang geführten Materialbahnpfad mit einer Bewegungsrichtung.

[0002] Ein Materialbahntrockner dient dazu, eine Materialbahn zu trocknen. Die Erfindung wird im Folgenden anhand einer Papierbahn als Beispiel für eine Materialbahn beschrieben. Sie ist aber auch bei anderen Materialbahnen anwendbar, die auf ähnliche Weise getrocknet werden müssen.

[0003] WO 2005/085729 A2 zeigt eine Trockneranordnung, bei der die Materialbahn zunächst an zwei Strahlungstrocknern und dann an einem Lufttrockner vorbeigeführt wird. Diese Anordnung aus Strahlungstrockner und Lufttrockner kann sich wiederholen. Die Strahlungstrockner sind hier als flächige Strahler ausgebildet.

[0004] Eine ähnliche Ausgestaltung ist aus EP 1 169 511 bekannt. Auch hier wird die Materialbahn an zwei Flächenstrahlern und dann an einem Lufttrockner vorbeigeführt.

[0005] Bei einer aus EP 0 916 915 B1 bekannten Ausgestaltung sind Trockner auf beiden Seiten der Materialbahn angeordnet.

[0006] DE 39 10 898 B4 zeigt einen Kombinations-trockner, bei dem die Materialbahn an einem Flächenstrahler entlang und danach durch einen Lufttrockner geführt wird, in dem sie von beiden Seiten her mit warmer Luft beaufschlagt wird.

[0007] GB 965 095 zeigt eine Trocknungsvorrichtung, bei der eine Materialbahn über Trockenzylinder geführt wird. Zwischen einzelnen Umlenkstellen kann die Bahn zusätzlich durch Heizkörper getrocknet werden. Diese Heizkörper sind als Flächenheizkörper ausgebildet. Wenn ein derartiger Flächenheizkörper zwischen zwei Abschnitten des Materialbahnpfades angeordnet ist, dann gibt er Wärme nach beiden Seiten ab. Der Heizkörper kann auch auf einer Seite gegen eine Wärmeabgabe isoliert sein, wenn er nicht zwischen zwei Abschnitten des Materialbahnpfades angeordnet ist.

[0008] Strahlungstrockner haben gegenüber Trocknern, die mit einer Luftbeaufschlagung oder Konvektion arbeiten, den Vorteil, dass sie eine relativ hohe Wärmeübertragung an die zu trocknende Materialbahn ermöglichen. Die Ausbildung als Flächenstrahler hat zudem den Vorteil, dass die Materialbahn relativ gleichmäßig mit Wärme beaufschlagt werden kann. Allerdings haben Flächenstrahler den Nachteil, dass ein nicht mehr zu vernachlässigender Anteil der Energie zur Rückseite der Strahler hin verloren geht.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen möglichst guten Wirkungsgrad bei einer Materialbahntrockneranordnung zu erzielen.

[0010] Diese Aufgabe wird bei einer Materialbahntrockneranordnung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass der Strahlungstrockner mehrere zylindrische Strahler aufweist, die in einer Ebene angeordnet

sind, und der Materialbahnpfad auf beiden Seiten der Ebene verläuft.

[0011] Die Strahler geben eine elektromagnetische Strahlung ab, also beispielsweise IR-Strahlung (Infrarot-Strahlung) oder UV-Strahlung (Ultraviolett-Strahlung). Ein zylindrischer Strahler lässt sich relativ einfach ausbilden. Er gibt Strahlungsenergie nach allen seinen radialen Seiten ab. Wenn man nun auf beiden Seiten der Ebene, in der die Strahler angeordnet sind, die Materialbahn entlanglaufen lässt, dann wird die von den Strahlern abgegebene Leistung nahezu vollständig von der Materialbahn aufgenommen, so dass eine gute Energieübertragung auch ohne den Einsatz von Reflektoren erzielt werden kann und Effizienzverluste durch die Reflektoren vermindert werden. Die Strahler können dabei mit elektrischer Energie oder mit Verbrennungsenergie betrieben werden, beispielsweise mit einer Gasheizung. Wenn ein Strahler ausfällt oder auf andere Weise defekt ist, dann lässt sich dieser Strahler leicht auswechseln, ohne dass die gesamte Trockneranordnung ausgewechselt werden muss.

Bevorzugterweise sind die Achsen der Strahler parallel zueinander angeordnet. Damit wird auf einfache Weise eine relativ gleichmäßige Strahlungsverteilung erreicht.

[0012] Vorzugsweise sind die Achsen der Strahler parallel zur Bewegungsrichtung gerichtet. In diesem Fall kann man relativ preisgünstige Strahler verwenden, weil es nicht mehr erforderlich ist, dass die Strahler über ihre gesamte Länge eine gleichmäßige Energieabgabe aufweisen.

[0013] Vorzugsweise sind mehrere Gruppen von Strahlern vorgesehen, wobei die Strahler einer Gruppe auf Lücke zu Strahlern einer anderen Gruppe angeordnet sind. In der Regel ist es erforderlich, die benachbarten Strahler mit einem kleinen Abstand zueinander anzuordnen, um eine gegenseitige Beschädigung durch eine zu große Wärmedichte zu vermeiden. Wenn man nun die Strahler in unterschiedlichen Gruppen anordnet und die Strahler in den unterschiedlichen Gruppen auf Lücke zueinander anordnet, dann kann man dennoch eine relativ gleichmäßige Trocknungsleistung über die Breite der Materialbahn erreichen.

[0014] Hierbei ist bevorzugt, dass die Gruppen in Bewegungsrichtung hintereinander angeordnet sind. Die Strahler können dann nach wie vor in einer Ebene angeordnet sein. Die einzelnen Bereiche der Materialbahn werden dann gegebenenfalls nacheinander beheizt, je nachdem, an welcher Gruppe von Strahlern die Materialbahn in einem Augenblick vorbeiläuft.

[0015] Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass die Gruppen in parallelen Ebenen angeordnet sind. In diesem Fall strahlen die Strahler der einen Gruppe durch die Lücken zwischen den Strahlern der anderen Gruppe hindurch. Auch auf diese Weise lässt sich eine sehr gute Energieausbeute sicherstellen. Vorzugsweise sind die Achsen in Schwerkraftrichtung ausgerichtet. Die Abschnitte der Materialbahn, die durch die Materialbahntrockneranordnung getrocknet werden, verlaufen in die-

sem Fall ebenfalls vertikal. Dies hat den Vorteil, dass die Feuchtigkeit, die von der Materialbahn verdampft, ungehindert abströmen kann. Darüber hinaus ist es bei dieser Ausgestaltung auf einfache Weise möglich, Abwärme aufzufangen und weiter zu verwenden.

[0016] Vorzugsweise weist der Materialbahnpfad mindestens eine berührungslose Umlenkeinrichtung zwischen seinen Abschnitten auf beiden Seiten der Ebene auf. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn die Materialbahn mit einer Beschichtung versehen worden ist, die durch die Materialbahntrockneranordnung getrocknet werden soll. In diesem Fall läuft die Materialbahn zunächst auf einer Seite der Ebene mit den Strahlern entlang und wird getrocknet. Auch wenn die Beschichtung noch nicht in vollem Umfang getrocknet worden ist, kann man die Materialbahn dann durch die berührungslose Umlenkeinrichtung so umlenken, dass sie auch auf der anderen Seite der Ebene mit den Strahlern vorbeigeführt werden kann. Dadurch lässt sich eine hervorragende energetische Ausbeute erzielen.

[0017] Vorzugsweise weist die Umlenkeinrichtung einen Umlenkradius auf, der größer ist als die Hälfte des Abstands der Abschnitte senkrecht zur Ebene. Diese Ausgestaltung hat zwei Vorteile. Zum Einen wird die Beanspruchung der Materialbahn kleiner, weil der Umlenkradius größer ist. Dennoch ist es möglich, die Materialbahn relativ dicht an den Strahlern vorbeizuführen. Je dichter die Materialbahn an die Strahler herangeführt werden kann, desto besser ist der Wirkungsgrad bei der Wärmeübertragung. Zum Anderen lässt sich die Zeit, die man für die Richtungsänderung der Bahn benötigt, verlängern, so dass sich die Temperatur in der Bahn, falls erforderlich, vergleichmäßigen kann, bevor die Materialbahn erneut durch die Strahler beheizt wird. Darüber hinaus kann beim Umlenken Feuchtigkeit abdampfen, die durch die Strahler verdampft worden ist.

[0018] Vorzugsweise ist die Umlenkeinrichtung als Lufttrocknungseinrichtung ausgebildet. In der Umlenkeinrichtung kann man zusätzliche Wärmeenergie in die Bahn eintragen, was den Trocknungsvorgang weiter verbessert.

[0019] Hierbei ist bevorzugt, dass die Umlenkeinrichtung Gasdüsen aufweist, die mit Gas beaufschlagt sind, das mit Hilfe der Strahler erwärmt ist. Man nutzt also die Abwärme der Strahler aus, um die Umlenkeinrichtung zu beheizen. Damit wird im einfachsten Fall ein Kühlen der Materialbahn beim Umlenken vermieden. Im günstigsten Fall wird durch die Abwärme der Strahler eine zusätzliche Trocknungsleistung an die Materialbahn übertragen.

[0020] Bevorzugterweise weist die Lufttrocknungseinrichtung eine Luftführung mit einer Verbindung zwischen Zuluft und Abluft auf. Man kann in der Lufttrocknungseinrichtung also die Luft (oder ein anderes Gas) im Kreislauf führen, so dass man einen guten thermischen Wirkungsgrad erzielen kann. Die Luft kühlt bei der Beaufschlagung der Materialbahn während des Umlenkens in der Regel nicht auf die Umgebungstemperatur herunter, so dass weniger Energie erforderlich ist, um sie auch

erneut auf die für das Trocknen gewünschte Temperatur zu bringen. Hierfür reicht vielfach die Abwärme der Strahler aus.

[0021] Wenn dies nicht der Fall ist, kann die Luftführung vorteilhafterweise eine Zusatzheizung aufweisen. Mit der Zusatzheizung ist es möglich, die Luft für die Umlenkeinrichtung wieder auf die gewünschte Temperatur zu bringen.

[0022] Die Erfindung wird im Folgenden anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen in Verbindung mit einer Zeichnung beschrieben. Hierin zeigen:

Fig. 1 eine erste Ausgestaltung einer Materialbahntrockneranordnung in Seitenansicht,

Fig. 2 eine zweite Ausgestaltung einer Materialbahntrockneranordnung in Vorderansicht,

Fig. 3 eine dritte Ausgestaltung einer Materialbahntrockneranordnung in Vorderansicht und in Draufsicht,

Fig. 4 eine vierte Ausgestaltung einer Materialbahntrockneranordnung in Seitenansicht und

Fig. 5 eine fünfte Ausgestaltung einer Materialbahntrockneranordnung.

[0023] Eine Materialbahntrockneranordnung 1, wie sie in Fig. 1 dargestellt ist, weist einen als Infrarot-Strahler ausgebildeten Strahlungstrockner 2 auf, der mehrere, senkrecht zur Zeichenebene hintereinander angeordnete zylindrische Strahler 3 aufweist. Die Strahler 3 können elektrisch betrieben oder gasbeheizt sein. Die Strahler 3 geben eine Strahlung 4 ab, beispielsweise Infrarot-Strahlung oder Ultraviolett-Strahlung oder eine andere elektromagnetische Strahlung, mit der Wärmeenergie auf eine Materialbahn 6 übertragen werden kann.

[0024] Die Strahler 3 sind parallel zueinander in einer Ebene 5 angeordnet. Die Strahler 3 sind dabei vertikal angeordnet, d.h. parallel zur Schwerkraftrichtung.

[0025] Die Materialbahn 6 ist entlang eines Materialbahnpfades geführt. Eine Bewegungsrichtung ist durch einen Pfeil 7 angedeutet. Die Materialbahn 6 ist über eine Umlenkrolle 8 geführt, so dass sie ihre Richtung um 180° ändern kann.

[0026] Die Materialbahn 6 ist so dicht wie möglich an den Strahlern 3 vorbeigeführt, so dass mit Hilfe der Strahlung 4 Wärmeenergie von den Strahlern 3 auf die Materialbahn 6 übertragen werden kann. Die Materialbahn 6 ist dabei auf beiden Seiten der Ebene 5 geführt, so dass die Materialbahn sowohl an der Vorderseite als auch an der Rückseite der Strahler 3 vorbeigeführt wird. Damit kann nahezu die gesamte von den Strahlern 3 abgestrahlte Energie ohne den Einsatz von Reflektoren auf die Bahn 6 überführt werden. Dies führt zu einer Temperaturerhöhung in der Bahn 6, die wiederum dazu führt, dass die in der Bahn 6 enthaltene Feuchtigkeit verdampft

fen kann.

[0027] Fig. 2 zeigt eine abgewandelte Ausgestaltung einer Materialbahntrockneranordnung 1 in Draufsicht, wobei zur Erläuterung die Materialbahn 6 soweit entfernt worden ist, dass man auf die Strahler 3 blicken kann.

[0028] Es ist zu erkennen, dass die zylindrischen Strahler 3 mit jeweils einem Abstand 9 nebeneinander angeordnet sind. Dieser Abstand 9 ist in vielen Fällen erforderlich, um eine Überhitzung der Strahler 3 zu vermeiden. Die Strahler 3 sind dabei parallel zur Bewegungsrichtung 7 ausgerichtet. In diesem Fall könnte der Fall auftreten, dass die Materialbahn 6 in Breitenrichtung, d.h. zwischen ihren beiden Kanten 10, 11, ungleichmäßig beheizt wird. Um dies zu vermeiden, sind die Strahler 3 in zwei Gruppen 12, 13 angeordnet. Die Strahler 3 der beiden Gruppen 12, 13 befinden sich in der gleichen Ebene. Die Strahler 3 der Gruppe 12 sind dabei so angeordnet, dass sie sich an der Position einer Lücke 9 der anderen Gruppe 13 befinden. Die Strahler 3 der Gruppe 12 sind an einer Halterung 14 und die Strahler der Gruppe 13 an einer Halterung 15 angeordnet. Durch einen seitlichen Versatz der beiden Halterungen 14, 15 relativ zueinander lässt sich die Anordnung der Strahler 3 der einen Gruppe 12 auf Lücke 9 der anderen Gruppe 13 erreichen. Die Strahler 3 der beiden Gruppen 12, 13 wirken dabei in Bewegungsrichtung 7 nacheinander auf die Materialbahn 6.

[0029] Fig. 3 zeigt eine dritte Ausgestaltung einer Materialbahntrockneranordnung 1 und zwar in Fig. 3a entsprechend der Ansicht von Fig. 2, d.h. in Aufsicht mit teilweise entfernter Materialbahn 6 und in Fig. 3b in Vorderansicht.

[0030] Fig. 3b zeigt, dass die zylindrischen Strahler 3 in zwei Gruppen 12, 13 angeordnet sind, wobei die Strahler 3 der Gruppe 12 einer Lücke 9 zwischen Strahlern 3 der Gruppe 13 gegenüberstehen. In diesem Fall sind die Strahler 3 der Gruppe 12 in einer anderen Ebene angeordnet als die Strahler 3 der Gruppe 13. Auch damit lässt sich erreichen, dass die Materialbahn 6 zwischen ihren Kanten 10, 11 gleichförmig mit Wärmeenergie beaufschlagt wird. Die Strahler 3 beider Gruppen 12, 13 können in diesem Fall an einer Halterung 14 angeordnet sein. Es ist aber auch möglich, sie an verschiedenen Halterungen anzuordnen, um durch einen seitlichen Versatz der Halterungen 14, 15 die gewünschte Ausrichtung der Strahler 3 auf Lücke 9 zu erreichen.

[0031] Aus Fig. 3b ist zu erkennen, dass die Materialbahn 6 relativ dicht an den Strahlern 3 vorbeigeführt werden kann.

Fig. 4 zeigt eine Ausgestaltung, bei der eine Materialbahn 6, beispielsweise eine Papierbahn, in einer Beschichtungseinrichtung 16 auf einer Seite 17 mit einer Beschichtung, beispielsweise einem Strich, versehen ist. Die Seite 17 ist den Strahlern 3 zugewandt. Wenn die Materialbahn 6 an den Strahlern 3 vorbeiläuft, dann wird sie auf der beschichteten Seite 17 getrocknet.

[0032] Allerdings ist die Seite 17 nach dem erstmaligen Vorbeilaufen an den Strahlern 3 vielfach noch nicht in

einem ausreichenden Maße getrocknet. Die Materialbahn 6 wird daher in einer berührungslosen Umlenkeinrichtung 18 berührungslos umgelenkt. Die Umlenkeinrichtung 18 weist mehrere Luftdüsen 19 auf, die gegen die Seite 17 der Materialbahn 6 gerichtet sind. Die Luftdüsen werden durch ein Gebläse 20 versorgt, das die Luft (oder ein anderes Gas) mit einem zum Abstützen der Materialbahn 6 ausreichenden Druck auf die Materialbahn 6 richtet. Das Gebläse 20 ist in Schwerkraftrichtung oberhalb der Strahler 3 angeordnet und entnimmt mit Hilfe einer schematisch dargestellten Führung 21 Luft oder - im Falle von gasbeheizten Strahlern - auch die erhitzten Verbrennungsabgase aus der Umgebung, die durch die Strahler 3 erwärmt worden sind. Hierbei handelt es sich im Wesentlichen um Konvektion, d.h. die Strahlungsenergie, die auf die Materialbahn 6 übertragen wird, wird praktisch nicht vermindert.

[0033] Dadurch, dass die aus den Luftdüsen 19 ausgestoßene Luft durch die Strahler 3 erwärmt worden ist, erfolgt auch bei der Umlenkung in der Umlenkeinrichtung 18 eine Trocknung. Die aus den Luftdüsen 19 ausgestoßene Luft kann darüber hinaus Feuchtigkeit, die noch an der Seite 17 der Materialbahn 6 vorhanden ist, mit abtransportieren.

[0034] Die Umlenkeinrichtung 18 hat einen Umlenkradius, der größer ist als die Hälfte des Abstandes zwischen den beiden Abschnitten 22, 23 der Materialbahn 6 auf beiden Seiten der Ebene 5, d.h. die Materialbahn 6 wird durch zwei Umlenkrollen 24, 25, die auf die nicht beschichtete Seite der Materialbahn 6 wirken, zunächst von der Ebene 5 wegbewegt. Dadurch wird die Materialbahn 6 mit einem Umschlingungswinkel von mindestens 180°, vorzugsweise sogar mehr, beispielsweise 300°, um die Umlenkeinrichtung 18 geführt. Da der Umlenkradius größer ist als die Hälfte des Abstandes zwischen den beiden Abschnitten 22, 23 wird die durch die Umlenkung bewirkte Belastung der Materialbahn 6 klein gehalten. Der Umlenkradius beträgt vorzugsweise das zwei- bis vierfache der Hälfte des Abstandes zwischen den beiden Abschnitten 22, 23. Trotz des großen Umlenkradius ist es möglich, die Materialbahn 6 relativ dicht an den Strahlern 3 vorbeizuführen.

[0035] Fig. 5 zeigt eine fünfte Ausgestaltung einer Materialbahntrocknungseinrichtung 1, die im Wesentlichen der der Fig. 4 entspricht. Hinzugekommen ist ein Luftführungssystem 26 mit einer Abluft 27 und einer Zuluft 28 für die Umlenkeinrichtung 18, die auch in diesem Fall als Lufttrocknungseinrichtung ausgebildet ist. Zuluft 27 und Abluft 28 sind durch eine Verbindung 29 miteinander verbunden. In der Verbindung ist ein Gebläse 30 angeordnet, um die Luft durch die Umlenkeinrichtung 18 umzuwälzen. In der Zuluft 28 ist eine Heizeinrichtung 31 angeordnet, um die Luft in der Umlenkeinrichtung 18 auf eine erhöhte Temperatur zu bringen, wenn die Beheizung durch die Strahler 3 nicht ausreicht.

[0036] Ein Teil der Abluft wird durch einen Abluftausgang 32 aus dem Kreislauf entnommen. Dafür wird bei einem Frischlufteingang 33 Frischluft zugeführt. Die Po-

sitionen von Abluftausgang 32 und Frischluftergang 33 sind hier lediglich symbolisch dargestellt. Die tatsächliche Ausführung richtet sich nach den Gegebenheiten, insbesondere die Anzahl der zur Verfügung stehenden Ventilatoren.

[0037] Auch hier wird die Materialbahn 6 auf ihrer beschichteten Seite 7 zunächst durch die Strahler 3 getrocknet, an denen sie relativ dicht vorbeigeführt wird. Danach wird die beschichtete Seite 17 der Materialbahn 6 beim Umlenken in der Umlenkeinrichtung 18 durch Luft getrocknet, die aus den Luftdüsen 19 ausgestoßen wird. Nach dem Durchlaufen der als Lufttrocknungseinrichtung ausgebildeten Umlenkeinrichtung 18 wird die Materialbahn 6 erneut dicht an den Strahlern 3 vorbeigeführt, um durch Strahlungsenergie getrocknet zu werden.

[0038] In nicht näher dargestellter Weise kann im Falle von Beschichtungstrocknung der erfindungsgemäßen Einrichtung noch eine Nachverdunstungsstrecke folgen, beispielsweise ein Lufttrockner.

Patentansprüche

1. Materialbahntrockneranordnung mit mindestens einem Strahlungstrockner und einem am Strahlungstrockner entlang geführten Materialbahnpfad mit einer Bewegungsrichtung, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Strahlungstrockner (2) mehrere zylindrische Strahler (3) aufweist, die in einer Ebene (5) angeordnet sind, und der Materialbahnpfad (6) auf beiden Seiten der Ebene (5) verläuft. 25
2. Materialbahntrockneranordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Achsen der Strahler (3) parallel zueinander angeordnet sind. 30
3. Materialbahntrockneranordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Achsen der Strahler (3) parallel zur Bewegungsrichtung (7) gerichtet sind. 35
4. Materialbahntrockneranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Gruppen (12, 13) von Strahlern (3) vorgesehen sind, wobei die Strahler (3) einer Gruppe (12, 13) auf Lücken (9) zu Strahlern (3) einer anderen Gruppe (13, 12) angeordnet sind. 40
5. Materialbahntrockneranordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gruppen (12, 13) in Bewegungsrichtung (7) hintereinander angeordnet sind. 45
6. Materialbahntrockneranordnung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gruppen (12, 13) in parallelen Ebenen angeordnet sind. 50
7. Materialbahntrockneranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Achsen in Schwerkraftrichtung ausgerichtet sind. 55
8. Materialbahntrockneranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Materialbahnpfad (6) mindestens eine berührungslose Umlenkeinrichtung (18) zwischen seinen Abschnitten (21, 23) auf beiden Seiten der Ebene (5) aufweist. 5
9. Materialbahntrockneranordnung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umlenkeinrichtung (18) einen Umlenkradius aufweist, der größer ist als die Hälfte des Abstandes der Abschnitte (22, 23) senkrecht zur Ebene (5). 10
10. Materialbahntrockneranordnung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umlenkeinrichtung (18) als Lufttrocknungseinrichtung ausgebildet ist. 15
11. Materialbahntrockneranordnung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umlenkeinrichtung Gasdüsen (19) aufweist, die mit Gas beaufschlagt sind, das mit Hilfe der Strahler (3) erwärmt ist. 20
12. Materialbahntrockneranordnung nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lufttrocknungseinrichtung eine Luftführung mit einer Verbindung (29) zwischen Zuluft (28) und Abluft (27) aufweist. 25
13. Materialbahntrockneranordnung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Luftführung eine Zusatzheizung (31) aufweist. 30

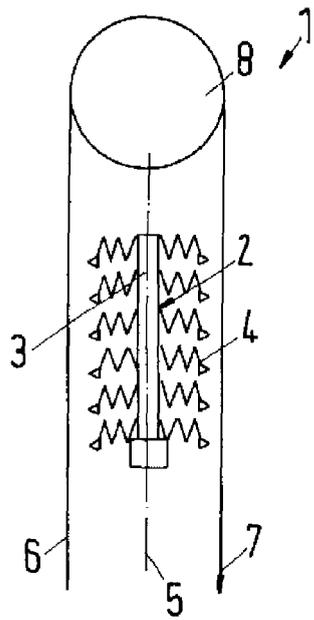


Fig.1

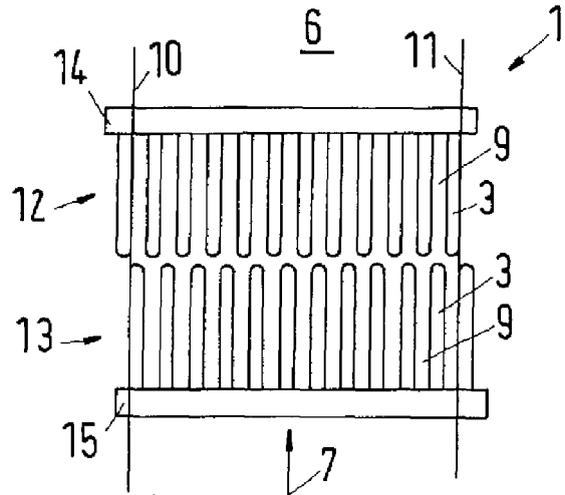


Fig.2

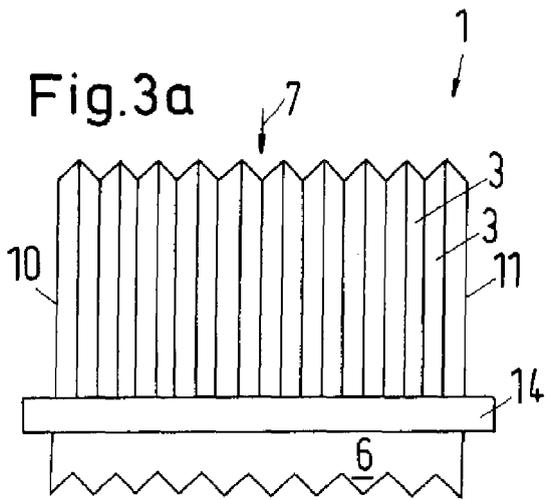


Fig.3a

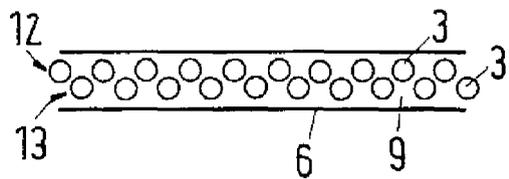


Fig.3b

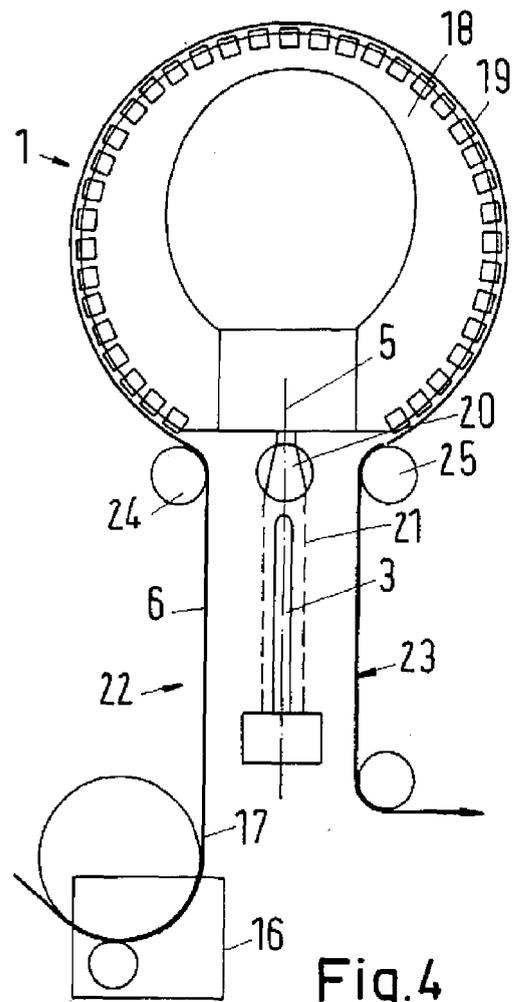


Fig.4

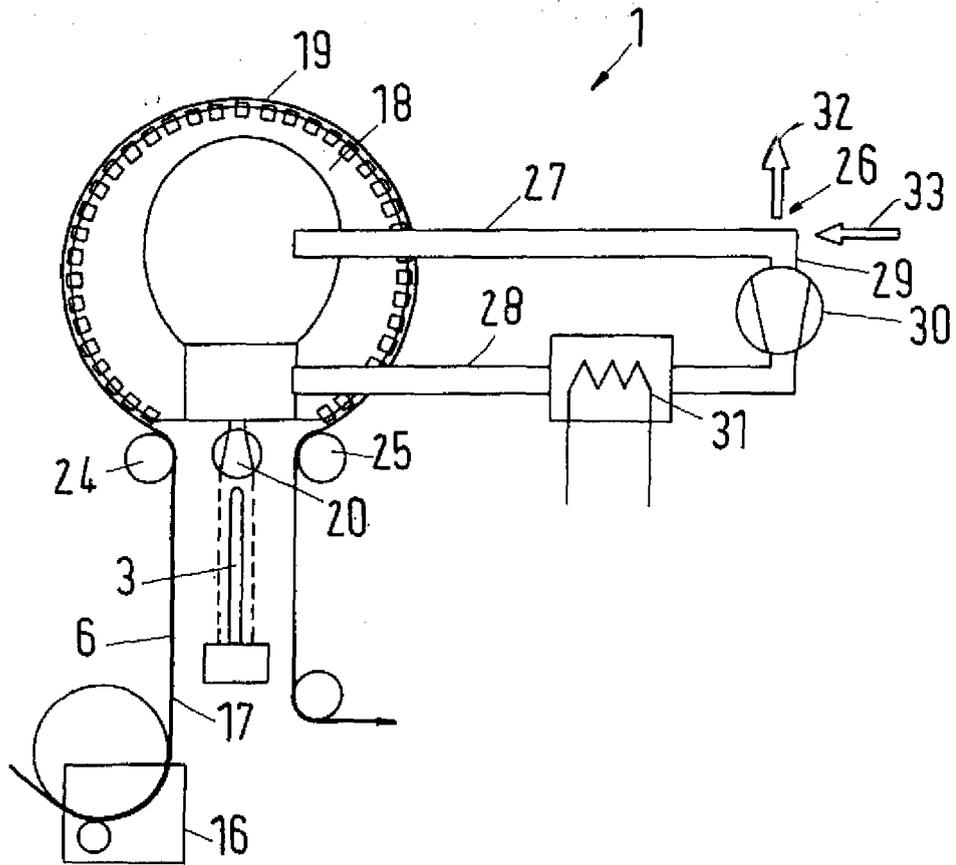


Fig.5

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 2005085729 A2 [0003]
- EP 1169511 A [0004]
- EP 0916915 B1 [0005]
- DE 3910898 B4 [0006]
- GB 965095 A [0007]