

(19)



(11)

EP 2 138 301 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

30.12.2009 Patentblatt 2009/53

(51) Int Cl.:

B30B 5/06 (2006.01)

B30B 15/34 (2006.01)

B27N 3/24 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08011684.1**

(22) Anmeldetag: **27.06.2008**

(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: **Siempelkamp Handling Systeme
GmbH**

82515 Wolfratshausen (DE)

(72) Erfinder:

• **Der Erfinder hat auf seine Nennung verzichtet.**

(74) Vertreter: **Szynka, Dirk et al**

König, Szynka, Tilmann, von Renesse

Patentanwälte Partnerschaft

Sollner Strasse 9

81479 München (DE)

(54) **Doppelbandanlage mit Heizung**

(57) Die Erfindung betrifft die Heizung einer Doppelbandanlage, die einen geheizten Luftstrom in Richtung

zu einem Band vertikal beschleunigt, durch eine Austrittsöffnung (13) austreten und auf das Band auftreffen lässt.

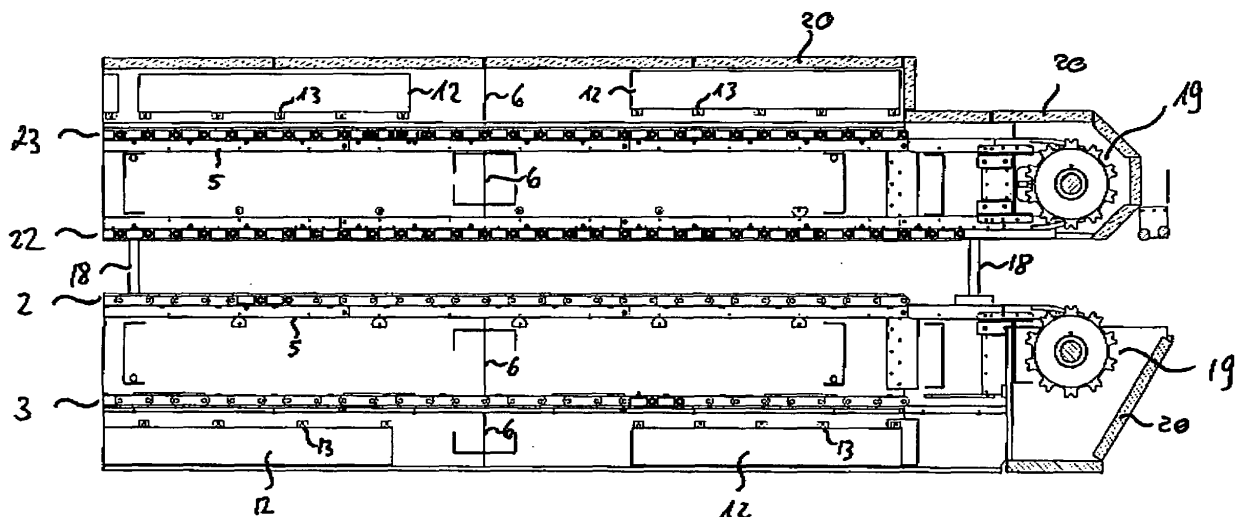


Fig 1

EP 2 138 301 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Doppelbandanlage mit einer Heizung der Bänder.

[0002] Doppelbandanlagen werden bei der Herstellung von plattenförmigen Materialien verwendet, wobei sowohl ein Strang langgestreckten Materials als auch Stückgut zwischen einem oberen und einem unteren Band entlang einer Transportstrecke transportiert werden kann, indem die Bänder in entgegengesetztem Drehsinn synchron angetrieben werden.

[0003] Ein solches Endlosband ist aus einer Mehrzahl gelenkig miteinander verbundener Gliederplatten aufgebaut, die an einer Gliederkette befestigt oder auch Ket tenglieder einer solchen sind. Dabei bilden die Gliederplatten der einander zugewandten Trume der Bänder entlang der Transportstrecke einander zugewandte parallele Auflageflächen für das herzustellende Produkt, nämlich die plattenförmigen Materialien, und begrenzen ferner durch ihren gegenseitigen Abstand, also den Abstand der Bänder, die Stärke des Plattenmaterials, während in dem Plattenmaterial beim Durchlaufen der Transportstrecke bestimmte physikalische oder chemische Prozesse entsprechend dem zugrunde liegenden Herstellungsverfahren des Plattenmaterials ablaufen können, z. B. die Reaktion eines Zweikomponentenmaterials oder das Aushärten eines Klebstoffes. Damit verbunden ist auch die Haftfestigkeit an den Deckschichten.

[0004] Üblicherweise sind solche physikalischen oder chemischen Prozesse temperaturabhängig, sodass über den Kontakt mit den Gliederplatten dem Plattenmaterial prozessabhängig Wärme zugeführt oder zumindest die Temperatur gesteuert wird, indem die Gliederplatten geheizt werden. Nach dem Stand der Technik wird dazu der das Band umgebende Bereich der Doppelbandanlage mit einem von einer Heizung geheizten Luftstrom mittels eines Gebläses umspült. Dabei nehmen die Gliederplatten aufgrund ihrer Verweildauer in diesem Bereich Wärme auf, um sie dann an das herzustellende Produkt abzugeben.

[0005] Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, das Heizen der Bänder einer Doppelbandanlage zu verbessern.

[0006] Hierzu richtet sich die Erfindung auf eine Doppelbandanlage mit einem oberen und einem unteren endlosen Band aus jeweils einer Gliederkette mit gelenkig miteinander verbundenen Gliederplatten, wobei die Bänder über eine bestimmte Strecke zueinander parallel beabstandet sind, einem Synchronantrieb mit entgegengesetztem Drehsinn der Bänder, einem Gebläse und einer Heizung zur Erzeugung eines geheizten Luftstroms und einer Zuleitung für den Luftstrom zu einem der Bänder, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuleitung dazu ausgelegt ist, den Luftstrom vor Austritt aus der Zuleitung in Richtung zu dem Band vertikal zu beschleunigen und durch eine Austrittsöffnung der Zuleitung austreten und auf zumindest eine Gliederplatte treffen zu lassen.

[0007] Ferner richtet sich die Erfindung auf ein Verfah-

ren zum Herstellen von Plattenmaterial mit einer solchen Doppelbandanlage sowie auf deren Verwendung.

[0008] Bevorzugte Ausgestaltungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben und ergeben sich des Weiteren aus der folgenden Beschreibung. Ferner ist die Offenbarung der einzelnen Merkmale in der nachfolgenden Beschreibung einschließlich der Ausführungsbeispiele sowohl im Hinblick auf die Vorrichtungskategorie als auch im Hinblick auf die Verfahrenskategorie zu verstehen.

[0009] Der Erfindung liegt die Idee zugrunde, eine erhöhte Aufprallgeschwindigkeit des geheizten Luftstroms auf die zu heizenden Gliederplatten zu erzielen, um den Wärmeübergang auf diese zu verbessern.

[0010] Mit dem verbesserten Wärmeübergang ist die erfindungsgemäße Heizung wirksamer und kann die Gliederplatten schneller aufheizen. Dies spielt vor allem eine Rolle, wenn die Doppelbandanlage nach einer Betriebsunterbrechung ausgekühlt ist und vor Betriebsbeginn wieder aufgeheizt werden muss. Durch verkürzte Aufheizzeiten verringern sich die Stillstandszeiten, was die Produktivität erhöht und die Betriebskosten senkt.

[0011] Zur Erhöhung der Aufprallgeschwindigkeit wird der Luftstrom innerhalb der Zuleitung vertikal in Richtung zu dem Band hin beschleunigt, um nach Verlassen der Zuleitung durch die Austrittsöffnung und nach der Überbrückung einer (kurzen) Distanz außerhalb der Zuleitung auf zumindest eine Gliederplatte zu treffen. Zwischen dem Verlassen der Zuleitung durch die Austrittsöffnung und dem Auftreffen auf die Gliederplatte wird der Luftstrom vorzugsweise nicht weiter durch eine dafür geeignete Vorrichtung gelenkt.

[0012] Die vertikale Beschleunigung des Luftstroms kann durch bloßes Umlenken erfolgen, indem bei gleichbleibender absoluter Strömungsgeschwindigkeit die vertikale Geschwindigkeitskomponente zulasten der horizontalen vergrößert wird. Bevorzugt ist jedoch eine Zunahme der absoluten Strömungsgeschwindigkeit des Luftstroms. Auch in diesem Fall ist denkbar, dass der Luftstrom zuerst horizontal beschleunigt wird und die erfindungsgemäße vertikale Beschleunigung daraufhin durch Umlenken des Luftstroms erfolgt. Besonders bevorzugt ist jedoch, dass die vertikale Beschleunigung mit der Zunahme der absoluten Strömungsgeschwindigkeit einhergeht.

[0013] Eine Steigerung des Wärmeübergangs auf die Gliederplatten wird also durch zunehmende absolute Strömungsgeschwindigkeiten erzielt. Deshalb sind in dieser Reihenfolge Geschwindigkeiten des Luftstroms an der Austrittsöffnung von mindestens 5 m/s, 10 m/s, 15 m/s oder 20 m/s zunehmend bevorzugt.

[0014] Bei in dieser Reihenfolge zunehmend bevorzugten Ausführungen trifft der Luftstrom unter einem Winkel von mindestens 30°, 45°, 60° oder 75° und bei einer besonders bevorzugten Ausführung senkrecht auf die Gliederplatten auf. Mit zunehmendem Winkel kann so bei gleichbleibender absoluter Strömungsgeschwindigkeit die Aufprallgeschwindigkeit auf die Gliederplat-

ten, also die Bewegungskomponente des Luftstroms senkrecht zu den Gliederplatten, erhöht und der Wärmeübergang auf diese gesteigert werden. Die Winkel gelten bei in der Realität nicht streng parallelen Luftströmungen als Mittelwerte darin.

[0015] Die Zuleitung weist bevorzugt eine Mehrzahl Austrittsöffnungen auf, wobei die aus ihnen austretenden Luftströme auf einen möglichst großflächigen Bereich einer Gliederplatte auftreffen können. Auch können eine Mehrzahl Austrittsöffnungen vorgesehen sein, die so angeordnet sind, dass die Mehrzahl austretende Luftströme auf jeweils eine Gliederplatte auftreffen. Bei dieser bevorzugten Ausführung wird bei einer Drehbewegung des Bandes eine Gliederplatte also nacheinander über eine Mehrzahl Luftströme hinweg bewegt, sodass diese durch das wiederholte Auftreffen geheizter Luftströme zunehmend erwärmt wird. Natürlich ist auch eine kombinierte Anordnung der Austrittsöffnungen möglich, bei der ein Teil so angeordnet ist, dass die daraus austretenden Luftströme gemeinsam auf eine Gliederplatte treffen, während ein weiterer Teil so angeordnet ist, dass die daraus austretenden Luftströme gemeinsam auf eine weitere Gliederplatte treffen.

[0016] Die Doppelbandanlage weist bevorzugt entlang der Transportrichtung eine Mehrzahl gleichartige Heizsysteme mit jeweils zumindest einer Zuleitung für einen geheizten Luftstrom zu einem Band auf. Dabei sind diese Zuleitungen jeweils dazu ausgelegt, den Luftstrom vor Austritt aus der Zuleitung in Richtung zu dem Band vertikal zu beschleunigen und durch eine Austrittsöffnung der Zuleitung austreten und auf zumindest jeweils eine Gliederplatte treffen zu lassen.

[0017] Bei einer besonders bevorzugten Ausführung der Mehrzahl gleichartiger Heizsysteme weist ferner jedes der Systeme jeweils eine Heizung und ein Gebläse auf. Darüber hinaus sind jeweils benachbarte Heizsysteme bevorzugt gegenseitig gegen Luftströme isoliert, beispielsweise durch Trennwände, sodass jeweils ein Heizsystem eine Heizzone für die Gliederplatten entlang ihrer Bewegung beim Antrieb der Bänder ist.

[0018] Für die erfindungsgemäße Beschleunigung des Luftstroms kann die Zuleitung eine Düse aufweisen, also eine Vorrichtung, die durch eine geeignete Verjüngung des Leitungsquerschnitts die Strömungsgeschwindigkeit des Luftstroms erhöht. Bei einer besonders bevorzugten Ausführung ist die Düse im Bereich der Austrittsöffnung angebracht oder bildet sie auch die Austrittsöffnung. Dabei kann die Düse eine abrupte Verjüngung des Leitungsquerschnitts bewirken, z. B. in Form eines Loches in einer Fläche, oder zumindest über eine gewisse Strecke in Strömungsrichtung den Querschnitt kontinuierlich verjüngen. Jedoch kann die Düse innerhalb der Zuleitung in Strömungsrichtung auch vor der Austrittsöffnung liegen und auch einen Luftstrom beschleunigen, der letztendlich durch eine Mehrzahl Austrittsöffnungen aus der Zuleitung austritt.

[0019] Eine günstige Ausführung sieht eine Schlitzdüse, vorzugsweise horizontal und senkrecht zur Transpor-

trichtung angeordnet, vor, die auch Austrittsöffnung ist. Mit einer Schlitzlänge von in dieser Reihenfolge zunehmend bevorzugt mindestens 50 %, 70 % oder 90 % und im günstigsten Fall 100 % der Breite des Bandes kann die Wärme einem größeren Bereich der Gliederplatte zugeführt und eine gleichmäßigere Wärmeverteilung erzielt werden. Auch hier ist eine Mehrzahl Düsen bevorzugt, die vorzugsweise parallel zueinander und in Transportrichtung beabstandet angeordnet sind, sodass die Gliederplatten nacheinander von den Luftströmen benachbarter Düsen getroffen werden.

[0020] Um die Aufprallgeschwindigkeit des aus einer Austrittsöffnung austretenden Luftstroms auf eine Gliederplatte nicht unnötig zu reduzieren, ist ein geringer Abstand der Austrittsöffnung von der gewünschten Auftreffposition des Luftstroms auf die Gliederplatte bevorzugt. Dabei ist die Austrittsöffnung in dieser Reihenfolge zunehmend bevorzugt höchstens 50 cm, 30 cm, 20 cm oder 10 cm von der Gliederplatte entfernt.

[0021] Vorzugsweise ist die Zuleitung im Bereich der Austrittsöffnung ein Hohlkörper mit einer Breite von in dieser Reihenfolge zunehmend bevorzugt mindestens 50 %, 70 %, 90 % oder 100 % der Breite des Bandes. Besonders bevorzugt ist hierbei eine Zuleitung mit einem Rechteckprofil oder einem rundem Querschnitt, die auf ihrer den Gliederplatten zugewandten Seite zumindest eine Austrittsöffnung für einen Luftstrom in vertikaler Richtung aufweist und in horizontaler Richtung von dem Gebläse mit Luft gespeist wird.

[0022] Bei einer günstigen Ausführung ist der Luftstrom auf diejenige Außenseite der Gliederplatte gerichtet, die auch zur Unterstützung des plattenförmigen Materials und insbesondere auch zur Abgabe der Wärme an das plattenförmige Material dient. So lässt sich die Wirkung der Heizung beschleunigen, indem direkt die Wärme auf das plattenförmige Material übertragenden Bereiche der Anlage, nämlich die entsprechenden Seiten der Gliederplatten, geheizt werden. Dazu ist die Austrittsöffnung außerhalb des von den Bändern umschlossenen Raums, jedoch vorzugsweise innerhalb einer vertikalen Projektion eines der Bänder angeordnet. Die Austrittsöffnung für einen Luftstrom auf das untere Band kann dann also unterhalb dessen unteren Trums so angeordnet sein, dass der austretende Luftstrom nach oben gerichtet ist. Entsprechend kann eine Austrittsöffnung für einen Luftstrom auf das obere Band über dessen oberem Trum so angeordnet sein, dass der austretende Luftstrom nach unten gerichtet ist.

[0023] Ferner kann die vertikale Projektion zumindest einer Austrittsöffnung von dem Beginn der Transportstrecke der Doppelbandanlage zunehmend bevorzugt höchstens 60 %, 40 %, 20 % oder 10 % der Transportstrecke in Transportrichtung horizontal beabstandet sein. In anderen Worten kann/können die Austrittsöffnung(en) nah an dem so genannten Bändeinlauf angeordnet sein, um beim Betrieb, also bei Bewegung der Bänder, die zeitliche Unterbrechung zwischen dem Heizen der Gliederplatten und ihrem Kontakt mit dem Pro-

dukt möglichst kurz zu gestalten und so den Wärmeverlust zu reduzieren. Bei einer günstigen Ausführung kann ein Heizsystem das Trumende heizen, dessen vertikale Projektion sich mit der vertikalen Projektion des Transportstreckenbeginns deckt und das Heizsystem kann an den das Band umlenkenden Verbindungsbereich zwischen den Trumen des Bandes angrenzen.

[0024] Vorzugsweise liegt die Außenseite der Gliederplatte an der Position des Auftreffens des Luftstroms parallel zu den Außenseiten der beidseitig an sie angrenzenden Gliederplatten. Der Gliederplattenabstand kann möglichst gering und in dieser Reihenfolge zunehmend bevorzugt kleiner als 10 mm, 5 mm oder 1 mm sein, so dass der Luftstrom beim Betrieb der Anlage zur effizienten Heizung nur möglichst kurzzeitig auf Lücken zwischen Gliederplatten trifft.

[0025] Mit einer Rückleitung zumindest eines Teils des aus der Austrittsöffnung ausgetretenen Luftstroms zu dem Gebläse hin (nach dessen Auftreffen auf die Gliederplatten) kann Energie gespart werden. Damit benötigt die Heizung weniger Energie um den (schon vorgeheizten) Luftstrom vor der erneuten Zuführung zu einem der Bänder aufzuheizen.

[0026] Vorzugsweise ist dazu der Bereich zwischen einer Austrittsöffnung oder den Austrittsöffnungen und dem Band beispielsweise mit einer Verkleidung zumindest teilweise gegen Luftströme abgegrenzt. Dann verbleibt zumindest ein Teil der ausgetretenen, geheizten Luft nach Auftreffen auf das Gliederband in der Doppelbandanlage und dringt vorzugsweise auch nicht in einen nicht zu heizenden Bereich der Anlage vor.

[0027] Bei einer bevorzugten Ausführung ist die Verkleidung besonders gegen das Austreten von Luftströmen aus dem Bereich zwischen der Austrittsöffnung und dem Band seitlich über die Kanten des Bandes hinaus, also zu den Rändern der Doppelbandanlage hin, ausgelegt. Vorzugsweise ist die Verkleidung dabei ein Profilblech mit einer thermischen Isolationsauskleidung, beispielsweise ein Profilrahmen mit einer Dämmstofffüllung.

[0028] Bei einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung kann ein geheizter Luftstrom auch zwischen die Trume eines Bandes geleitet werden. Dies kann über eine Steuerung mit derselben Heizung wie bislang beschrieben erfolgen, wobei statt der oder zusätzlich zu der Zuleitung zu der Außenseite der Gliederplatten nun eine andere Zuleitung zwischen die Trume verwendet wird. Es kann aber auch ein ganz unabhängiges weiteres Heizungssystem eingesetzt werden. Besonders bevorzugter Weise wird der zwischen die Trume geleitete Luftstrom als zusätzliche Stillstandsheizung eingesetzt und verhindert oder reduziert die Auskühlung der Doppelbandanlage bei Betriebsunterbrechungen. Sie ersetzt dann die Warmluftbeaufschlagung der Gliederplattenaußenseiten. Beim Aufheizen der Doppelbandanlage kann die Stillstandsheizung mit verwendet werden, muss aber nicht mit eingesetzt werden.

[0029] Ferner weist die Stillstandheizung bevorzugt auch eine Rückleitung für den geheizten Luftstrom aus

dem Zwischenbereich der Trume des Bandes auf. Auch hier ist vorzugsweise das Band zwischen seinen Trumen seitlich zu seinen Kanten hin gegen austretende Luftströme verkleidet, wobei die Verkleidung ein Profilblech mit einer thermischen Isolationsauskleidung sein kann, beispielsweise ein Profilrahmen mit einer Dämmstofffüllung.

[0030] Ferner kann die Doppelbandanlage eine Infrarotheizung der Gliederplatten aufweisen, die vorzugsweise zwischen dem oberen und dem unteren Trum eines Bandes befestigt ist und dann die Gliederplatten von der Innenseite des Bandes aus erhitzt. Vorzugsweise sind dabei die Gliederplatten auf ihrer Innenseite mit einer infrarotabsorbierenden Beschichtung versehen. Dies ist auch ein Grund, mit diesem Heizungstyp die Innenseite des Bandes zu heizen, um nämlich einen Abrieb der Beschichtung an dem plattenförmigen Material zu vermeiden.

[0031] Weiter gelangt bei dieser Anordnung der Infrarotheizung die Wärme maßgeblich durch Wärmeleitung von den bestrahlten Innenseiten der Gliederplatten zu deren Außenseiten, die letztendlich zur Wärmeübertragung auf das plattenförmige Material genutzt werden. Durch die Wärmeleitung wird eine gleichmäßigere Verteilung der Temperatur auf der Außenseite des Bandes erzielt. Es ist auch eine direkte Beheizung der Außenseite der Gliederkette mit einer Infrarotheizung denkbar, jedoch aus den zuvor genannten Gründen nicht bevorzugt.

[0032] Vorzugsweise wird die Infrarotheizung zum raschen Aufheizen der Doppelbandanlage verwendet. In dieser Situation sind andere Teile der Gesamtproduktionsanlage außer Betrieb, sodass die Gesamtstromversorgung der Doppelbandanlagenheizung mehr elektrische Leistung zuführen kann als während der Produktion. Die Infrarotheizung kann für diese zusätzlich verfügbare Leistungskapazität verwendet werden.

[0033] Die Doppelbandanlage ist vorzugsweise für die Produktion von Mehrschichtplatten für die Bau-, Möbel- und Türen-Industrie ausgelegt. Solche Mehrschichtplatten weisen zwei äußere Schichten, beispielsweise aus Metall, Kunststoff, Holz, Papier oder Textil auf und umschließen zumindest eine innere Schicht mit einem unter Wärme zumindest begünstigt ausreagierendem Material, wobei die notwendige Wärme mittels der Gliederplatten auf die äußeren Schichten und so zu der inneren Schicht übertragen wird. Diese innere Schicht kann beispielsweise ein PUR/PIR-Schaum oder ein Zweikomponentenklebstoff sein und sowohl dazu ausgelegt sein, eine für den Verwendungszweck der Platte funktionale Schicht herzustellen, beispielsweise als Wärmedämmung im Fall eines PUR/PIR-Schaums, als auch dazu, eine Verbindung der angrenzenden Schichten darzustellen.

[0034] Für eine Reaktion solcher Schichten und eine gute Verbindung zu den Deckschichten kann die Temperatur im Bereich von 40 °C bis 100 °C liegen, sodass die Heizung für den Luftstrom bei einer günstigen Ausführung auch ein warmwassergespeister Wärmetau-

scher sein kann.

[0035] Ferner wird eine Mehrschichtplatte während des Transports zwischen den Bändern vorzugsweise mittels der Gliederplatten beidseitig mit einer Kraft beaufschlagt oder auch in ihrer Dickenausdehnung durch den vorgegebenen Bandabstand begrenzt. Insbesondere bei einer Klebung wird durch die Kraftbeaufschlagung der notwendige Anpressdruck auf die zu verklebenden Schichten ausgeübt und bei einer aufschäumenden Zwischenschicht, beispielsweise aus PUR/PIR-Schaum, die gewünschte Plattenstärke während der Transportdauer zwischen den Bändern bis zum Abschluss des Aufschäumprozesses kalibriert.

[0036] Die in dieser Beschreibung und auch im Ausführungsbeispiel offenbarten Merkmale bzgl. einem Band der Doppelbandanlage beziehen sich vorzugsweise auch auf ein weiteres Band. Bei einer besonders bevorzugten Ausführung einer Doppelbandanlage mit einem oberen und einem unteren Band sind sowohl das obere als auch das untere Band einander entsprechend ausgeführt.

[0037] Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels beschrieben, wobei dabei offenbarte Merkmale auch in anderen Kombinationen erfindungswesentlich sein können und sich, wie bereits erwähnt, implizit auf alle Kategorien der Erfindung ziehen.

Im Folgenden zeigen:

[0038]

- Figur 1 einen vertikalen Schnitt durch eine Doppelbandanlage mit erfindungsgemäßen Heizsystemen entlang der Transportrichtung,
- Figur 2 einen Schnitt durch die Doppelbandanlage senkrecht zur Transportrichtung,
- Figur 3 eine Seitenansicht eines Ausschnitts aus der Doppelbandanlage,
- Figur 4 eine perspektivische Darstellung einer erfindungsgemäßen Zuleitung für einen Luftstrom mit Austrittsöffnungen in Form von Schützdüsen und
- Figur 5 eine Seitenansicht eines Abschnitts der Doppelbandanlage mit einer erfindungsgemäßen Infrarotheizung zwischen den Bändern.

[0039] Figur 1 zeigt einen Ausschnitt aus einem vertikalen Schnitt entlang der Transportrichtung einer Doppelbandanlage im Bereich des Bandeinlaufs und Figur 2 zeigt einen Schnitt senkrecht zur Transportrichtung.

[0040] Die Doppelbandanlage ist für die Herstellung von plattenförmigen Materialien ausgelegt, beispielsweise Mehrschichtplatten für die Bau-, Möbel- und Türen-Industrie, die aus einer Mehrzahl Schichten, auch aus unterschiedlichen Materialien, aufgebaut sind. Ein konkretes Beispiel sind Isolierelemente für die Bauindustrie und für Kühlzellen und Torelemente oder Platten aus beschichteten MDF- oder Span-Außenlagen, die mit einem

Pappwabenkern verklebt werden, oder Leichtbau- oder Türplatten aus Aluminiumdeckschichten mit PUR/PIR-Kem, der in der Doppelbandanlage ausreagiert. Ein wichtiges Maß für die Qualität solcher Platten ist die Maßhaltigkeit der Plattendicke, weshalb die Gliederplatten 1 der einander zugewandten Trume entsprechend der gewünschten Plattendicke zueinander beabstandet und parallel zueinander ausgerichtet sind. Dabei ist insbesondere die Präzision bei der Ausrichtung der Gliederplatten 1 für die Dickentoleranz des hergestellten plattenförmigen Materials ausschlaggebend.

[0041] Für die Herstellung von plattenförmigen Materialien unterschiedlicher Dicke kann der Abstand zwischen den Bändern, insbesondere zwischen dem Obertrum 2 des unteren Bandes und dem Untertrum 22 des oberen Bandes mit einer hydraulischen Verstellvorrichtung 18 vor Produktionsbeginn und auch zwischen zwei Produktionsphasen angepasst werden.

[0042] Die Bänder der Doppelbandanlage sind aus gelenkig miteinander verbundenen Gliederplatten 1 aufgebaut, die beidseitig an den Kanten des jeweiligen Bandes auf Rollen 4 gelagert und mit diesen auf Schienen 5 geführt sind.

[0043] Beide Bänder werden mit einem Synchronantrieb 19 in entgegengesetztem Drehsinn angetrieben, so dass die einander zugewandten Trume 2, 22 der Bänder, also das obere Trum 2 des unteren Bandes und das untere Trum 22 des oberen Bandes, in Transportrichtung synchron zueinander bewegt werden.

[0044] Mit der Doppelbandanlage kann bei der Herstellung von Mehrschichtplatten beispielsweise eine Platte zum Aushärten eines Klebstoffes zwischen zwei Schichten für eine gewisse Zeit beidseitig mit einer Kraft beaufschlagt werden. Ferner kann auch eine Platte mit einer aufschäumenden Zwischenschicht, beispielsweise einem PUR/PIR-Schaum, für die Dauer des Aufschäumprozesses beidseitig durch die Gliederplatten 1 begrenzt und so die Dicke der Platte eingestellt werden.

[0045] Da solche Produktionsschritte, also beispielsweise die Reaktion von Zweikomponentenklebern oder -schäumen, regelmäßig durch eine erhöhte Temperatur begünstigt sind, werden die Bänder geheizt, und zwar auf eine Temperatur, die typischerweise im Bereich von 40 °C bis 100 °C liegt. Durch den flächigen Kontakt zwischen den Gliederplatten 1 und dem plattenförmigen Material erfolgt ein Wärmeaustausch zwischen diesen beiden, sodass durch geeignetes Heizen der Gliederplatten 1 Wärme in das plattenförmige Material transportiert oder zumindest ein Wärmeverlust verhindert wird. Ebenso ist auch denkbar, dass über die Gliederplatten 1 Wärme einer exothermen Reaktion aus dem plattenförmigen Material abgeführt wird, indem diese auf eine geringere Temperatur als die des Plattenmaterials geheizt werden.

[0046] Um den Energiebedarf zum Heizen der erfindungsgemäßen Doppelbandanlage zu reduzieren, ist diese weitestgehend mit einer thermischen Isolationschicht 20, welche die Doppelbandanlage möglichst dicht umschließt, verkleidet, und zwar nach oben und im

Bereich um den Bandeinlauf sowie den Bandauslauf (nicht dargestellt). Zu den Seiten der Doppelbandanlage hin ist der Bereich zwischen den Trumen 2, 3, 22, 23 sowie oberhalb des oberen Bandes und unterhalb des unteren Bandes mit einer Verkleidung aus Profilrahmen 7, 8, 21 verkleidet, die zusätzlich mit einem thermisch isolierenden Material 25 ausgekleidet sind. Die Verkleidung 7, 8, 21 ist ferner für die Luftführung der Heizung der Doppelbandanlage vorgesehen, wie später erläutert wird. Die Profilrahmen 7, 8, 21 aus Profilblech haben zusätzlich tragende Funktion bei der Abstützung des Bandes und sind, auch deshalb, als ein um 90° gedrehtes U-Profil mit zu den Seiten der Doppelbandanlage hin offenen Schenkeln, zwischen die das Dämmmaterial 25 eingebracht ist, ausgeprägt.

[0047] Die Doppelbandanlage weist drei unterschiedlich wirkende Heizmechanismen auf, die nachfolgend erläutert werden, nämlich mittels Düsen 13 auf die Außenflächen der Gliederplatten 1 gerichtete Luftströme, das Einblasen von geheizter Luft in den Zwischenraum zwischen die Trume 2, 3, 22, 23 und eine Infrarotheizung 30 der Innenflächen der Gliederplatten 1.

[0048] Figur 3 zeigt in einer Seitenansicht einen Ausschnitt aus der Doppelbandanlage im Bereich des unteren Bandes, der an den Bandeinlauf anschließt, und dient der Illustration der beiden Heizmechanismen mittels Heißluft. Dabei ist der obere Bereich der Doppelbandanlage dem unteren entsprechend, aber oben/unten-vertauscht, aufgebaut, jedoch zur besseren Übersicht nicht dargestellt. Die folgende, insbesondere auf das untere Band bezogene Beschreibung ist also auch im Hinblick auf das obere Band zu verstehen.

[0049] Zur Heizung des unteren Bandes weist die in Figur 3 dargestellte Doppelbandanlage zwei Heizsysteme mit jeweils einem Gebläse 10, einem Wärmetauscher 11 und einer Steuerung 14 des Luftstroms entlang zweier alternativer Zuleitungen 12, 15, 16 zu dem unteren Band auf, wobei jede Alternative jeweils einem der Heizmechanismen entspricht. Da in diesem Ausführungsbeispiel die Gliederplatten 1 nur auf Temperaturen bis etwa 100 °C aufgeheizt werden sollen, werden die Wärmetauscher 11 mit heißem Wasser gespeist. Beide Heizsysteme sind in Transportrichtung benachbart angeordnet und mittels Trennwänden 6 zwischen den Trumen 2, 3 und unter dem Band lüftungstechnisch im Wesentlichen getrennt, sodass sie voneinander unabhängig steuerbare Systeme darstellen.

[0050] Die folgende Beschreibung bezieht sich stellvertretend auf eines der beiden dargestellten Heizsysteme mit jeweils zwei Teilkreisläufen zur Heizung unterschiedlicher Bereiche der Doppelbandanlage. Der in Figur 3 oben liegende Teilkreislauf leitet den Luftstrom mit der oberen Zuleitung 15 zwischen die Trume 2, 3, also sowohl an das Untertrum 3 als auch das Obertrum 2, eines Bandes und wird bevorzugt beim Stillstand des Bandes eingesetzt. Die untere Zuleitung 12, 16 weist einen Luftkasten 12 auf, der in Figur 4 ausführlicher beschrieben wird und von dem aus der geheizte Luftstrom

über Düsen 13 gezielt an jeweils eine Gliederplatte 1 geleitet wird. Der untere Teilkreislauf wird sinnvollerweise nur bei einer Bewegung der Bänder beim Aufheizen und in der Produktion eingesetzt, sodass die Gliederplatten 1 durch die Bewegung nacheinander aufgeheizt werden. Die beiden unterschiedlich wirkenden Heizkreisläufe des Heizsystems können über die Steuerung 14 mit einer Umschaltklappe jeweils einzeln oder auch gemeinsam betrieben werden.

[0051] Das Heizungssystem weist eine Rückleitung aus dem Zwischenbereich der Trume 2, 3 zu dem Gebläse 10 hin auf, sodass ein (nahezu) insbesondere auch mittels der seitlichen Verkleidung 8 geschlossener Kreislauf mit zirkulierenden Luftströmen gebildet wird, bei dem bei Verwendung der oberen Zuleitung 15 die Luft zwischen die Bänder strömt, dort die Gliederplatten 1 von der Innenseite der Bänder aus erwärmt und zurück zu dem Gebläse 10 strömt. Der Kreislauf bei Verwendung der unteren Zuleitung 12, 16 ist nachfolgend erläutert.

[0052] Figur 4 zeigt einen der unterhalb des Untertrums 3 liegenden Abschnitte der unteren Zuleitungen 12, 16 aus Figur 1 und Figur 3 weiterhin stellvertretend für alle Heizsysteme sowohl des unteren als auch des oberen Bandes. Dieser Abschnitt besteht im Wesentlichen aus einem quaderförmigen Hohlkörper 12 mit einer rechteckförmigen Einlassöffnung 17 zur Seite der Doppelbandanlage hin. In diesen Hohlkörper 12 hinein und auch innerhalb des Hohlkörpers 12 strömt der erwärmte Luftstrom im Wesentlichen horizontal und ist durch den Hohlkörper 12 insbesondere in Längsrichtung und zu den Seiten der Doppelbandanlage hin begrenzt. Auf der dem unteren Trum 3 zugewandten Seite weist der Hohlkörper 12 fünf schlitzzartige Austrittsöffnungen in Form von Düsen 13 auf, die den Luftstrom vom Inneren des Hohlkörpers 12 vertikal nach oben auf die Gliederplatten 1 hin beschleunigen. Die vertikal nach oben auf das Band gerichtete Beschleunigung des Luftstroms erfolgt hierbei durch den Überdruck innerhalb des quaderförmigen Hohlkörpers 12 aufgrund der Luftzufuhr durch das Gebläse 10 und durch die Verjüngung der Schlitzdüsen 13 in Richtung ihrer Austrittsöffnung.

[0053] Aus dem Hohlkörper 12 treten also fünf Luftströme durch die Schlitzdüsen 13 auf mindestens 20 m/s beschleunigt aus und treffen auf die etwa 3 cm - 8 cm über den Düsenöffnungen verlaufenden Gliederplatten 1. Die Schlitzdüsen 13 weisen dabei eine solche Länge auf, nämlich etwa die Breite des Bandes, dass die austretenden Luftströme sich jeweils auch auf die gesamte Breite einer Gliederplatte 1 erstrecken. Die Schlitzdüsen 13 sind in Transportrichtung beabstandet und verlaufen jeweils horizontal und senkrecht zu dieser Richtung. Dadurch wird eine Gliederplatte 1 beim Betrieb des Bandes aufeinanderfolgend jeweils einem Luftstrom aus jeweils einer dieser Schlitzdüsen 13 ausgesetzt und so erwärmt. Durch die hohe Austrittsgeschwindigkeit der Luftströme aus den Schlitzdüsen 13 und den geringen Abstand zwischen den Düsen 13 und der Gliederplatte 1 trifft der Luftstrom jeweils mit hoher Geschwindigkeit auf die Glieder-

derplatte 1 auf und bewirkt einen hohen Wärmeübergang.

[0054] Um die zwischen dem quaderförmigen Hohlkörper 12 und dem Untertrum 3 austretenden Luftströme zu dem Gebläse 10 zurückzuleiten, weist die Doppelbandanlage an ihren Seiten zu den Kanten des Bandes hin die Verkleidung 7, 8, 21 auf (s. Figur 2), die ein Austreten von Luftströmen seitlich aus der Anlage heraus verhindert, sodass ein Kreislauf zwischen den Gliederplatten 1 hindurch entsteht. Wie zuvor beschrieben ist zur Erhöhung der Energieeffizienz des Heizsystems diese Verkleidung 7, 8, 21 mit einem thermisch isolierenden Material 25 zwischen den Schenkeln ihres Profils ausgekleidet. Damit dient die Verkleidung 7, 8, 21 auch in Verbindung mit der das Band umschließenden Verkleidung 20 zur thermischen Isolation sowohl gegen Konvektion als auch gegen Wärmeleitung.

[0055] Eine weitere, zusätzliche äußere Verkleidung (nicht dargestellt), insbesondere auch des Isolationsmaterials 25, kann ferner unterstützend bei der Abdichtung des von den Bändern umschlossenen Raums gegen austretende Luftströme gerade aus dem Bereich der Bandkanten dienen.

[0056] Figur 5 zeigt einen weiteren Ausschnitt der Doppelbandanlage stellvertretend im Bereich des unteren Bandes, in dem zwischen den Trumen 2, 3 eine Infrarotheizung 30 angebracht ist. Der obere Bereich der Doppelbandanlage weist eine entsprechende, aber oben/unten-vertauschte, Infrarotheizung auf, die jedoch nicht dargestellt ist. Die Infrarotheizung 30 beinhaltet zwei Heizelemente mit jeweils neun elektrisch betriebenen Infrarotstrahlern 31, deren Strahlung jeweils auf die Innenseite der Gliederplatten 1 des unteren Trums 3 des unteren Bandes und des oberen Trums 23 des oberen Bandes (nicht abgebildet) gerichtet ist. Für eine möglichst gute Absorption der Infrarotstrahlung sind die Innenseiten der Gliederplatten 1 mit einer infrarotabsorbierenden Schicht bedeckt.

[0057] Die Gliederplatten 1 werden hier direkt im Anschluss an den Bandauslauf, die das Band umlenkende Verbindung der Trume 2, 3 (nicht dargestellt), erhitzt, also an einer Bandposition, die möglichst weit von einem nächstmöglichen Kontakt der Gliederplatten 1 mit dem Produkt, also den herzustellenden Plattenmaterialien, entfernt ist, sodass bei der Bewegung der Bänder genügend Zeit verbleibt, die durch Wärmestrahlung auf die Innenseite der Gliederplatten 1 eingebrachte Wärme durch Wärmeleitung auf die Außenseite der Gliederplatten 1 zu transportieren und auch eine möglichst gleichmäßige Wärmeverteilung auf deren Außenseiten zur erzielen.

[0058] Die Doppelbandanlage weist also die drei genannten unterschiedlich wirkenden Heizmechanismen auf, nämlich mittels Düsen 13 auf die Außenflächen der Gliederplatten 1 gerichtete Luftströme, das Einblasen von geheizter Luft in den Zwischenraum zwischen die Trume 2, 3, 22, 23 und die Infrarotheizung 30 der Innenflächen der Gliederplatten 1. Dabei wird die Heißluftheizung zwischen den Trumen 2, 3, 22, 23 bevorzugt als

Stillstandsheizung, also zum Aufrechterhalten einer gewissen Betriebstemperatur, eingesetzt, kann jedoch auch zum Aufheizen der Anlage genutzt werden, jedoch mit geringerer Leistung als die beiden anderen Heizmechanismen. Der Vorteil dieses Heizmechanismus ist, dass die Bänder beim Heizen in Ruhe bleiben können.

[0059] Die beiden anderen Heizmechanismen, die Infrarotheizung 30 und die Luftdüsenheizung, ermöglichen im Vergleich zur Stillstandheizung eine Aufheizung in wesentlich kürzerer Zeit, wobei jedoch die Bänder bewegt werden müssen. Besonders die Infrarotheizung 30 kann, eine entsprechende elektrische Leistung vorausgesetzt, eine besonders hohe Wärmeleistung abgeben, sodass sie als sog. Booster-Heizung eingesetzt wird. Besonders vor Beginn der Produktion, wenn während der Aufheizphase der Doppelbandanlage weitere Produktionsanlagen noch nicht betrieben werden, kann die Booster-Heizung für eine möglichst kurze Aufwärmphase auf dann noch ungenutzte Leistungsreserven zurückgreifen, ohne dass dazu die elektrische Versorgung der gesamten Produktionsanlage größer dimensioniert sein müsste. Während des Betriebes der Doppelbandanlage bei der Herstellung von plattenförmigem Material wird bevorzugt nur die Luftdüsenheizung eingesetzt.

Patentansprüche

1. Doppelbandanlage mit einem oberen und einem unteren endlosen Band aus jeweils einer Gliederkette mit gelenkig miteinander verbundenen Gliederplatten (1), wobei die Bänder über eine bestimmte Strecke zueinander parallel beabstandet sind, einem Synchronantrieb mit entgegengesetztem Drehsinn der Bänder, einem Gebläse (10) und einer Heizung (11) zur Erzeugung eines geheizten Luftstroms und einer Zuleitung (12, 15, 16) für den Luftstrom zu einem der Bänder, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuleitung (12, 15, 16) dazu ausgelegt ist, den Luftstrom vor Austritt aus der Zuleitung (12) in Richtung zu dem Band vertikal zu beschleunigen und durch eine Austrittsöffnung (13) der Zuleitung (12) austreten und auf zumindest eine Gliederplatte (1) treffen zu lassen.
2. Doppelbandanlage nach Anspruch 1, bei der der Luftstrom an der Austrittsöffnung (13) eine Geschwindigkeit von mindestens 5 m/s aufweist.
3. Doppelbandanlage nach Anspruch 1 oder 2, bei der der Luftstrom unter einem Winkel von mindestens 30° auf die Gliederplatte (1) auftrifft.
4. Doppelbandanlage nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei der die Zuleitung (12) dazu ausgelegt

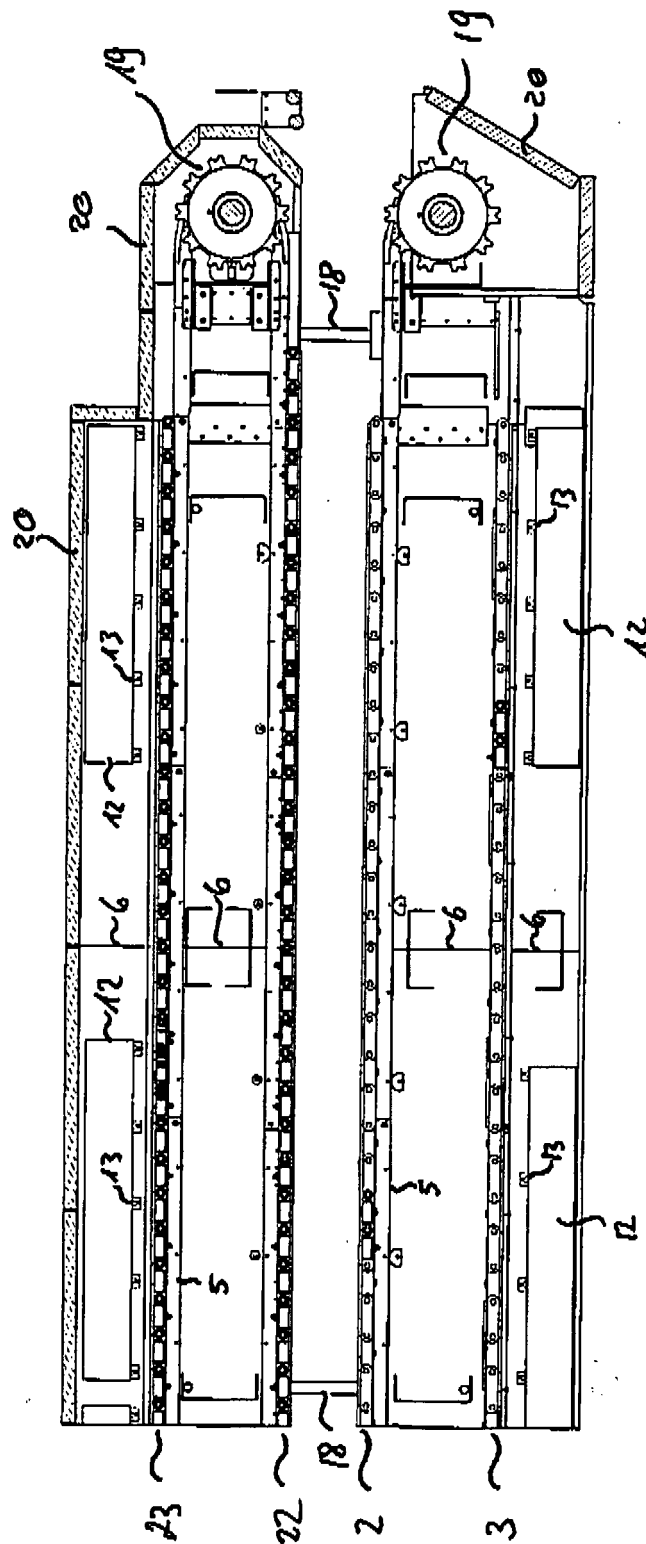
ist, durch eine Mehrzahl Austrittsöffnungen (13) Luftströme austreten und auf zumindest eine Gliederplatte (1) treffen zu lassen.

5. Doppelbandanlage nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei der die Austrittsöffnung (13) eine Düse (13) aufweist. 5
6. Doppelbandanlage nach Anspruch 5, bei der die Düse (13) eine Schlitzdüse mit einer Schlitzlänge von mindestens 50 % der Breite des Bandes ist und an einem gliederplattenseitigen Ende der Zuleitung (12) angeordnet ist. 10
7. Doppelbandanlage nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei der die Zuleitung (12) im Bereich der Austrittsöffnung (13) ein Hohlkörper (12) mit einer Breite von mindestens 50 % der Breite des Bandes ist. 15
8. Doppelbandanlage nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei der die Austrittsöffnung (13) außerhalb des von den Bändern umschlossenen Raums, jedoch innerhalb einer vertikalen Projektion eines der Bänder liegt. 20
9. Doppelbandanlage nach einem der vorstehenden Ansprüche, die eine Rückleitung zu dem Gebläse (10) hin für den austretenden Luftstrom nach dessen Auftreffen auf die Gliederplatte (1) aufweist. 25
10. Doppelbandanlage einem der vorstehenden Ansprüche, mit einer Verkleidung (8) gegen das Austreten von Luftströmen aus dem Bereich zwischen der Austrittsöffnung (13) und dem Band über die Kanten des Bandes hinaus, welche Verkleidung (8, 21) ein Profilblech mit einer thermischen Isolationsauskleidung ist. 30
11. Doppelbandanlage nach einem der vorstehenden Ansprüche, die eine Steuerung (14) aufweist, die dazu ausgelegt ist, auch bei Stillstand des Synchronantriebs einen geheizten Luftstrom zwischen die Trume (2, 3, 22, 23) des Bandes zu leiten. 35
12. Doppelbandanlage nach einem der vorstehenden Ansprüche, die zwischen dem oberen und dem unteren Trum (2, 3, 22, 23) des Bandes eine Infrarotheizung (30) der Gliederplatten (1) aufweist. 40
13. Doppelbandanlage nach einem der vorstehenden Ansprüche, die für die Produktion von Mehrschichtplatten für die Bau-, Möbel- und Türen-Industrie ausgelegt ist, die zwei äußere Schichten aus einem Material jeweils ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Metall, Kunststoff, Holz, Papier oder Textil und eine innere Schicht mit unter Wärme ausreagierendem Material aufweisen. 45

14. Verfahren zum Herstellen von Plattenmaterialien mit einer Doppelbandanlage nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem:

ein Produkt zwischen dem oberen und dem unteren Band transportiert wird, dieses dabei durch gegenüberliegende Gliederplatten (1) der beiden Bänder in vertikaler Richtung mit einer Kraft beaufschlagt wird und eine chemische Reaktion in dem Produkt durch Wärme der Gliederplatten (1) begünstigt abläuft, in dem diese durch den Luftstrom vor dem Kontakt mit dem Produkt geheizt werden.

15. Verwendung einer Doppelbandanlage nach einem der Ansprüche 1 - 13 zur Herstellung von Mehrschichtplattenmaterial für die Bau-, Möbel- und Türen-Industrie.



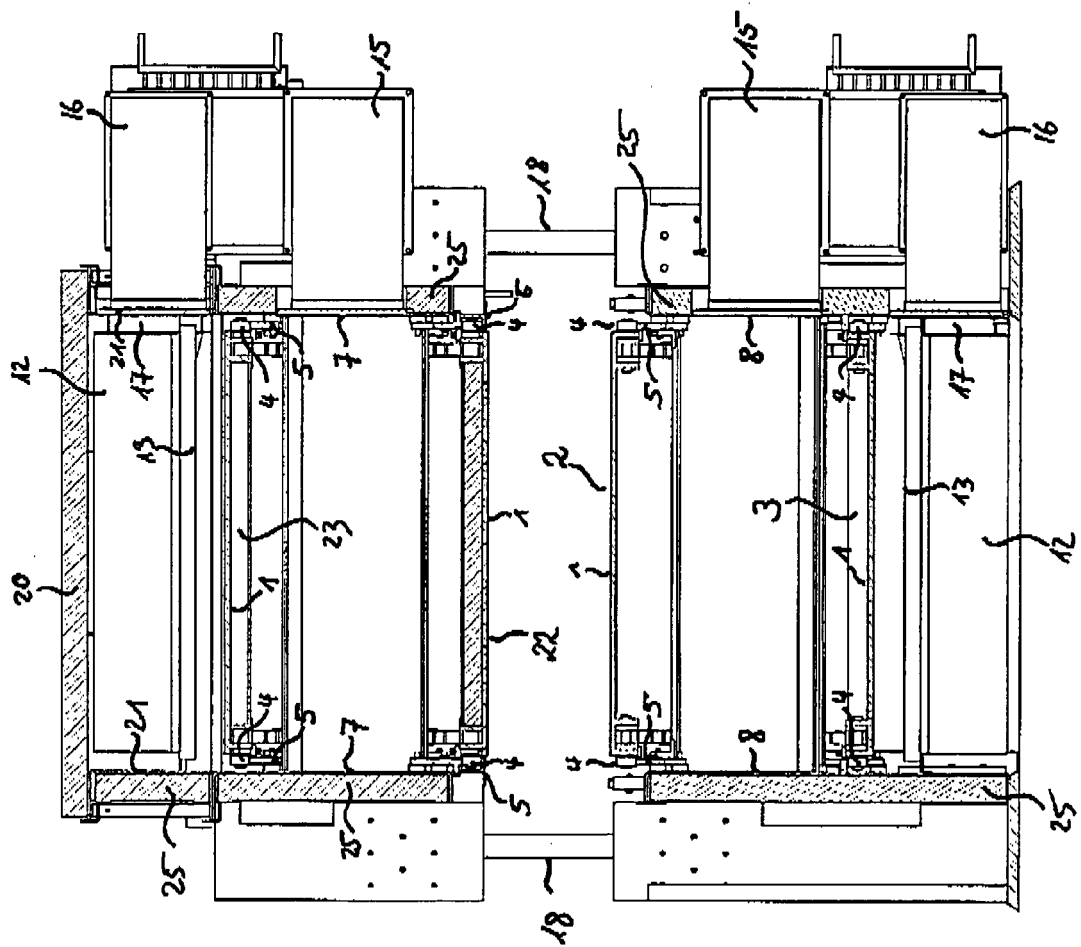


Fig 2

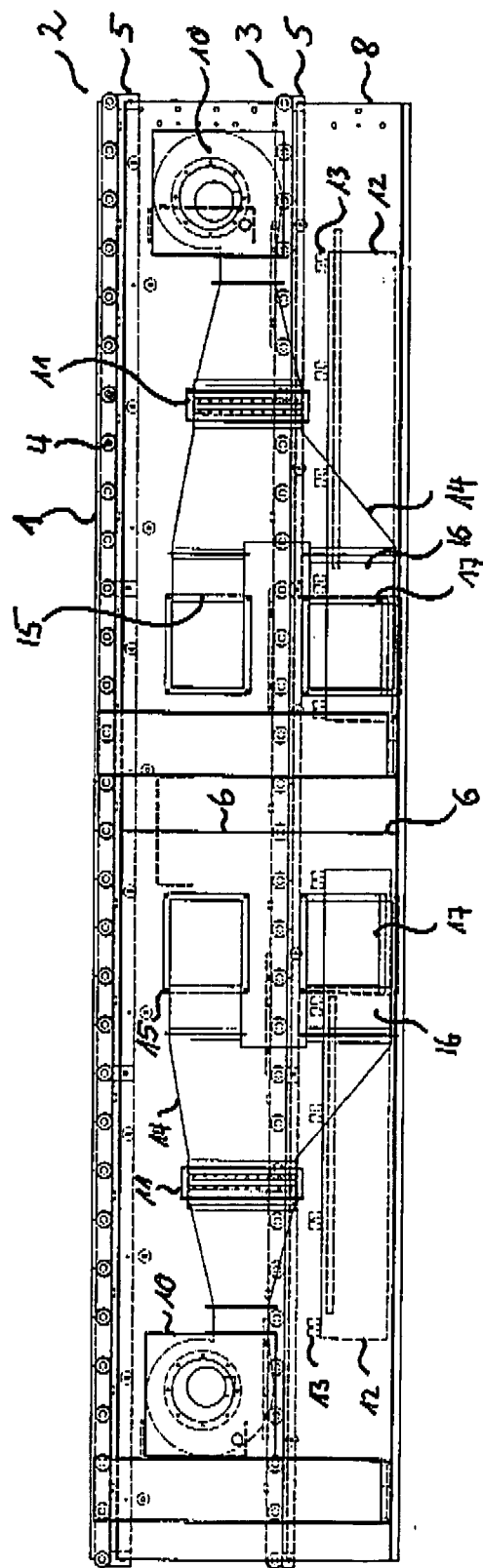


Fig 3

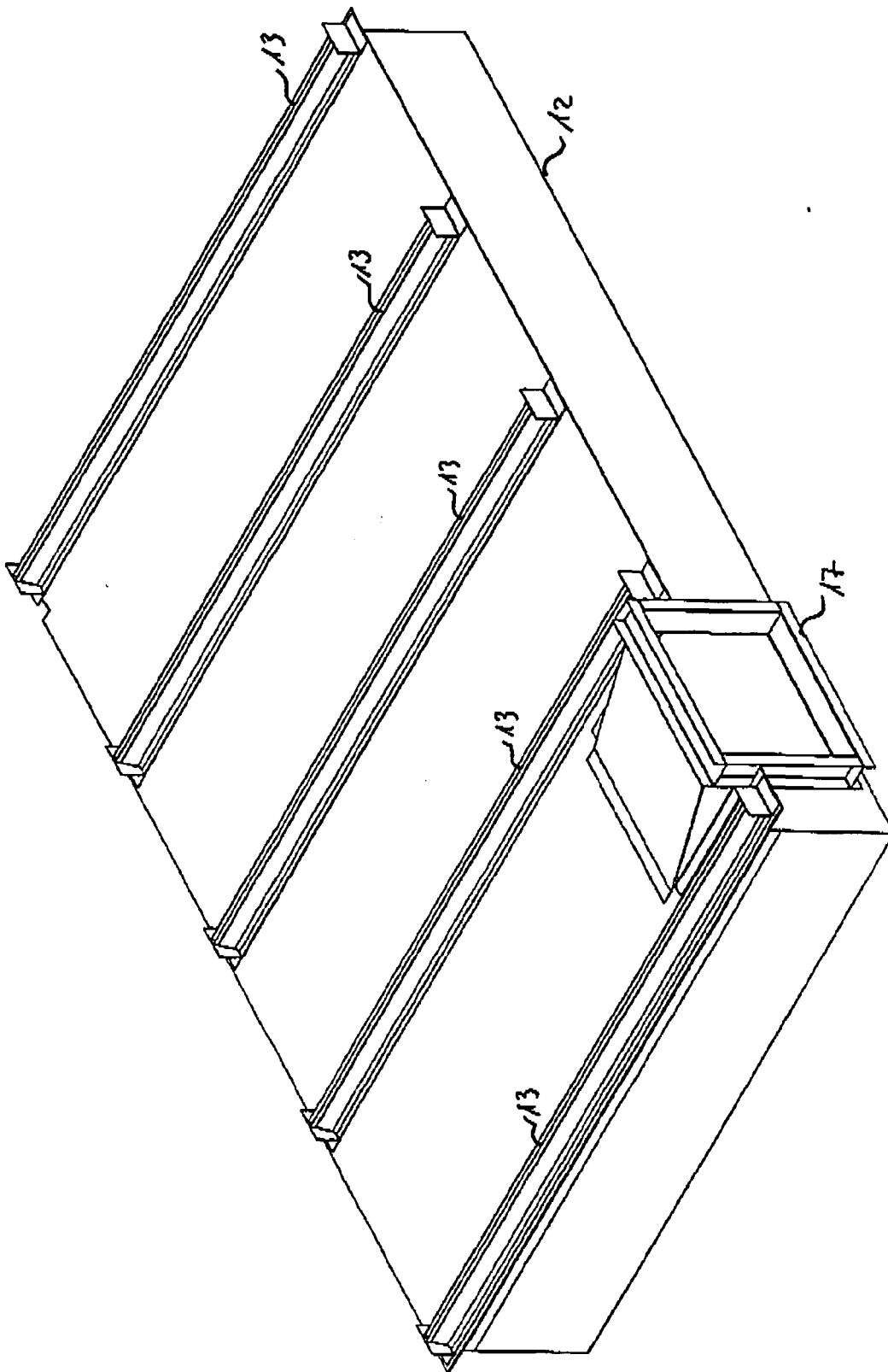


Fig 4

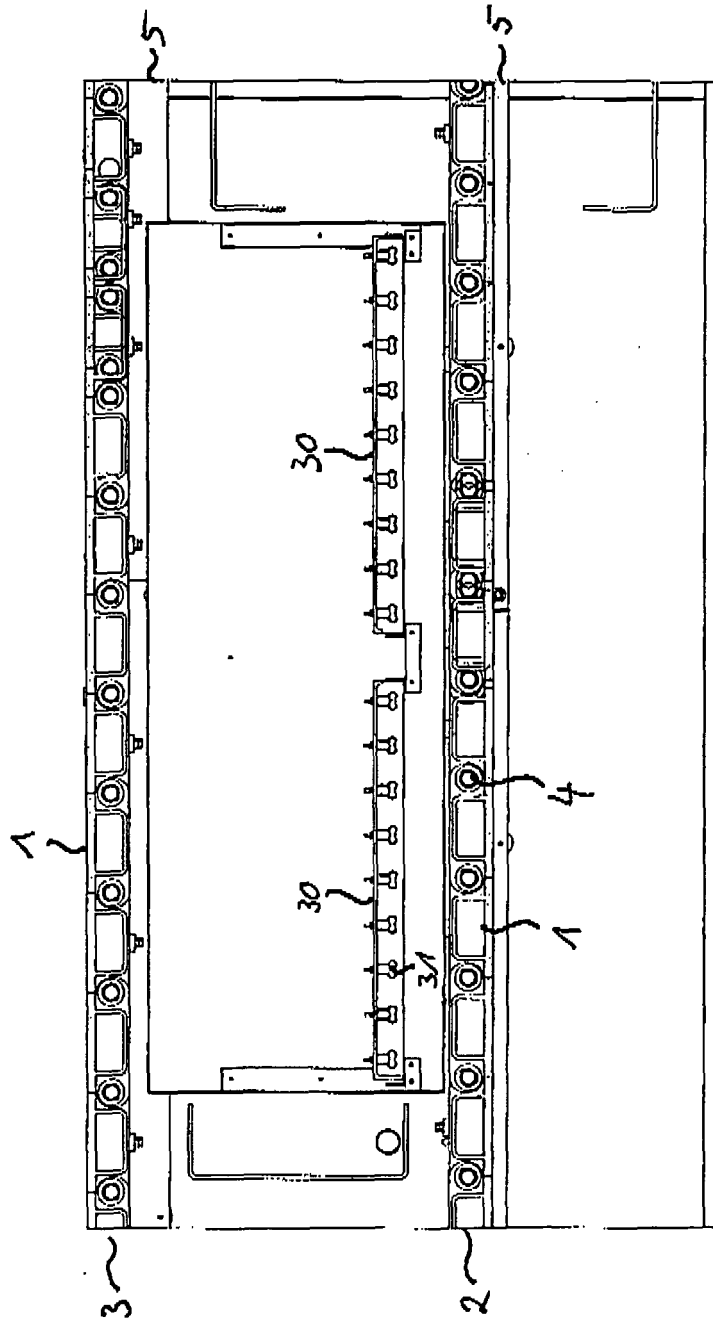


Fig 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 08 01 1684

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2 975 470 A (SNELSON HOWARD J ET AL) 21. März 1961 (1961-03-21)	1-11, 13-15	INV. B30B5/06 B30B15/34 B27N3/24
Y	* Spalte 2, Zeile 64 - Spalte 3, Zeile 30; Ansprüche; Abbildungen *	12	
	* Spalte 4, Zeile 37 - Spalte 7, Zeile 74 *		
X	----- US 3 325 859 A (GOLDSTEIN EUGENE E) 20. Juni 1967 (1967-06-20)	1-11, 13-15	RECHERCHIERTESACHGEBIETE (IPC) B30B B27N
Y	* Spalte 2, Zeile 67 - Spalte 3, Zeile 4; Ansprüche; Abbildungen *		

Y	EP 0 255 596 A (MITSUBISHI RAYON ENG [JP]) 10. Februar 1988 (1988-02-10)	12	
	* Seite 5, Zeile 14 - Zeile 18; Abbildungen *		
A	----- DE 196 35 410 A1 (SIEMPELKAMP GMBH & CO MASCHINE [DE]) 5. März 1998 (1998-03-05)	1,13-15	
	* Ansprüche; Abbildungen *		
A	----- SU 1 299 799 A1 (SIBIRSK TEKH INST [SU]) 30. März 1987 (1987-03-30)	1	
	* Zusammenfassung; Abbildungen *		
A	----- US 3 973 893 A (CAMP III STAFFORD V) 10. August 1976 (1976-08-10)	1	
	* Spalte 7, Zeile 23 - Zeile 34; Abbildungen *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 19. Dezember 2008	Prüfer Baradat, Jean-Luc
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 08 01 1684

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

19-12-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2975470	A	21-03-1961	KEINE	
US 3325859	A	20-06-1967	KEINE	
EP 0255596	A	10-02-1988	DE 3766183 D1 US 4794855 A	20-12-1990 03-01-1989
DE 19635410	A1	05-03-1998	KEINE	
SU 1299799	A1	30-03-1987	KEINE	
US 3973893	A	10-08-1976	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82