

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 88107548.5

Int. Cl.⁴ **F26B 13/20 , B65H 23/24**

Anmeldetag: 11.05.88

Priorität: 16.05.87 DE 3716468

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.11.88 Patentblatt 88/47

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

Anmelder: Vits, Hilmar
Hüschelrath 16
D-5653 Leichlingen 1(DE)

Erfinder: Vits, Hilmar
Hüschelrath 16
D-5653 Leichlingen 1(DE)

Vertreter: Patentanwaltsbüro Cohausz &
Florack
Postfach 14 01 47
D-4000 Düsseldorf 1(DE)

Vorrichtung zum Trocknen von freigeführten Materialbahnen mittels freigeführter Luftkissendüsen.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Trocknen von freigeführten Materialbahnen mittels Blasluftdüsen nach dem Luftkissenprinzip. Um die Stabilität der Führung solcher Luftkissendüsen sowohl bei einseitiger Anordnung als auch beidseitiger Anordnung in bezug auf die Materialbahn 2 zu verbessern, ist vorgesehen, daß bei asymmetrischem Aufbau der Luftkissendüse die beiden Düsenschlitz 3,4 unter verschiedenen Neigungswinkeln zur mittleren Führungsebene 1 der Materialbahn 2 und ggf. mit unterschiedlichem Querschnitt derart angeordnet sind, daß sie verschiedenen Abstand zur mittleren Führungsebene 1 haben und eine zwischen ihnen angeordnete perforierte Platte 9 geneigt zu dieser Führungsebene liegt. Darüber hinaus ist die zwischen den Düsenslitzen 3,4 angeordnete perforierte Platte 9 mit dahinter angeordneter Staukammer 10 vorgesehen. Bei einer solchen Düse ergibt sich eine eindeutige Abströmseite. Die perforierte Platte 9 mit der Staukammer 10 ermöglicht ein Überströmen der perforierten Platte 9 mit Blasluft und sorgt dafür, daß an den Rändern der zu führenden Materialbahn 2 aus der perforierten Platte 9 Blasluft austritt, die das Abströmen der Luft aus dem Raum zwischen der perforierten Platte 9 und der Materialbahn 1 zu den Rändern der Materialbahn 2 hin behindert. Dadurch wird dem Randflattern entgegengewirkt.

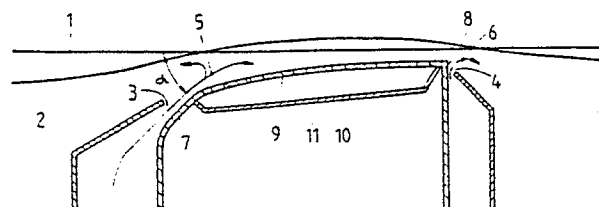


Fig.1

Vorrichtung zum Trocknen von freigeführten Materialbahnen mittels freigeführter Luftkissendüsen

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Trocknen von freigeführten Materialbahnen mittels Blasluftdüsen, bei denen jeweils zwischen an den Längsseiten angeordneten Düsenschlitzen (oder Lochreihen) eine perforierte, insbesondere zur Materialbahn hin konvex gekrümmte Platte angeordnet ist, wobei beide Düsenschlitze, deren Blasstrahlen oberhalb der Platte zwischen sich ein Luftkissen bilden, verschiedene Neigungswinkel zur mittleren Führungsebene der Materialbahn und ggf. die Düsenschlitze einen unterschiedlichen Querschnitt haben.

Die Qualität einer Vorrichtung zum Trocknen von Materialbahnen wird nicht nur an der Trocknungsleistung, sondern auch und in vielen Fällen überwiegend daran gemessen, ob die Materialbahn durch die sie beaufschlagende Blasluft stabil geführt wird. Da Materialbahnen mit unterschiedlichen Eigenschaften bei freier Führung getrocknet werden müssen, versteht es sich, daß in Abhängigkeit von den Eigenschaften der Materialbahn die Forderung nach einer stabilen Führung nicht immer voll befriedigend erfüllt werden kann. Während Materialbahnen, die eine gewisse Flächenstabilität haben, wie beispielsweise fertige Papiere oder Folien, in der Regel mit den heute zur Verfügung stehenden Blasluftdüsen zufriedenstellend geführt werden können, stehen für Materialbahnen, die nur eine geringe Flächenstabilität haben, wie Gewirke, keine geeigneten Blasluftdüsen zur Verfügung. Schwierigkeiten gibt es allerdings auch bei sonst einigermaßen problemlos zu führenden Materialbahnen, wenn sich bei der Führung plötzliche Veränderungen ergeben, wie Feuchtigkeitsunterschiede und Papier- oder Wärmeunterschiede bei Folien. Die auf diese Veränderungen zurückzuführenden Verformungen der Materialbahn, aber auch Veränderungen der Düsenschlitze der Blasluftdüsen können die Aerodynamik derart stören, daß eine stabile Führung nicht gewährleistet ist.

Man hat zwar versucht, die Probleme in den Griff zu bekommen, indem beispielsweise asymmetrische Blasluftdüsen eingesetzt werden, bei denen die aus an beiden Längsseiten einer Platte austretenden Blasstrahlen mit unterschiedlichem Neigungswinkel die Materialbahn anblasen, doch hat sich in der Praxis gezeigt, daß auch mit solchen Düsen eindeutige Strömungsverhältnisse aus den vorstehend genannten Gründen nicht immer eingehalten werden können, vielmehr kam es wiederholt zu einem Umschlagen der abströmenden Blasluft von einer Längsseite der Blasluftdüse auf die andere Seite (DE 26 15 258 C2).

Besonders problematisch ist das bekannte

Randflattern der Materialbahnen, das darauf zurückzuführen ist, daß aus dem Luftkissen zwischen den beiden Blasstrahlen einerseits und der Materialbahn und der Platte andererseits Luft zu den Rändern der Materialbahn abströmt. Versuche mit einer über ihre gesamte Fläche perforierten Platte zwischen den Düsenschlitzen, durch deren Perforation Blasluft in das Luftkissen eingeblasen wurde (DE 26 15 258 C2), haben zu keinen befriedigenden Ergebnissen geführt. Durch die einzelnen, aus der Perforation austretenden Blasluftstrahlen wird nämlich auch das Strömungsverhalten der aus den Düsenschlitzen austretenden Blasluft gestört, was wiederum verschlechterte Führungseigenschaften mit sich bringt. Dies gilt vor allem bei größer werdendem Abstand der Materialbahn von der perforierten Platte, weil in diesem Fall die für die Führung der Materialbahn maßgebende Überströmung besonders gestört wird.

Neben diesen Blasluftdüsen, die wegen des zwischen der Materialbahn und der Platte aufgebauten Luftkissens auch "Luftkissendüsen" genannt werden, sind zum Führen von Materialbahnen auf einem anderen Wirkungsprinzip basierende Blasluftdüsen, die sogenannten "Tragflächendüsen" bekannt, bei denen an einer Längsseite einer insbesondere zur Materialbahn konvex gekrümmten Platte ein Düsenschlitz vorgesehen ist, dessen Blasluftstrahl die Platte mit hoher Geschwindigkeit in Richtung der anderen Längsseite überströmt (DT-AS 17 74 126). Dadurch entstehen die Materialbahn an die Platte ansaugende Kräfte. Um einen Kontakt der Materialbahn mit der Platte zu verhindern, können in der Platte Öffnungen vorgesehen sein, über die der zwischen der Materialbahn und der Platte herrschende Unterdruck auf einen unkritischen Wert abgebaut werden kann. Durch die Schräglage der Platte gegenüber der Materialbahn, insbesondere durch einen großen Abstand des Düsenschlitzes und einen kleinen Abstand der Öffnungen, lassen sich die auf die Materialbahn einwirkenden Kräfte der Blasluft ebenfalls im Sinne einer stabilen Führung beeinflussen.

Schließlich ist eine Blasluftdüse bekannt (DT-AS 20 20 430), die sich von einer "Luftkissendüse" in eine "Tragflächendüse" umwandeln läßt. Diese Blasluftdüse weist an ihren gegenüberliegenden Längsseiten zwei Düsenschlitze und eine zwischen ihnen angeordnete perforierte Platte auf, durch die Blasluft in den Raum zwischen den Schlitzen und der Materialbahn eingeblasen werden kann.

In der Einstellung "Luftkissendüse" hat die Blasluftdüse einen im wesentlichen symmetrischen Aufbau. Das hat zur Folge, daß eine Abströmung der Blasluft aus den Luftkissen rein zufällig über

die eine oder andere Längsseite erfolgt. Wie bei der anderen Luftkissendüse besteht auch die Gefahr des Randflatterns. Bei der Einstellung "Tragflächendüse" ist zwar die Abströmrichtung zu nur einer Längsseite festgelegt, doch besteht die Gefahr, daß die Materialbahn aufgrund der nur schwer zu kontrollierenden auf sie einwirkenden Saugkräfte die Düse berührt.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zum Trocknen von auf Luftkissen geführten Materialbahnen der eingangs genannten Art zu schaffen, bei der auch problematisch zu führende Materialbahnen mit einer hohen Stabilität geführt werden.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß hinter der perforierten Platte eine Staukammer angeordnet ist, in die aus dem Luftkissen Luft einströmt, die im Bereich der Materialbahnränder durch die Perforation ausströmt und somit das Abströmen der Luft aus dem Luftkissen durch den Raum zwischen der perforierten Platte und der Materialbahn zu den Materialbahnrändern hin behindert. Darüber hinaus können die Düsenschlitzte von der mittleren Führungsebene der Materialbahn derart unterschiedliche Abstände haben und die perforierte Platte derart geneigt zur Führungsebene angeordnet sein, daß sich eine Abströmung der Blasluft aus dem Luftkissen nur über eine Längsseite ergibt.

Im Unterschied zu bekannten, auf dem Luftkissenprinzip basierenden asymmetrischen Blasluftdüsen, bei denen die Asymmetrie allein durch die Neigung der Blasrichtung der beiden Düsenschlitzte und/oder deren Querschnitt erzielt wurde, ist bei der Erfindung die Geometrie der Blasluftdüse bezogen auf die mittlere Führungsebene der Materialbahn vor allem durch den unterschiedlichen Abstand der Düsenschlitzte von der mittleren Führungsebene und die geneigte Anordnung der perforierten Platte bestimmt. Darüber hinaus wird nicht wie beim Stand der Technik aus der gesamten Perforation der Platte Luft in dem Raum zwischen der Materialbahn und der Platte ausgeblasen, vielmehr kann aus diesem Raum Luft in die unter der Platte befindliche Staukammer einströmen, so daß sich hier ein Staudruck aufbauen kann, der dafür sorgt, daß im Bereich der Materialbahnränder durch die Perforation Blasluft ausströmt, die das Abströmen der Luft aus dem Raum zwischen der Materialbahn und der Perforation stört. Es wurde gefunden, daß durch die gemeinsame Anwendung der vorstehenden Merkmale die Führungseigenschaften der Blasluftdüse sich erheblich verbessern lassen, weil die perforierte Platte ein ungestörtes Überströmen zuläßt und damit auch die Voraussetzung für das definierte Abströmen an einer Seite ohne Gefahr des Umschlagens zuläßt und darüber hinaus dafür sorgt, daß es an den Rändern nicht zu einem Randflattern kommt. Diese Verbesserung für das

Führen der Materialbahn erfordert nicht einmal einen größeren vorrichtungstechnischen Aufwand als die bekannten Luftkissendüsen. Schließlich läßt sich mit der erfindungsgemäßen Blasluftdüse auch eine Verbesserung des Wärmeübergangs erzielen.

Durch den Querschnitt der Perforation in der Platte und den Querschnitt der Staukammer läßt sich eine bestimmte Wirkungsbreite und -stärke im Bereich der Materialbahnränder einstellen. Vorzugsweise beträgt der Abstand des Bodens der Staukammer von der perforierten Platte 4-12 % des Abstandes der beiden Düsenschlitzte. Als günstig hat sich erwiesen, wenn der Querschnitt der Perforation mindestens gleich der Summe der Querschnitte der Düsenschlitzte ist und 4-12 % der Plattenoberfläche beträgt.

Da der Blasluftstrahl aus dem Düsenschlitz mit der kleineren lichten Weite dazu dient, die Bildung des Luftkissens oberhalb der perforierten Platte zu ermöglichen, andererseits aber ein Abströmen ermöglichen soll, ist nach einer dieser Forderungen begünstigenden Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, daß der Übergang von der perforierten Platte in die benachbarte Düsenlippe des Düsenschlitzes kleineren Querschnittes eine Abreißkante für die Strömung bildet. Als günstig hat sich herausgestellt, wenn der Krümmungsradius des Übergangs jeweils kleiner als die Weite des Schlitzes ist. Wichtig ist, daß der Blasluftstrahl aus dem Düsenschlitz mit der größeren lichten Weite, der in den Raum zwischen der Materialbahn und der perforierten Platte bläst, in der Lage ist, den Blasluftstrahl aus dem Düsenschlitz mit der kleineren lichten Weite abzulenken.

Es ist bekannt, daß es für eine stabile Führung von Materialbahnen günstig ist, wenn die Materialbahn wellenförmig geführt wird. Zu diesem Zweck ist bei der Erfindung vorgesehen, daß bei auf beiden Seiten der Materialbahn angeordneten und in Materialbahnlaufrichtung gegeneinander versetzten Blasluftdüsen der Düsenschlitz größeren Querschnittes und ggf. flacherer Neigung des Blasstrahls einen größeren Abstand von der Materialbahnführungsebene der Materialbahn hat. Vor allem bei dieser Anordnung wird neben der angestrebten besonders stabilen Führung der Materialbahn auch ein hoher Wärmeübergangskoeffizient erzielt. Bei dieser Ausgestaltung ist vorzugsweise der Übergang von der perforierten Platte in die benachbarte Düsenlippe des Düsenschlitzes größeren Querschnittes als Abreißkante für die Strömung ausgebildet. Der Blasluftstrahl kann deshalb nach Art eines Freistrahls die Materialbahn beaufschlagen, durch die er in den Raum zwischen der Materialbahn und der perforierten Platte abgelenkt wird.

Sofern es auf einen hohen Wärmeübergangskoeffizienten nicht ankommt, sondern neben der

stabilen Führung der Materialbahn die Sperrfunktion im Vordergrund steht, wie es beispielsweise am Eingang eines Trockners der Fall ist, ist nach einer Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, daß die Blasluftdüsen auf beiden Seiten der Materialbahn gegenüberliegend angeordnet sind, wobei der Düsen Schlitz größeren Querschnittes und ggf. flacherer Neigung des Blasstrahls einen kleineren Abstand von der mittleren Führungsebene der Materialbahn als der andere Düsen Schlitz hat und wobei die innere Düsenlippe des Düsen Schlitzes größeren Querschnittes konvex in der perforierte Platte übergeht, damit der Blasluftstrahl aufgrund des Coandaeffektes sich an die perforierte Platte anlegt.

Bei gemeinsamen Einsatz von gegeneinander versetzten und gegenüberliegend angeordneten Blasluftdüsen. z.B. in einem Trockner, sind die gegenüberliegend angeordneten Blasluftdüsen am Eingang und Ende der Trocknungsstrecke und die gegeneinander versetzten Blasluftdüsen in dem dazwischenliegenden Bereich angeordnet, wobei die Blasluftdüsen mit ihrer Abströmseite der Mitte der Trocknungsstrecke zugekehrt sind. Bei einer solchen Anordnung erhält man definierte Strömungsverhältnisse, es stören sich die einzelnen Blasluftdüsen nicht, sondern unterstützen sich gegenseitig in der Führung der Blasluft.

Dabei ist es weiter von Vorteil, wenn in der Mitte der Trocknungsstrecke symmetrische Blasluftdüsen mit auf der zwischen den Düsen Schlitzten angeordneten Platten angeordneten Staukörpern vorgesehen sind.

Die eindeutigen Strömungsverhältnisse zur Erzielung einer stabilen Materialbahnführung können in Verbindung mit Heizelementen in Form von Strahlern ausgenutzt werden. So ist bei einer Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, daß zwischen zwei hintereinanderliegenden Blasluftdüsen mit richtungsgleicher Abströmseite ein Heizelement in Form eines Strahlers und in Abströmrichtung der Blasluft aus dem Luftkissen unmittelbar vor der zweiten Blasluftdüse ein Abströmkanal angeordnet ist.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Im einzelnen zeigen:

Fig. 1 einen Teil einer asymmetrischen Blasluftdüse mit darüber geführter Materialbahn im Querschnitt,

Fig. 2 die asymmetrische Blasluftdüse gemäß Fig. 1 in Vorderansicht,

Fig. 3 zwei gegenüberliegend angeordnete asymmetrische Blasluftdüsen in einer zur Fig. 1 abweichenden geometrischen Anordnung im Querschnitt,

Fig. 4 zwei asymmetrische Blasluftdüsen in einer zur Fig. 1 anderen geometrischen Anordnung mit einem zwischen ihnen angeordneten Heizelement,

Fig. 5 einen Teil der Trocknerstrecke eines Trockners mit auf beiden Seiten angeordneten asymmetrischen Blasluftdüsen in Seitenansicht in schematischer Darstellung und

Fig. 6 einen Teil einer symmetrisch aufgebauten Blasluftdüse im Querschnitt.

Die Blasluftdüse gemäß Figur 1 und 2, im folgenden wegen ihres Wirkungsprinzips Luftkissendüse genannt, hat einen asymmetrischen Aufbau. In Bezug zu einer mittleren Führungsebene 1, zu der eine Warenbahn 2 einen wellenförmigen Verlauf einnimmt, haben zwei Düsen Schlitz 3,4 einen verschiedenen großen Abstand. Der Düsen Schlitz 3, der einen vielfach größeren Querschnitt als der Düsen Schlitz 4 hat, hat von der Führungsebene 1 einen größeren Abstand als der kleinere Düsen Schlitz 4. Auch ist der Neigungswinkel des aus ihm austretenden Blasluftstrahls 5 weniger steil als der des Blasluftstrahls 6 des kleineren Düsen Schlitzes 4.

Zwischen den inneren Düsenlippen 7,8 der beiden Düsen Schlitz 3,4 ist eine perforierte, zur Warenbahn 2 hin konvex gekrümmte Platte 9 angeordnet, deren der Düsenlippe 7 benachbarter Bereich mit der Führungsebene 1 einen spitzen Winkel einschließt und deren der Düsenlippe 8 benachbarter Bereich zur Führungsebene 1 im wesentlichen parallel liegt. Daraus ergibt sich eine Schräglage der perforierten Platte 9. Die Schräglage ist so bemessen, daß der Abstand des Düsen Schlitzes 3 von der Führungsebene 1 etwa das fünffache der Schlitzbreite beträgt.

Der Querschnitt der Perforation der perforierten Platte der gesamten Plattenoberfläche beträgt 4-12 % und ist mindestens gleich der Summe der Querschnitte der Düsen Schlitz 3,4. Unterhalb der perforierten Platte 9 befindet sich eine Staukammer 10, deren Boden 11 von der perforierten Platte 9 einen Abstand hat, der 4-12 % des Abstandes der beiden Düsen Schlitz 3,4 beträgt.

Bei einer solchen Luftkissendüse trifft der Blasluftstrahl 5 als Freistrahle auf die Materialbahn 2 auf und wird von ihr in Richtung auf den Düsen Schlitz 4 abgelenkt. Durch den Widerstand des Blasluftstrahls 6 entsteht ein Stau, so daß zwischen der Platte 9 und der Materialbahn 2 ein Luftkissen aufgebaut wird, doch kann der Blasluftstrahl 6 aufgrund seines kleinen Querschnittes und seiner steilen Anstellung dem Staudruck nicht standhalten, sondern strömt abgelenkt mit der Luft aus dem Luftkissen ab. Ein kleiner Teil der gestauten Luft gelangt über die Perforation in die Staukammer 10 und strömt zu den beiden Enden der Staukammer 10 hin. Erst im äußeren Bereich, wo die Materialbahn 2 die perforierte Platte 9 nicht mehr abdeckt, kann die Luft durch die Perforation der Platte 9 wieder austreten. Die durch die freiliegende Perforation austretende Blasluft bringt den besondern

Effekt, daß sie den aus dem Luftkissenbereich zwischen der perforierten Platte 9 und der Materialbahn 2 zu den Rändern der Materialbahn hin abströmenden Blasluftanteil durch Bremsen stört und dadurch diesen Blasluftanteil daran hindert, ein Randflattern der Materialbahn 2 zu bewirken.

Die Ausbildung der perforierten Platte 9 und der Staukammer 10 kann in verschiedener Art und Weise erfolgen. Es ist auch möglich, Luftkissendüsen asymmetrischen Aufbaus mit perforierten Platten derart nachzurüsten und derart zur Führungsebene zu positionieren, daß sich im Prinzip ein gleicher Aufbau ergibt.

Beim Ausführungsbeispiel der Figur 5 sind mehrere Luftkissendüsen 12-19 der in Figur 1 und 2 gezeigten Bauart auf beiden Seiten einer Materialbahn 20 zur Bildung einer Trocknerstrecke in Materialbahnlaufrichtung versetzt zueinander angeordnet. Die Besonderheit bei dieser Anordnung besteht darin, daß die Abströmseite der einzelnen Luftkissendüsen auf der der Mitte M zugekehrten Seite liegen. Dadurch wird erreicht, daß beim Einbau in einen Trockner sich kein zu starker Strömungsdruck nach außen an den Ein- und Auslaßschlitzen ergibt. Damit bei dieser Anordnung sich die aufeinander zugerichteten Ströme in der Mitte M nicht stören, sind sperrende Luftkissendüsen 21,22 im Bereich der Mitte M angeordnet, die den in Figur 6 gezeichneten Aufbau haben. Diese Luftkissendüsen weisen zwei Düsenslitze 23,24 und eine die inneren Düsenlippen verbindende Platte 25 auf, auf der ein Staukörper 25a mit scharfkantigen Treppenstufen 26 an beiden Seiten angeordnet ist. Vor diesem Staukörper 25a bildet sich ein stauendes Luftkissen, das einem Überströmen von Blasluft entgegenwirkt.

Um ein Austreten von Blasluft aus den für die Materialbahn vorgesehenen Ein- und Austrittsschlitzen eines Trockners zu verhindern, ist es im Gegensatz zu herkömmlichen Luftkissendüsen auch möglich, auf gegenüberliegenden Seiten der Warenbahn erfindungsgemäße Luftkissendüsen anzuordnen, die im Prinzip den gleichen Aufbau wie die Luftkissendüsen gemäß Figur 1 und 2 haben, allerdings mit dem Unterschied, daß die perforierte Platte 29,30 entgegengesetzt geneigt ist und der Übergang 31,32 der inneren Düsenlippe 32,33 des Düsenschlitzes 35,36 größeren Querschnittes in die perforierte Platte 29,30 derart konvex ausgebildet ist, daß der Blasluftstrahl 37,38 aufgrund des Coandaeffektes vollständig in den Raum zwischen der Materialbahn 39 und der perforierten Platte 29,30 strömt. Bei diesem Ausführungsbeispiel wird der Blasluftstrahl 37,38 im Gegensatz zu dem vorherigen Ausführungsbeispiel nicht als Freistrahл wirksam und muß deshalb auch nicht von der Materialbahn 39 abgelenkt werden, sondern gelangt allein aufgrund des Coandaeffektes in den Raum zwi-

schen der Materialbahn 39 und der perforierten Platte 29,30. Die ungestörte Überströmung der perforierten Platte 29,30 sowie der Effekt aus der Staukammer 40,41 im Bereich der Ränder der Materialbahn 39 austretender Blasluft bleibt erhalten. Die entgegengesetzte Neigung der perforierten Platte 29,30 dient dazu, daß das Luftkissen nur bis zur mittleren Führungsebene der Materialbahn 39 und nicht in den Wirkungsbereich der gegenüberliegenden Düse reicht. Beim Ausführungsbeispiel mit versetzten Luftkissendüsen (Fig. 5) spielt diese Forderung keine Rolle, da hier zur stabileren Führung ein wellenförmiger Materialbahnverlauf sogar erwünscht ist.

Die in Figur 4 dargestellten Luftkissendüsen 42,43 haben den gleichen Aufbau wie die Luftkissendüsen gemäß Figur 1 und 2, allerdings ist ihre geometrische Anordnung in bezug auf die Materialbahn 44 anders, und zwar gleich der der Luftkissendüsen 27,28 gemäß Figur 3. Der Grund für diese andere geometrische Anordnung besteht darin, daß das Luftkissen in seiner Wirkungshöhe eingeschränkt werden muß, um bei mehrfach hintereinander einseitiger Anordnung die Materialbahn 44 nicht von der mittleren Führungsebene abzu drängen. Auch hierbei wird kein hoher Wärmeübergang gefordert, wohl aber die anderen Eigenschaften der erfindungsgemäßen Luftkissendüse bezüglich der stabilen Führung und insbesondere des zu vermeidenden Randflatterns der Materialbahn. Ein hoher Wärmeübergang wird deshalb nicht verlangt, weil bei dieser Ausführung zwischen den beiden Luftkissendüsen 42,43 ein als Heizelement dienender Infrarotstrahler 45 vorgesehen ist. Die Trocknungsleistung wird also vorwiegend von diesem Strahler 45 und nicht von den Luftkissendüsen 42,43 bewirkt. Zwischen dem Strahler 45 und der nächsten Luftkissendüse 43 ist ein Abströmkanal 46 angeordnet, der die mit dem zu trocknenden Medium der Materialbahn 44 angereicherte Blasluft aufnimmt. Der besondere Vorteil des gleichzeitigen Einsatzes von Infrarotstrahlern 45 und Luftkissendüsen 42,43 besteht darin, daß bei stabiler Lage der Materialbahn gegenüber den Infrarotstrahlern 45 sich die Infrarotstrahler 45 wegen der über sie hinwegströmenden Blasluft mit höchster Leistung betreiben lassen und die Blasluft den Stoffaustausch übernimmt und dabei noch Trocknungsleistung erbringt.

Ansprüche

1. Vorrichtung zum Trocknen von freigeführten Materialbahnen mittels Blasluftdüsen, bei denen jeweils zwischen an den Längsseiten angeordneten Düsenschlitzten (oder Lochreihen) eine perforierte, insbesondere zur Materialbahn hin konvex ge-

krümmte Platte angeordnet ist, wobei beide Düsen-
schlitze, deren Blasstrahlen oberhalb der Platte
zwischen sich ein Luftkissen bilden, verschiedene
Neigungswinkel zur mittleren Führungsebene der
Materialbahn und ggf. die Düsen-
schlitze einen unterschiedlichen Querschnitt haben,

dadurch gekennzeichnet, daß hinter der per-
forierten Platte (9,29,30) eine Staukammer
(10,40,41) angeordnet ist, in die aus dem Luftkis-
sen Luft einströmt, die im Bereich der Material-
bahnränder durch die Perforation ausströmt und
somit das Abströmen der Luft aus dem Luftkissen
durch den Raum zwischen der perforierten Platte
(9,29,30) und der Materialbahn zu den Material-
bahnrändern hin behindert.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß die Düsen-
schlitze (3,4) von der mittleren Führungsebene (1) der
Materialbahn (2,20,39,44) derart unterschiedliche
Abstände haben und die perforierte Platte (9,29,30)
derart geneigt zur Führungsebene (1) angeordnet
ist, daß sich eine Abströmung der Blasluft aus dem
Luftkissen nur über eine Längsseite ergibt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand des
Bodens (11) der Staukammer (10) von der per-
forierten Platte (9) 4-12 % des Abstandes der bei-
den Düsen-
schlitze (3,4) beträgt.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis
3,

dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt
der Perforation in der perforierten Platte (9) minde-
stens gleich der Summe der Querschnitte der
Düsen-
schlitze (3,4) ist und 4-12 % der Oberfläche
der perforierten Platte (9) beträgt.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis
4,

dadurch gekennzeichnet, daß der Übergang von
der perforierten Platte (9) in die benachbarte
Düsen-
lippe (8) des Düsen-
schlitzes (4) kleineren
Querschnittes eine Abreißkante für die Strömung
bildet.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet, daß der Krümmungsra-
dius des Übergangs kleiner als die Weite des
Düsen-
schlitzes (4) ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis
6,

dadurch gekennzeichnet, daß bei auf beiden
Seiten der Materialbahn (20) angeordneten und in
Materialbahnlaufrichtung gegeneinander versetzten
Blasluft-
düsen (12-19) der Düsen-
schlitz (3) größeren
Querschnittes und ggf. flacherer Neigung des Blas-
strahls (5) einen größeren Abstand von der middle-
ren Führungsebene (1) hat als der andere Düsen-
schlitz (4) (Fig. 5).

8. Vorrichtung nach Anspruch 7,

dadurch gekennzeichnet, daß der Übergang von
der perforierten Platte (9) in die benachbarte
Düsen-
lippe (7) des Düsen-
schlitzes größeren Quer-
schnittes eine Abreißkante bildet.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis
6,

dadurch gekennzeichnet, daß bei auf beiden
Seiten der Materialbahn (39) gegenüberliegend an-
geordneten Blasluft-
düsen (27,28) der Düsen-
schlitz
(35,36) größeren Querschnittes einen kleineren Ab-
stand von der mittleren Führungsebene der Mate-
rialbahn (39) hat als der andere Düsen-
schlitz und der Übergang von der perforierten Platte (29,30) in
die benachbarte Düsen-
lippe (33,34) des Düsen-
schlitzes (35,36) größeren Querschnittes eine kon-
vex gekrümmte Leitfläche (31,32) bildet (Fig. 3).

10. Vorrichtung nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet, daß die perforierte
Platte (29,30) mit ihrem dem Düsen-
schlitz (35,36)
größeren Querschnittes benachbarten Bereich mit
einem der doppelten größeren Schlitzweite ent-
sprechenden Abstand und mit ihrem dem Düsen-
schlitz kleineren Querschnittes benachbarten Be-
reich mit einem der zehnfachen Weite des größe-
ren Düsen-
schlitzes entsprechenden Abstand von
der mittleren Führungsebene der Materialbahn (39)
angeordnet sind.

11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10,

dadurch gekennzeichnet, daß die gegenüberlie-
gend angeordneten Blasluft-
düsen (27,28) den An-
fang und das Ende einer Trocknungsstrecke und
die gegenüberliegend versetzt angeordneten Blas-
luft-
düsen (12-19) den dazwischenliegenden Bereich
der Trocknungsstrecke bilden, wobei die Blasluft-
düsen mit ihrer Abströmseite der Mitte (M) der
Trocknungsstrecke zugekehrt sind.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11,

dadurch gekennzeichnet, daß in der Mitte (M)
der Trocknungsstrecke symmetrische Blasluft-
düsen (21,22) mit auf einer zwischen den Düsen-
schlitz-
en (23,24) angeordneten Platte (25) angeord-
nete Staukörper (25a) vorgesehen sind.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1
bis 7 und 10 bis 12,

dadurch gekennzeichnet, daß zwischen zwei hin-
tereinanderliegenden Blasluft-
düsen (42,43) mit rich-
tungsgleicher Abströmseite ein Heizelement (45) in
Form eines Strahlers, insbesondere Infrarotstrah-
lers, und in Abströmrichtung der Blasluft unmittel-
bar vor der zweiten Blasluft-
düse (43) ein Abström-
kanal (46) angeordnet sind.

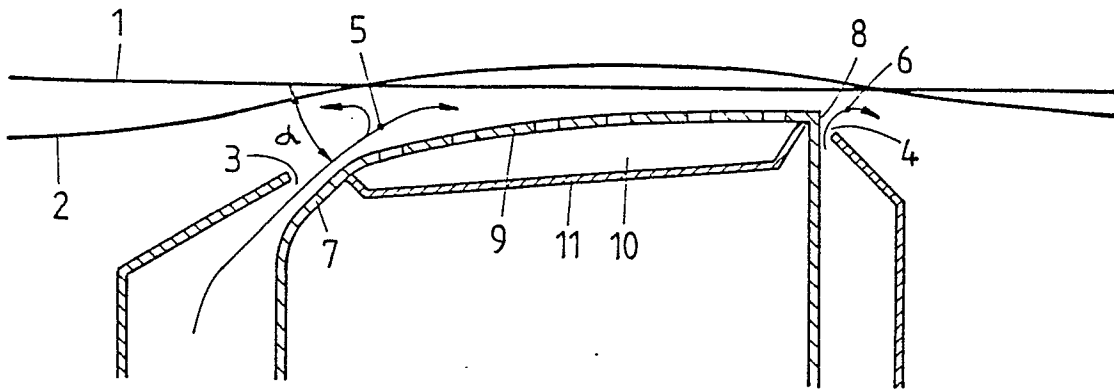


Fig.1

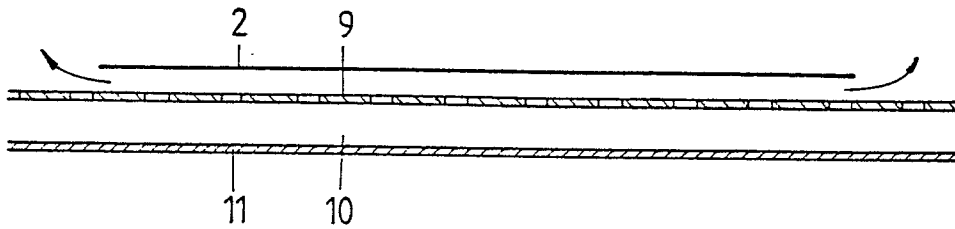


Fig.2

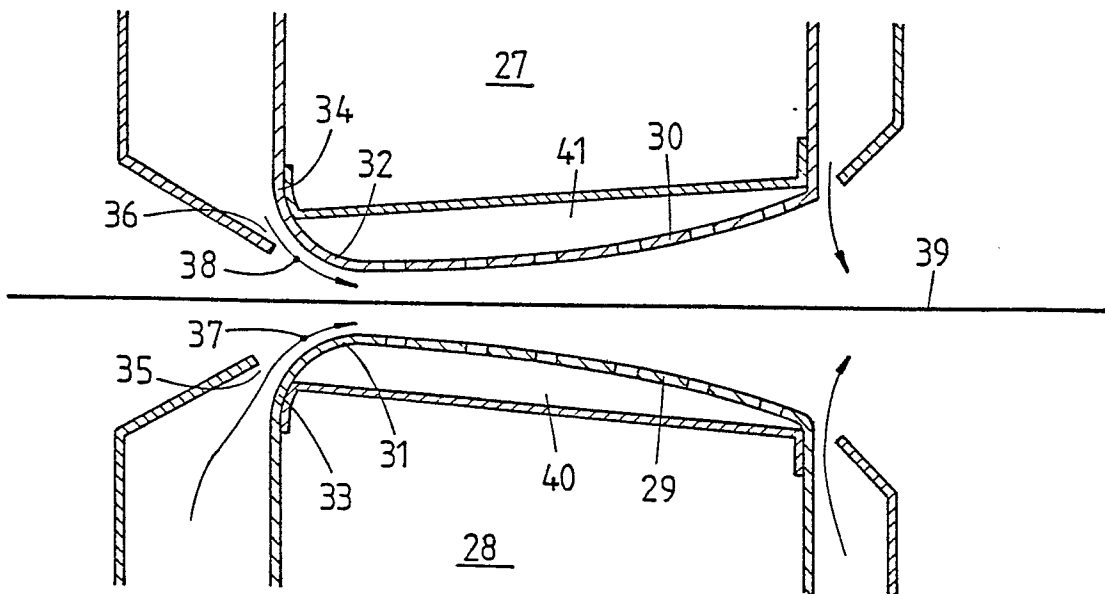


Fig.3

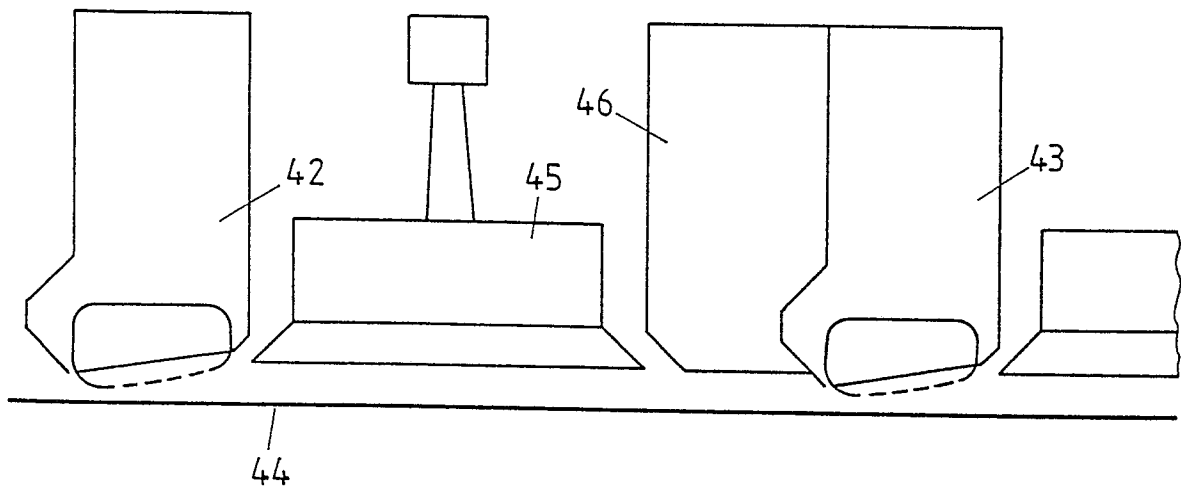


Fig. 4

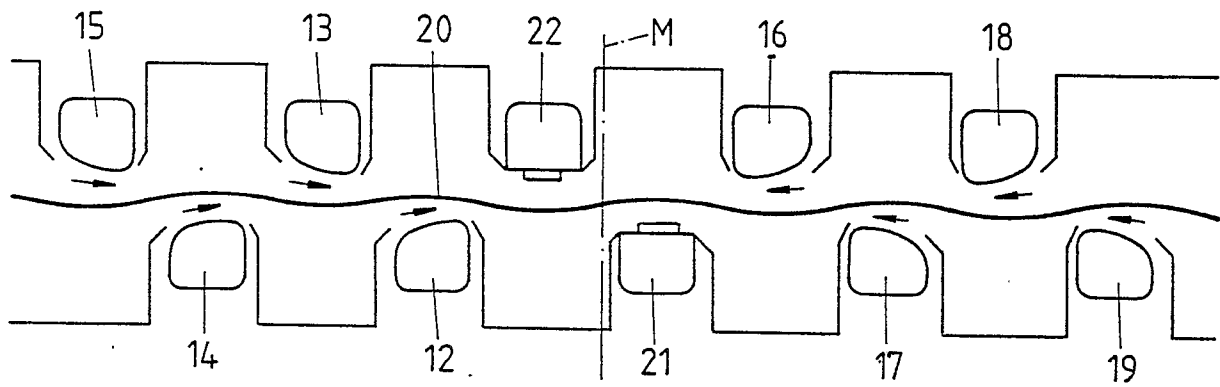


Fig. 5

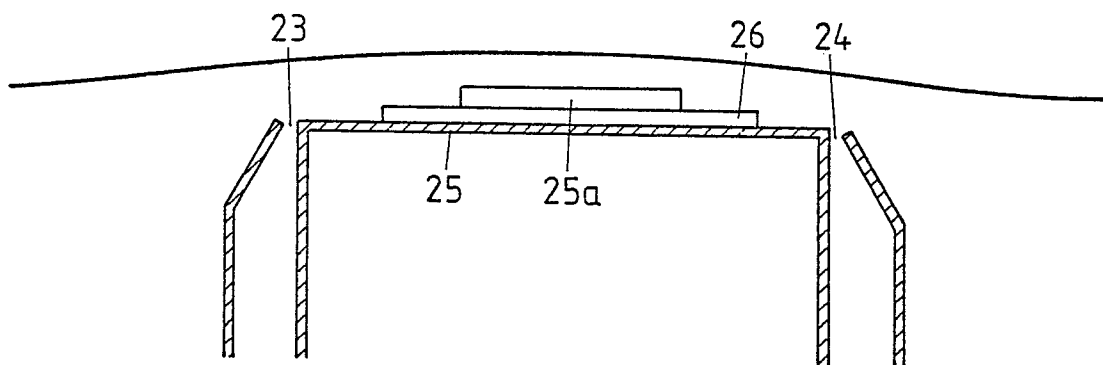


Fig. 6



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 88107548.5														
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)														
D,Y	DE - C2 - 2 615 258 (VITS-MASCHINEN-BAU) * Anspruch 1; Spalte 2, Zeile 63 - Spalte 4, Zeile 22; Fig. 1,2 *	1	F 26 B 13/20 B 65 H 23/24														
A	--	7															
Y	US - A - 3 873 013 (STIBBE) * Spalte 1, Zeilen 15-34; Spalte 3, Zeilen 6-22; Spalte 3, Zeilen 30-44; Fig. 5 *	1															
A	--																
A	DE - A1 - 2 524 168 (VITS-MASCHINEN-BAU) * Seite 1, Zeilen 1-13; Seite 3, Zeile 32 - Seite 4, Zeile 15; Fig. 1 *	1,7															

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 26-08-1988	Prüfer HAJOS														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</td><td>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : nichtschriftliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td></td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : nichtschriftliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : nichtschriftliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur																	
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																