(19) österreichisches patentamt

(10) **AT 507 132 A1 2010-02-15**

(12) Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer: **A 1206/2008**
(22) Anmeldetag: **04.08.2008**
(43) Veröffentlicht am: **15.02.2010**

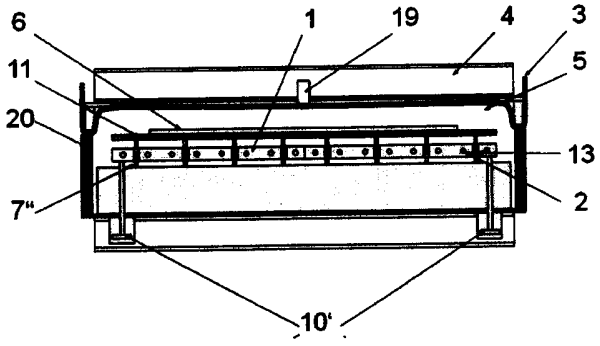
(51) Int. Cl.[8]: ***B32B 37/10*** (2006.01),
B30B 5/02 (2006.01),
B30B 15/00 (2006.01)

(73) Patentinhaber:

3S SWISS SOLAR SYSTEMS AG
CH-3250 LYSS (CH)

(54) LAMINIERPRESSE MIT PROZESSPLATTE

(57) Die Erfindung betrifft eine Laminierpresse, bei der zwischen einer Heizplatte (1) und einer Membrane (3) ein evakuierbarer Arbeitsraum (5) erzeugbar ist, in dem zu laminierende plattenförmige Elemente (6), zum Beispiel photovoltaische Elemente entgast, zusammengepresst und einer Wärmebehandlung unterzogen werden. Zwischen der Heizplatte (1) und den zu laminierenden Elementen (6) ist eine Prozessplatte (11) angeordnet, die eine gute Wärmeverteilung gewährleistet. Die Prozessplatte (11) ist durch Stifte (7) von der Heizplatte (1)distanzierbar, wodurch die Wärmeübertragung von der Heizplatte (1) auf die Prozessplatte und dadurch auch auf die zu laminierenden Elemente (6) sofort unterbunden werden kann.



AT 507 132 A1 2010-02-15

0084-98

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Laminierpresse, bei der zwischen einer Heizplatte (1) und einer Membrane (3) ein evakuierbarer Arbeitsraum (5) erzeugbar ist, in dem zu laminierende plattenförmige Elemente (6), zum Beispiel photovoltaische Elemente entgast, zusammengepresst und einer Wärmebehandlung unterzogen werden. Zwischen der Heizplatte (1) und den zu laminierenden Elementen (6) ist eine Prozessplatte (11) angeordnet, die eine gute Wärmeverteilung gewährleistet. Die Prozessplatte (11) ist durch Stifte (7) von der Heizplatte (1) distanzierbar, wodurch die Wärmeübertragung von der Heizplatte (1) auf die Prozessplatte und dadurch auch auf die zu laminierenden Elemente (6) sofort unterbunden werden kann.

Fig. 7

Die Erfindung betrifft eine Laminierpresse mit einem gegenüber der Umgebung dicht verschliessbaren Arbeitsraum, der auf mindestens einer Seite durch eine flexible Membrane begrenzt ist und in dem ein Vakuum erzeugbar ist, und mit einer mindestens teilweise im Arbeitsraum angeordneten Heizplatte, um zu laminierende Elemente zusammenzupressen und einer Wärmebehandlung zu unterziehen.

Solche Laminierpressen sind allgemein bekannt. Auf Grund der thermischen Trägheit der Heizplatte und auch aus energieökonomischer Sicht wäre es nicht wirtschaftlich, die Heizplatte in jedem Laminierzyklus aufzuheizen und danach wieder abzukühlen. Daher wird die Heizplatte in der Praxis während der gesamten Betriebsdauer der Laminierpresse auf Arbeitstemperatur gehalten. Die zu laminierenden Elemente werden üblicherweise in einer Richtung parallel zu ihrer Ebene in die Laminierpresse eingefördert. Nach dem Laminiervorgang werden die Laminate ebenfalls in einer Richtung parallel zu ihrer Ebene aus der Laminierpresse transportiert. Wenn beim Einfördern der zu laminierenden Elemente bereits Bereiche der Elemente mit der heissen Heizplatte in Kontakt kommen, führt dies zu einer ungleichmässigen Erwärmung der Elemente und dadurch in unerwünschter Weise zu einem Verzug und/oder zu Spannungen in den Laminaten. Ein weiteres Problem bei solchen Laminierpressen besteht darin, dass sich die zu laminierenden Elemente aufzuheizen beginnen, so bald sie mit der Heizplatte in Kontakt kommen. Dabei kann es vorkommen, dass das zum Verbinden der Schichten verwendete Kunstharz, beispielsweise Ethyl-Vinyl-Acetat (EVA) schmilzt, bevor der Arbeitsraum evakuiert wurde. Dies ist unerwünscht, weil dabei die Wahrscheinlichkeit erhöht wird, dass Gasblasen im Laminat zurückbleiben.

Aus dem Patent US6149757 ist eine Laminierpresse bekannt, welche die genannten Probleme dadurch löst, dass die zu laminierenden Elemente von der Heizplatte auf Distanz gehalten werden, so lange der Arbeitsraum nicht geschlossen und evakuiert ist. Die Distanz zwischen den Elementen und der Heizplatte wird dabei vorzugsweise dadurch

erreicht, dass durch die Heizplatte ragende Stifte relativ zur Heizplatte beweglich und dadurch fähig sind, die Elemente von der Heizplatte abzuheben. Dabei können entweder die Stifte oder die Heizplatte bewegt werden.

Damit in einer Laminierpresse optimale Ergebnisse erzielt werden können ist es unter anderem sehr wichtig, dass der Aufheizprozess der Laminate möglichst homogen stattfindet. Je nach Aufbau und Funktionsweise der Heizplatte weist die Temperaturverteilung über die Oberfläche nicht immer die gewünschte Gleichmässigkeit auf. Weiter ist eine möglichst kurze Prozesszeit und deshalb eine rasche Erwärmung der zu laminierenden Elemente erwünscht. Letztere könnte prinzipiell mit einer entsprechend hohen Temperatur der Heizplatte erreicht werden, jedoch würde eine zu hohe Temperatur der zu laminierenden Elemente das Ergebnis des Laminierprozesses negativ beeinflussen. Die obere Temperaturgrenze wird beispielsweise bei photovoltaischen Elementen unter anderem durch die Verbindungstechnik der Solarzellen und die Hilfsmittel wie Klebebänder zur Fixierung der Querverschaltung und Zellen bestimmt. Sie beträgt heute ca. 160°C. Der Vernetzungsprozess findet bei den heute verwendeten Einbettungsmaterialien ab ca. 130°C statt.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde, die Gleichmässigkeit der Wärmeverteilung über die Fläche der zu laminierenden Elemente weiter zu verbessern. Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, den Laminierprozess exakter steuerbar zu machen und die Prozesszeit gegenüber den mit den bekannten Laminierpressen erzielten Prozesszeiten zu verkürzen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass eine zum Kontakt mit den zu laminierenden Elementen bestimmte wärmeleitende Prozessplatte benachbart zur Oberfläche der Heizplatte angeordnet ist, dass Stützmittel für die Prozessplatte vorhanden sind und dass die Stützmittel und die Heizplatte relativ zueinander beweglich sind zwischen einer Position, in der die Prozessplatte mit der Heizplatte in wärmeleitender Verbindung steht und einer Position, in der die Prozessplatte durch die Stützmittel in einem Abstand von der Heizplatte gehalten werden.

Diese Lösung hat den wesentlichen Vorteil, dass die Prozessplatte allein schon auf Grund der Tatsache, dass in ihr keine Heizeinrichtung eingebaut ist, eine wesentlich geringere Masse und damit auch geringere Wärmekapazität hat als die Heizplatte. Durch Distanzieren der Prozessplatte von der Heizplatte wird der Wärmetransport von der Heizplatte auf die Prozessplatte sofort sehr stark reduziert, so dass dieses Distanzieren die Funktion

eines Temperaturschalters hat. Somit ist der Laminierprozess insbesondere hinsichtlich des Wärmeeintrags in die zu laminierenden Elemente exakt steuerbar. Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, dass die gegenüber der Heizplatte wesentlich einfacher aufgebaute Prozessplatte als Verschleissteil betrachtet und einfach ausgetauscht werden kann, wobei die Heizplatte geschont wird. Noch ein Vorteil besteht darin, dass die laminierten Elemente nach dem Abheben der Prozessplatte von der Heizplatte weiterhin mit der Prozessplatte in Kontakt bleiben können und somit vermieden wird, dass wie bei der Vorrichtung gemäss dem erwähnten Dokument US6149757 die durch die Membrane und das Gewicht der Elemente ausgeübte Kraft durch Stifte aufgenommen wird, was eine unerwünscht hohe lokale Druckbeanspruchung der Elemente zur Folge hat.

Nach einer Ausführungsart sind die Stützmittel längliche, stiftförmige Körper, welche in der Heizplatte vorhandene Öffnungen mit Spiel durchragen. Der Verlust an Wärme übertragender Fläche der Heizplatte wird damit im Vergleich zu anders ausgebildeten Stützelementen gering gehalten.

Nach einer weiteren Ausführungsart ist ein Antrieb zum Bewegen der Stützmittel vorhanden. Dadurch kann die Prozessplatte beispielsweise beim Erreichen eines gewünschten Wärmeeintrags von der Heizplatte abgehoben werden.

Nach einer alternativen Ausführungsart ist ein Antrieb zum Bewegen der Heizplatte vorhanden. Dadurch können die zu laminierenden Elemente vor, während und nach dem Laminierprozess ihre vertikale Position beibehalten, was hinsichtlich ihres Transports in die Laminierpresse und aus dieser heraus vorteilhaft ist.

Gemäss einer weiteren Ausführungsart sind weitere Stützmittel für die zu laminierenden Elemente vorhanden und die weiteren Stützmittel und die Prozessplatte sind relativ zueinander beweglich zwischen einer Position, in der die zu laminierenden Elemente mit der Prozessplatte in wärmeleitender Verbindung stehen und einer Position, in der die zu laminierenden Elemente durch die weiteren Stützmittel in einem Abstand von der Prozessplatte gehalten werden. Dadurch eröffnen sich zusätzliche Varianten von Laminierprozessen. Beispielsweise kann mit dieser Ausführungsart der Wärmeeintrag in die Elemente noch schneller gestoppt werden, weil der Transport von in der Prozessplatte vorhandener Wärme in die Laminate sofort unterbunden werden kann.

Bevorzugt sind die weiteren Stützmittel als längliche, stiftförmige Körper ausgebildet, welche in der Prozessplatte vorhandene Öffnungen mit Spiel durchragen. Der Verlust an

Wärme übertragender Fläche der Prozessplatte wird damit im Vergleich zu anders ausgebildeten Stützelementen gering gehalten.

Noch eine Ausführungsart sieht vor, dass ein weiterer Antrieb zum Bewegen der weiteren Stützmittel vorhanden ist. Somit kann mit dieser Ausführungsart die Distanzierung der Prozessplatte von der Heizplatte und die Distanzierung der zu laminierenden bzw. laminierten Elemente von der Prozessplatte unabhängig voneinander ausgeführt werden.

Wenn nach einer anderen Ausführungsart die Stützmittel einen längs verlaufenden Hohlraum aufweisen, der von den weiteren Stützmitteln mit Spiel durchragt wird, geht bei der Heizplatte weniger Fläche für den Durchtritt der Stützmittel verloren als wenn die Stützmittel und die weiteren Stützmittel nebeneinander angeordnet wären. Zudem hat diese Ausführungsart den Vorteil, dass die Distanzierung der Prozessplatte von der Heizplatte und die Distanzierung der zu laminierenden bzw. laminierten Elemente von der Prozessplatte unabhängig voneinander ausgeführt werden können.

Nach einer weiteren Ausführungsart sind die Stützmittel und die weiteren Stützmittel koaxial und in Längsrichtung relativ zueinander unbeweglich angeordnet, wobei die weiteren Stützmittel einen kleineren Durchmesser aufweisen als die Stützmittel und diese in Längsrichtung überragen und wobei die Öffnungen in der Prozessplatte einen kleineren Durchmesser als die Stützmittel haben. Auch diese Ausführungsart hat den Vorteil, dass bei der Heizplatte weniger Fläche für den Durchtritt der Stützmittel verloren geht, als wenn die Stützmittel und die weiteren Stützmittel nebeneinander angeordnet wären.

Schliesslich kann gemäss einer weiteren Ausführungsart die Prozessplatte mit einer die Reibung und/oder den Verschleiss vermindernden Beschichtung versehen sein.

Zum besseren Verständnis der Erfindung werden besondere Ausführungsbeispiele an Hand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

Es zeigen jeweils in stark schematisch vereinfachter Darstellung:

Fig. 1 eine Schnittansicht einer ersten Ausführungsart der erfindungsgemässen Laminierpresse;

Fig. 2 eine Schnittansicht einer zweiten Ausführungsart der erfindungsgemässen Laminierpresse;

Fig. 3 eine Schnittansicht einer dritten Ausführungsart der erfindungsgemässen Laminierpresse;

Fig. 4 eine Schnittansicht einer vierten Ausführungsart der erfindungsgemässen Laminierpresse;

Fig. 5 eine Schnittansicht einer fünften Ausführungsart der erfindungsgemässen Laminierpresse;

Fig. 6 eine Schnittansicht einer sechsten Ausführungsart der erfindungsgemässen Laminierpresse und

Fig. 7 eine Schnittansicht einer siebenten Ausführungsart der erfindungsgemässen Laminierpresse.

Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen und Varianten gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäss auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind bei einer Lageänderung sinngemäss auf die neue Lage zu übertragen.

Die Fig. 1 zeigt in einer schematischen Schnittansicht Teile einer Laminierpresse. Der besseren Übersicht halber sind weitere Teile wie Beispiel ein Maschinengestell in der Figur nicht dargestellt. Die Laminierpresse weist eine Heizplatte 1 auf, beispielsweise eine Heizplatte des Typs, wie sie im Patent EP1517585B1 beschrieben ist. Mit der Bezugszahl 2 sind in der Heizplatte 1 angeordnete Kanäle für die Zirkulation eines Wärmetransportmediums und/oder die Aufnahme von Heizelementen angedeutet. Ein eine Membrane 3 tragender Deckel 4 ist vertikal beweglich, derart, dass bei abgesenktem Deckel 4 zwischen der Membrane 3 und einer unteren Wanne 20 ein Arbeitsraum 5 gebildet wird, in dem sich unter anderem die Heizplatte 1 und die zu laminierenden Elemente 6 befinden. Der Arbeitsraum 5 muss nicht zwingend wie dargestellt ausgebildet sein, sondern es sind auch Ausführungsarten möglich, bei denen die Membrane 3 bei geschlossenem Deckel 4 am Rand der Heizplatte 1 oder an einem die Heizplatte 1 umgebenden Rahmen dichtend anliegt und auf diese Weise einen die zu laminierenden Elemente 6 aufnehmenden, eva-

kuierbaren Arbeitsraum 5 bildet. In allen Figuren ist Arbeitsraum 5 ein zu laminierendes Element 6, beispielsweise ein photovoltaisches Element beispielhaft dargestellt. Es versteht sich, dass auch mehrere zu laminierende Elemente 6 nebeneinander über der Heizplatte 1 angeordnet werden können. Der Arbeitsraum 5 ist durch nicht zeichnerisch dargestellte Mittel evakuierbar, so dass sich die Membrane 3 unter dem Umgebungsdruck auf die Elemente 6 legt und diese nach unten presst. Damit der atmosphärische Umgebungsdruck auf die obere Seite der Membrane 3 wirken kann, können im Deckel 4 Belüftungsöffnungen vorhanden sein, von denen in Fig. 1 nur eine dargestellt und mit der Bezugszahl 19 bezeichnet ist. Die Elemente 6 werden in der dargestellten Position durch Stifte 12 getragen, die über die Fläche der Heizplatte verteilt angeordnet sind, so dass die Elemente 6 in einem Abstand von der Heizplatte 1 gehalten werden. In der Heizplatte 1 sind Öffnungen 8 vorgesehen, welche von den Stiften 12 mit einem gewissen Spiel durchragt werden, so dass die Stifte 12 in den Öffnungen 8 axial und in der Figur vertikal beweglich sind. Unterhalb der Heizplatte, werden die Stifte 12 durch eine Tragstruktur 16 getragen, die beispielsweise als Gitterstruktur oder als Platte ausgebildet sein kann. Die Tragstruktur 16 ist durch einen Hubantrieb 17 vertikal beweglich. Der Hubantrieb 17 kann beispielsweise wie in der Zeichnung angedeutet aus einer oder mehreren Kolben-Zylinder-Einheiten bestehen. Selbstverständlich können auch andere Hubantriebe zur Anwendung kommen, beispielsweise Spindelantriebe.

Zwischen der Heizplatte 1 und den zu laminierenden Elementen 6 ist erfindungsgemäss eine Prozessplatte 11 angeordnet, welche einerseits die Aufgabe hat, Wärme von der Heizplatte 1 abzunehmen und an die zu laminierenden Elemente 6 abzugeben. Andererseits hat die Prozessplatte 11 auch die Aufgabe, während des Laminierens den mechanischen Druck aufzunehmen, der von der Membrane 3 unter Vakuum auf die zu laminierenden Elemente 6 ausgeübt wird. Die Prozessplatte 11 besteht aus einem gut Wärme leitenden Material, vorzugsweise Metall, beispielsweise Aluminium oder Kupfer und wird durch eine Anzahl von über die Oberfläche der Heizplatte verteilten Stiften 7 getragen, welche es erlauben, die Prozessplatte 11 in der dargestellten Position sowohl in einem Abstand über der Heizplatte als auch in einem Abstand unterhalb der auf den Stiften 12 ruhenden zu laminierenden Elementen 6 zu halten. In der Prozessplatte 11 sind Öffnungen 14 vorhanden, welche von den die zu laminierenden Elemente 6 stützenden Stiften 12 mit Spiel durchragt werden. In der Heizplatte 1 sind Öffnungen 13 vorgesehen, welche von den Stiften 7 mit einem gewissen Spiel durchragt werden, so dass die Stifte 7 in den Öffnungen 13 axial und in der Figur vertikal beweglich sind. Unterhalb der Heizplatte 1

werden die Stifte 7 durch eine Tragstruktur 9 getragen, die beispielsweise als Gitterstruktur oder als Platte ausgebildet sein kann. Die Tragstruktur 9 ist durch einen Hubantrieb 10 vertikal beweglich. Der Hubantrieb 10 kann beispielsweise wie in der Zeichnung angedeutet aus einer oder mehreren Kolben-Zylinder-Einheiten bestehen. Selbstverständlich können auch andere Hubantriebe zur Anwendung kommen, beispielsweise Spindelantriebe. Die Tragstruktur 9 weist Öffnungen 15 für den Durchgang der Stifte 12 auf.

In Fig. 2 ist eine zweite Ausführungsart dargestellt, die sich von der zuvor beschriebenen ersten Ausführungsart dadurch unterscheidet, dass die auf der durch den Hubantrieb 10 vertikal beweglichen Tragstruktur 9 ruhenden Stifte 7' hohl ausgebildet sind und in ihrem Inneren die Stifte 12 mit Spiel und folglich vertikal beweglich aufnehmen. Ein wesentlicher Vorteil dieser Ausführungsart besteht darin, dass in der Heizplatte 1 nur Öffnungen 13 für den Durchgang der Stifte 7 und die in diesen angeordneten Stifte 12 vorhanden sein müssen und dass die zuvor im Zusammenhang mit Fig. 1 beschriebenen Öffnungen 8 für die Stifte 12 entfallen. Daher ist bei der Herstellung der Heizplatte 1 wesentlich weniger Bohrarbeit erforderlich und es steht mehr Fläche für die Wärmeübertragung an die Prozessplatte 11 zur Verfügung. Wie Fig. 2 weiter zeigt, können die Antriebe 10 und 17 in einer koaxialen Anordnung vorgesehen sein. Dies ist aber nicht zwingend, die Antriebe können bei dieser Ausführungsart auch gleich angeordnet werden wie bei der Ausführungsart nach Fig. 1.

Fig. 3 zeigt eine dritte Ausführungsart der erfindungsgemässen Laminierpresse. Die beweglichen Stifte 12, die diese aufnehmende Tragstruktur 16 und der zugehörige Hubantrieb 17 sind dabei gleich ausgebildet wie bei der Ausführungsart nach Fig. 1. Im Unterschied zur Ausführungsart nach Fig. 1 sind bei der Ausführungsart nach Fig. 3 die Prozessplatte 11 tragende Stifte 7" vorhanden, die unbeweglich in der Laminierpresse gelagert sind. Um zwischen der Heizplatte 1 und der Prozessplatte 11 eine Distanz zu erzeugen bzw. diese Distanz aufzuheben, ist in diesem Beispiel die Heizplatte 1 durch einen Hubantrieb 10' vertikal auf und ab beweglich. Diese Ausführungsart hat beispielsweise den Vorteil, dass sowohl der Hubantrieb 10' als auch der Hubantrieb 17 mit einem geringeren Hubweg dimensioniert sein können, um zwischen den Elementen 6 und der Prozessplatte 11 bzw. zwischen der Heizplatte 1 und der Prozessplatte 11 gleiche Abstände zu erzielen wie beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 1.

Alle an Hand der Figuren 1 bis 3 beschriebenen Ausführungsarten erlauben es, einerseits die Prozessplatte 11 mit der Heizplatte 1 in Kontakt zu bringen und von dieser zu distan-

zieren sowie unabhängig davon die zu laminierenden Elemente 6 mit der Prozessplatte 11 in Kontakt zu bringen und davon zu distanzieren. Dadurch können mit diesen Laminierpressen eine Vielzahl unterschiedlicher Prozessvarianten durchgeführt werden, von denen weiter unten einige beispielhaft beschrieben sind. Dem gegenüber sind bei den nachstehend beschriebenen Ausführungsarten gemäss Fig. 4 bis Fig. 6 die Bewegungen zum Distanzieren der drei genannten Elemente Heizplatte 1, Prozessplatte 11 und Elemente 6 teilweise voneinander abhängig, so dass die Zahl der mit diesen Ausführungsarten durchführbaren Prozessvarianten geringer ist als mit den vorangehend beschriebenen Ausführungsarten.

Eine vierte Ausführungsart der erfindungsgemässen Laminierpresse ist in Fig. 4 dargestellt. Die zu laminierenden Elemente 6 werden hier auf Stiften 12' abgelegt, die unbeweglich in der Maschine gelagert sind und auch die Stifte 7", welche die Prozessplatte 11 tragen, sind bei diesem Beispiel unbeweglich in der Maschine aufgenommen. Wie beim vorangehend beschriebenen Beispiel gemäss Fig. 3 ist beim Beispiel nach Fig. 4 der Hubabtrieb 10' mit der Heizplatte 1 verbunden. Der maximale Hubweg des Hubantriebs muss dabei grösser sein als beim Beispiel nach Fig. 3, nämlich so gross, dass mindestens die Summe der Abstände zwischen der Heizplatte 1 und der Prozessplatte 11 sowie zwischen der Prozessplatte 11 und den zu laminierenden Elementen 6 überwunden wird. Im Betrieb dieser Laminierpresse wird ausgehend von der in Fig. 4 dargestellten Position die aufgeheizte Heizplatte 1 durch den Hubantrieb 10' angehoben und stösst auf ihrem Weg nach oben an der Prozessplatte 11 an. Wird der Hub fortgesetzt, wird die Prozessplatte 11 durch die Heizplatte 1 von den Stiften 7" abgehoben und mitgenommen, bis sie an der Unterseite der Elemente 6 anliegt. Um einen maximalen Flächenkontakt zwischen der Prozessplatte 11 und den Elementen 6 zu gewährleisten, wird man den Hupantrieb 10' so dimensionieren, dass die Elemente 6 in der obersten Position des Hubantriebs 10' um einen geringen Betrag von den Stiften 12' abgehoben werden.

Fig. 5 zeigt eine fünfte Ausführungsart der erfindungsgemässen Laminierpresse, bei der die Stifte 7 und die Stifte 12 koaxial miteinander verbunden sind, derart dass die Stifte 12 einen oberen Abschnitt bilden und die Elemente 6 stützen. Dabei weisen die Stifte 12 einen geringeren Durchmesser auf als die Stifte 7, die einen unteren Abschnitt bilden. Am Übergang der beiden genannten Abschnitte ist ein Absatz 18 gebildet, auf dem in der dargestellten Position die Prozessplatte 11 in einem Abstand über der Heizplatte 1 abgestützt ist. Die Öffnungen 14 in der Prozessplatte 11 sind dabei so dimensioniert, dass die Stifte 12 mit Spiel darin verschiebbar sind, dass sie aber kleiner sind als der Durchmesser

der Stifte 7. Die Öffnungen 13 in der Heizplatte 1 sind in dieser Ausführungsart so dimensioniert, dass die Stifte 7 sich darin mit Spiel auf und ab bewegen können. Die einzige Tragstruktur 9 trägt in diesem Beispiel die vereinigten Stifte 7 und 12 und wird durch den einzigen Hubantrieb 10 auf und ab bewegt. Der Hubantrieb kann dabei wie vorangehend beschrieben ausgebildet sein. Wenn sich der Hubantrieb 10 ausgehend von der in Fig. 5 dargestellten obersten Position nach unten bewegt, werden die auf den Absätzen 18 abgestützte Prozessplatte 11 und die auf den Stiften 12 abgestützten zu laminierenden Elemente 6 gemeinsam nach unten zur Oberfläche der Heizplatte 1 hin bewegt. Nach einem ersten Teilhub wird die Prozessplatte 11 an der Heizplatte 1 zur Anlage kommen. Wird die Hubbewegung nach unten fortgesetzt, entfernen sich die Absätze 18 von der unteren Oberfläche der Prozessplatte 11 und tauchen in die Öffnungen 13 der Heizplatte 1 ein. Gleichzeitig nähern sich die Elemente 6 der Prozessplatte 11, bis sie schliesslich auf dieser aufliegen. Um sicherzustellen, dass zwischen den Elementen 6 und der Prozessplatte 11 in gewünschter Weise ein eine maximale Wärmeübertragung gewährleistender enger Kontakt hergestellt wird, kann der Hub noch fortgesetzt werden, bis die Stirnseiten der Stifte 12 sich um einen Betrag von der unteren Oberfläche der zu laminierenden Elemente 6 entfernt haben.

Fig. 6 zeigt eine bezüglich der Funktion ähnliche Ausführungsart wie Fig. 5. Dabei sind die Stifte 7" und die Stifte 12' im Gegensatz zur Laminierpresse gemäss Fig. 5 unbeweglich angeordnet. Der Hubantrieb 10' ist mit der Heizplatte 1 verbunden, derart, dass die Heizplatte 1 ausgehend von der in Fig. 6 dargestellten untersten Position angehoben werden kann. Dabei wird die Heizplatte 1 nach einem ersten Teilhub an der Prozessplatte 11 zur Anlage kommen. Wird die Hubbewegung nach oben fortgesetzt, wird die Prozessplatte 11 durch die sich hebende Heizplatte 1 mitgenommen, von den Absätzen 18 zwischen den Stiften 7" und 12' abgehoben und gelangt schliesslich zur Anlage an der Unterseite der zu laminierenden Elemente 6. Um sicherzustellen, dass zwischen den Elementen 6 und der Prozessplatte 11 in gewünschter Weise ein eine maximale Wärmeübertragung gewährleistender enger Kontakt hergestellt wird, kann der Hub noch fortgesetzt werden, bis die Elemente 6 sicher von den Stirnseiten der Stifte 12' abgehoben sind.

Schliesslich zeigt Fig. 7 eine siebente, relativ einfach aufgebaute Ausführungsart der erfindungsgemässen Laminiermaschine. Wie bei den Ausführungsarten nach Fig. 3, 4 und 6 ist hier die Heizplatte 1 durch den Hubantrieb 10' vertikal auf und ab beweglich angeordnet. Die Prozessplatte 11 ruht dabei in der dargestellten Betriebssituation auf feststehenden Stiften 7". Die zu laminierenden Elemente 6 liegen auf der Prozessplatte 11 auf, wo-

bei keine Mittel zum Distanzieren der Elemente 6 von der Prozessplatte 11 vorgesehen sind.

Eine weitere, nicht zeichnerisch dargestellte Ausführungsart der Laminierpresse kann ähnlich wie das Beispiel der Fig. 7 aufgebaut sein, mit dem Unterschied, dass die Heizplatte 1 unbeweglich angeordnet ist und die Stifte durch den Hubantrieb auf und ab bewegbar sind.

Der Ordnung halber sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus der Laminierpresse diese bzw. deren Bestandteile stark vereinfacht und mindestens teilweise unmassstäblich und/oder vergrössert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

Bei den nachstehend beschriebenen Prozessvarianten, die durch die erfindungsgemässe Laminierpresse möglich werden, wird davon ausgegangen, dass Fördermittel vorhanden sind, mit denen die zu laminierenden Elemente 6 von aussen in die Laminierpresse und nach dem Laminiervorgang von der Laminierpresse nach aussen transportierbar sind. Diese Fördermittel sind selbst nicht Gegenstand der vorliegenden Erfindung und können beispielsweise gemäss der internationalen Patentanmeldung WO2006/128699 oder der Österreichischen Patentanmeldung A 90/2008, angemeldet am 23. Januar 2008, ausgebildet sein. Letztere betrifft Stifte, die es erlauben, plattenförmige Elemente in einer Richtung parallel zu ihrer Ebene über die ausgefahrenen Stifte zu fördern, ohne dass dabei die Elemente oder ein gegebenenfalls vorhandenes Transportband beschädigt werden.

Eine Prozessvariante, die mit den Vorrichtungen nach den Fig. 1 bis 3 und 7 durchführbar ist, kann beispielsweise ausgehend von der in Fig. 7 dargestellten Betriebsposition, in welcher die zu laminierenden Elemente 6 auf der von der Heizplatte 1 distanzierten Prozessplatte 11 aufliegen, der Arbeitsraum 5 evakuiert werden, so dass sich die Membrane 3 auf die Elemente 6 legt und diese gegen die noch verhältnismässig kalte Prozessplatte 11 presst. Dabei besteht gegenüber den mit der eingangs erwähnten Presse nach US6149757 durchführbaren Prozessen der erhebliche Vorteil, dass die Elemente 6 mit ihrer unteren Fläche auf der Prozessplatte 11 aufliegen und somit nicht die Gefahr von lokaler Überbeanspruchung durch Stifte besteht. Wenn nun die Prozessplatte 11 mit der aufgeheizten Heizplatte 1 in Kontakt gebracht wird, beginnt augenblicklich die Wärmeübertragung auf die Prozessplatte 11 und von dieser - auf Grund der guten Wärmeleitfähigkeit und verhältnismässig geringen Wärmekapazität der Prozessplatte - auf die zu laminierenden Elemente 6. Der Wärmeeintrag in die zu laminierenden Elemente 6 kann

dabei direkt oder indirekt überwacht werden, beispielsweise durch in der Prozessplatte eingebaute Temperaturfühler. Soll nun der Wärmeeintrag gestoppt werden, wird die Prozessplatte 11 von der Heizplatte 1 distanziert. Dies wirkt wie ein Temperaturschalter, das heisst, die Wärmeübertragung von der Heizplatte 1 auf die Prozessplatte 11 wird sofort praktisch gestoppt. Das alles kann unter Aufrechterhaltung der durch die Membrane 3 auf die zu laminierenden Elemente ausgeübten Presskraft geschehen. Danach wird der Arbeitsraum belüftet, der Deckel geöffnet und die Elemente aus der Laminierpresse gefördert. Insgesamt wird so der Laminierprozess viel besser steuerbar als mit den aus dem Stand der Technik bekannten Laminiermaschinen.

Ein weiteres Beispiel eines Laminierprozesses, der mit den Laminierpressen nach Fig. 1 bis 6 durchgeführt werden kann, besteht darin, dass die zu laminierenden Elemente 6 auf die ausgefahrenen Stifte 12 oder 12' gefördert werden, während die Prozessplatte 11 von der Heizplatte 1 distanziert ist. Nach dem Schliessen des Deckels 4 wird zuerst die Prozessplatte 11 mit der Heizplatte 1 in Kontakt gebracht und aufgeheizt. Dann kann der Arbeitsraum 5 evakuiert werden. Anschliessend werden die zu laminierenden Elemente 6 mit der Prozessplatte 11 in Kontakt gebracht. Nach Erreichen des gewünschten Wärmeeintrags in die Elemente 6 werden diese von der Prozessplatte 11 distanziert. Falls gewünscht, kann anschliessend die Prozessplatte 11 von der Heizplatte distanziert werden. Das Aufheben des Vakuums und Öffnen des Deckels kann beispielsweise vor oder nach dem Distanzieren der Elemente von der Prozessplatte stattfinden.

0084-98

Bezugszeichenaufstellung

1 Heizplatte
2 Kanäle
3 Membrane
4 Deckel
5 Arbeitsraum

6 Element
7 Stifte, beweglich
7' Stifte, beweglich, hohl
7'' Stifte, fest
8 Öffnungen in 1 für 12, 12'

9 Tragstruktur für 7, 7'
10 Hubantrieb für 9
10' Hubantrieb für 1
11 Prozessplatte
12 Stifte, beweglich

12' Stifte, fest
13 Öffnungen in 1 für 7, 7', 7''
14 Öffnungen in 11 für 12
15 Öffnungen in 9 für 12
16 Tragstruktur für 12

17 Hubantrieb für 16
18 Absatz
19 Belüftungsöffnung
20 Wanne

Patentansprüche

1. Laminierpresse mit einem gegenüber der Umgebung dicht verschliessbaren Arbeitsraum (5), der auf mindestens einer Seite durch eine flexible Membrane (3) begrenzt ist und in dem ein Vakuum erzeugbar ist, und mit einer mindestens teilweise im Arbeitsraum (5) angeordneten Heizplatte (1), um zu laminierende Elemente (6) zusammenzupressen und einer Wärmebehandlung zu unterziehen, dadurch gekennzeichnet, dass eine zum Kontakt mit den zu laminierenden Elementen (6) bestimmte wärmeleitende Prozessplatte (11) benachbart zur Oberfläche der Heizplatte (1) angeordnet ist, dass Stützmittel (7; 7'; 7") für die Prozessplatte (11) vorhanden sind und dass die Stützmittel (7; 7'; 7") und die Heizplatte (1) relativ zueinander beweglich sind zwischen einer Position, in der die Prozessplatte (11) mit der Heizplatte in wärmeleitender Verbindung steht und einer Position, in der die Prozessplatte (11) durch die Stützmittel (7; 7'; 7") in einem Abstand von der Heizplatte (1) gehalten werden.

2. Laminierpresse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützmittel (7; 7'; 7") längliche, stiftförmige Körper sind, welche in der Heizplatte (1) vorhandene Öffnungen (13) mit Spiel durchragen.

3. Laminierpresse nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Antrieb (10) zum Bewegen der Stützmittel (7) vorhanden ist.

4. Laminierpresse nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein Antrieb (10') zum Bewegen der Heizplatte (1) vorhanden ist.

5. Laminierpresse nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass weitere Stützmittel (12; 12') für die zu laminierenden Elemente (6) vorhanden sind und dass die weiteren Stützmittel (12; 12') und die Prozessplatte (1) relativ zueinander beweglich sind zwischen einer Position, in der die zu laminierenden Elemente (6) mit der Prozessplatte (11) in wärmeleitender Verbindung stehen und einer

Position, in der die zu laminierenden Elemente (6) durch die weiteren Stützmittel (12; 12') in einem Abstand von der Prozessplatte (11) gehalten werden.

6. Laminierpresse nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die weiteren Stützmittel (12; 12') längliche, stiftförmige Körper sind, welche in der Prozessplatte (11) vorhandene Öffnungen (14) mit Spiel durchragen.

7. Laminierpresse nach einem der Ansprüche 5 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass ein weiterer Antrieb (17) zum Bewegen der weiteren Stützmittel (12; 12') vorhanden ist.

8. Laminierpresse nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützmittel (7') einen längs verlaufenden Hohlraum aufweisen, der von den weiteren Stützmitteln (12) mit Spiel durchragt wird.

9. Laminierpresse nach Anspruche 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützmittel (7; 7") und die weiteren Stützmittel (12; 12') koaxial und in Längsrichtung relativ zueinander unbeweglich angeordnet sind, wobei die weiteren Stützmittel (12; 12') einen kleineren Durchmesser aufweisen als die Stützmittel (7; 7") und diese in Längsrichtung überragen und wobei die Öffnungen (14) in der Prozessplatte (11) einen kleineren Durchmesser als die Stützmittel (12) haben.

10. Laminierpresse nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Prozessplatte (11) mit einer die Reibung und/oder den Verschleiss vermindernden Beschichtung versehen ist.

3S Swiss Solar Systems AG
durch

Dr. Clemens Ofner

Fig. 1

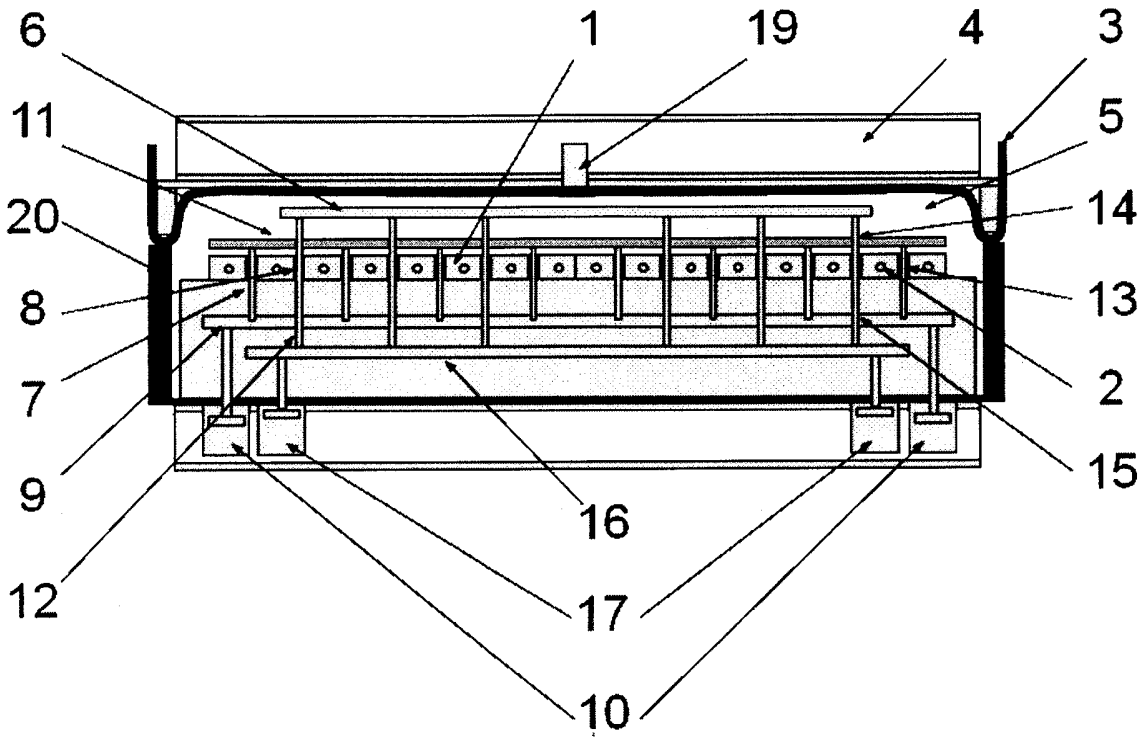

6
1
19
4
3
11
5
20
14
8
13
7
2
9
15
16
12
17
10

Fig. 2

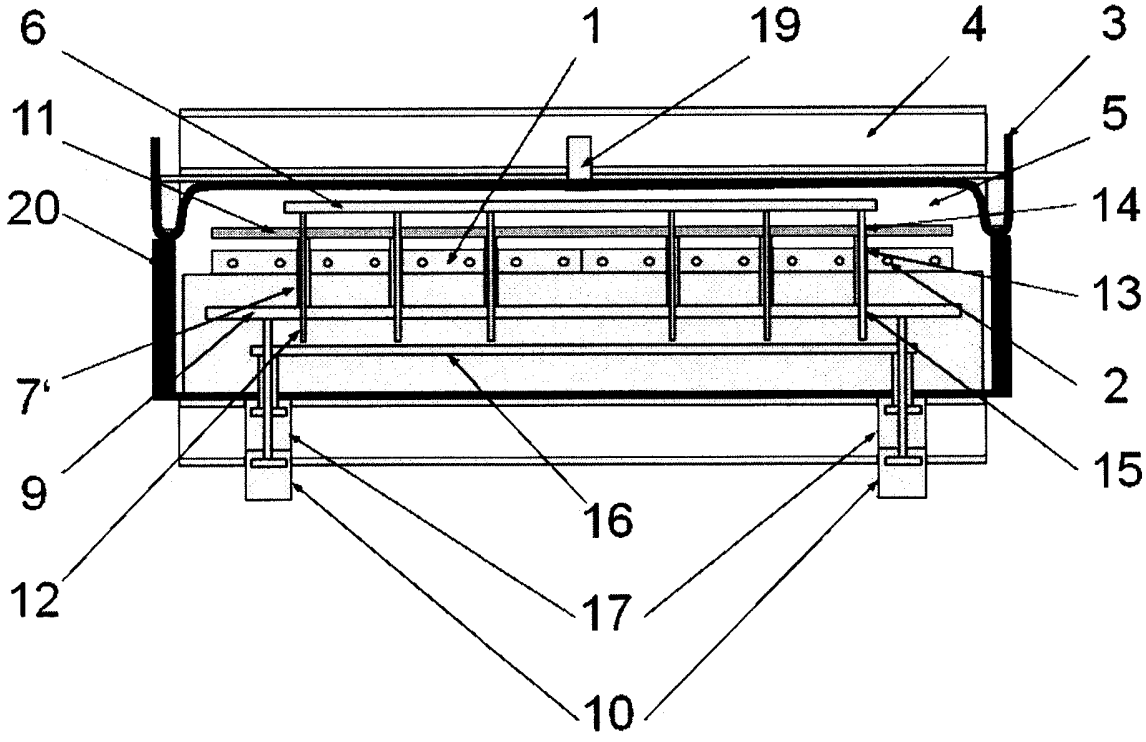

6
1
19
4
3
11
5
20
14
13
7'
2
9
15
16
12
17
10

Fig. 3

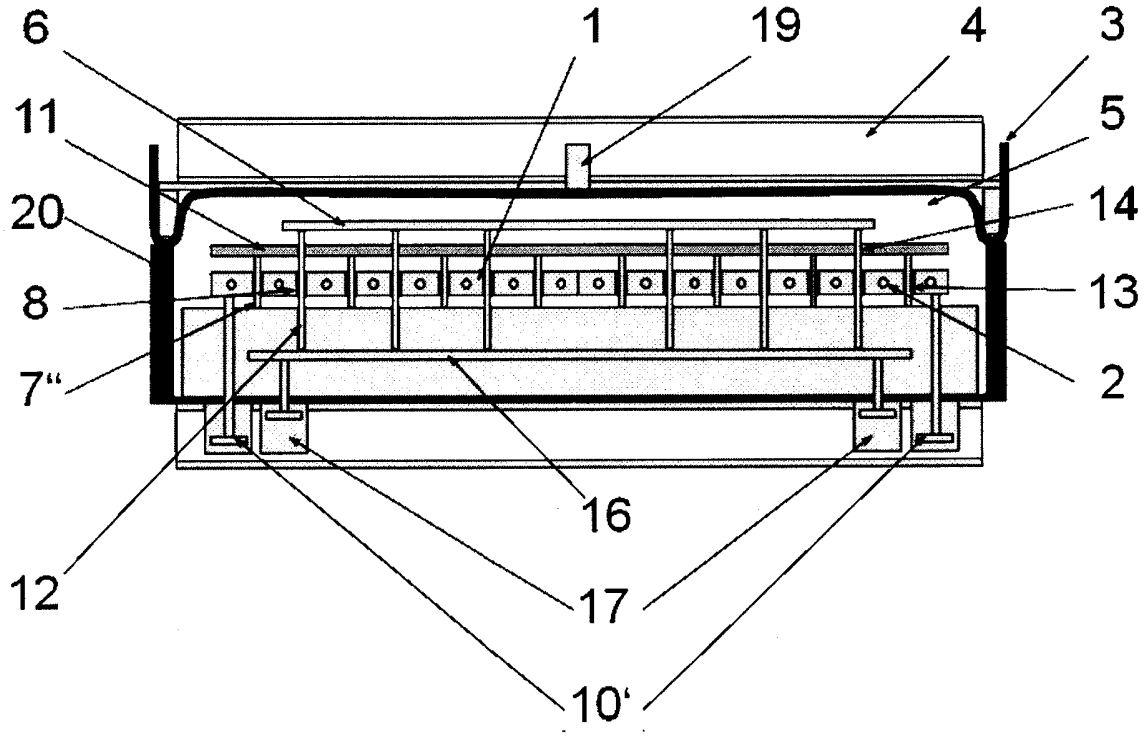


Fig. 4

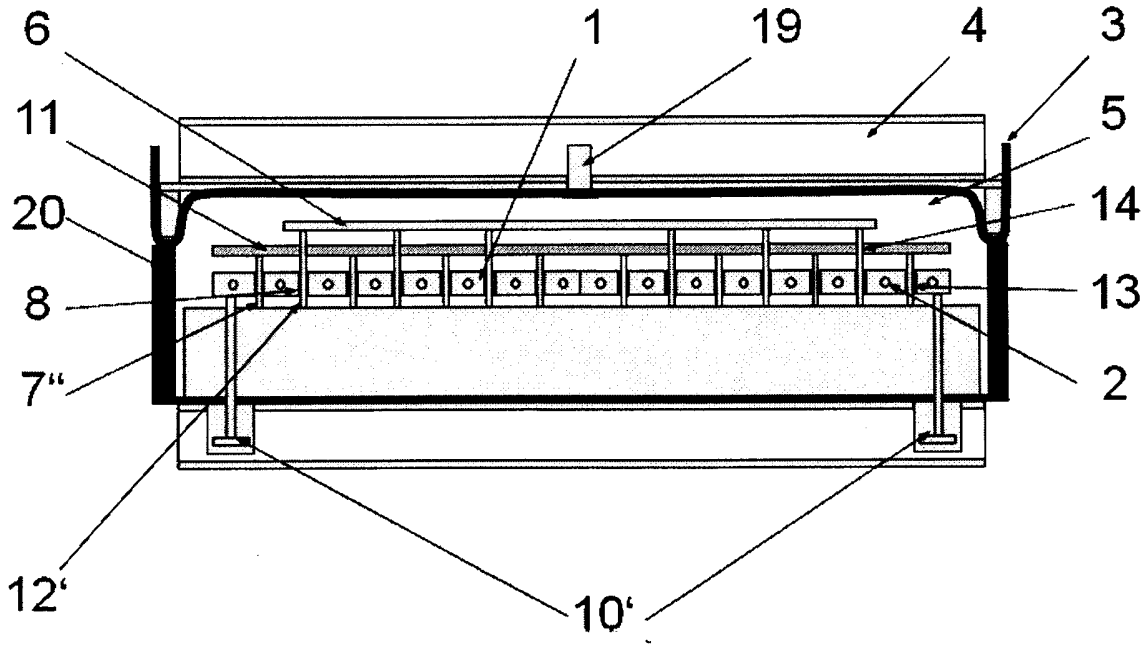


Fig. 5

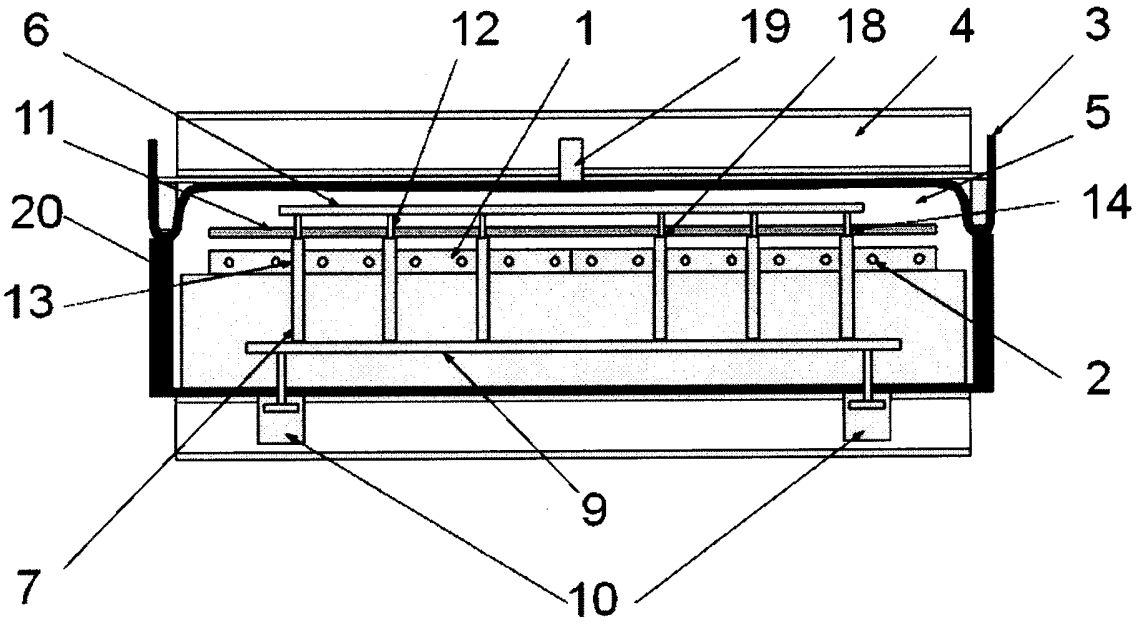


Fig. 6

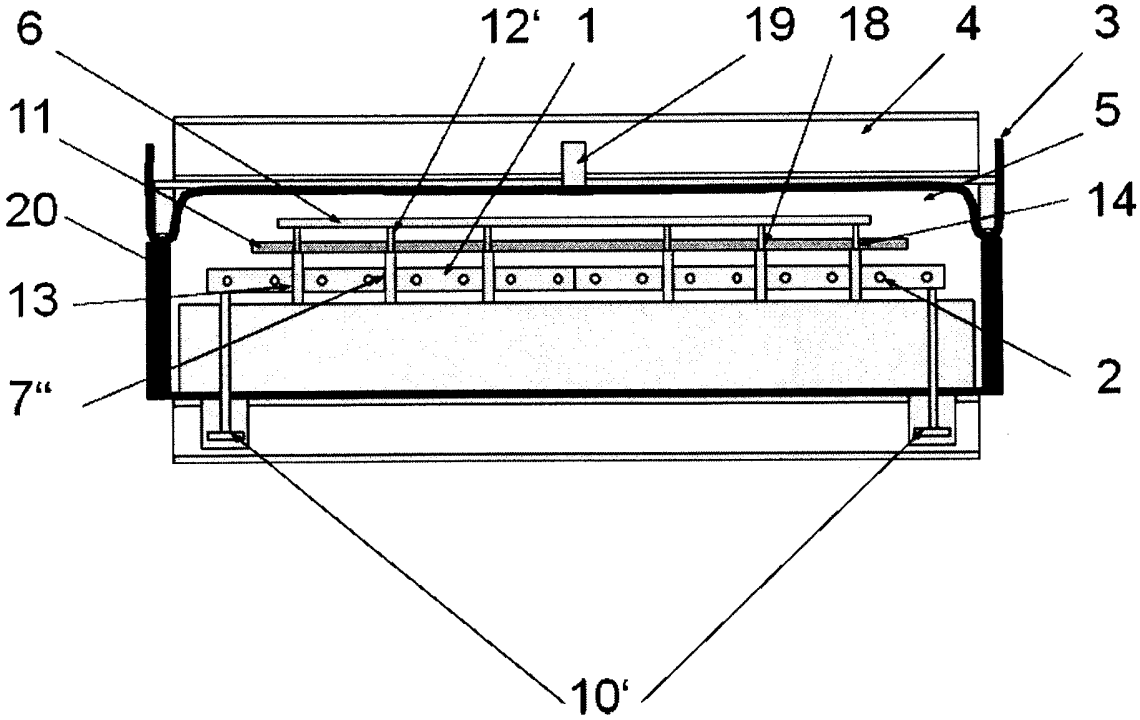
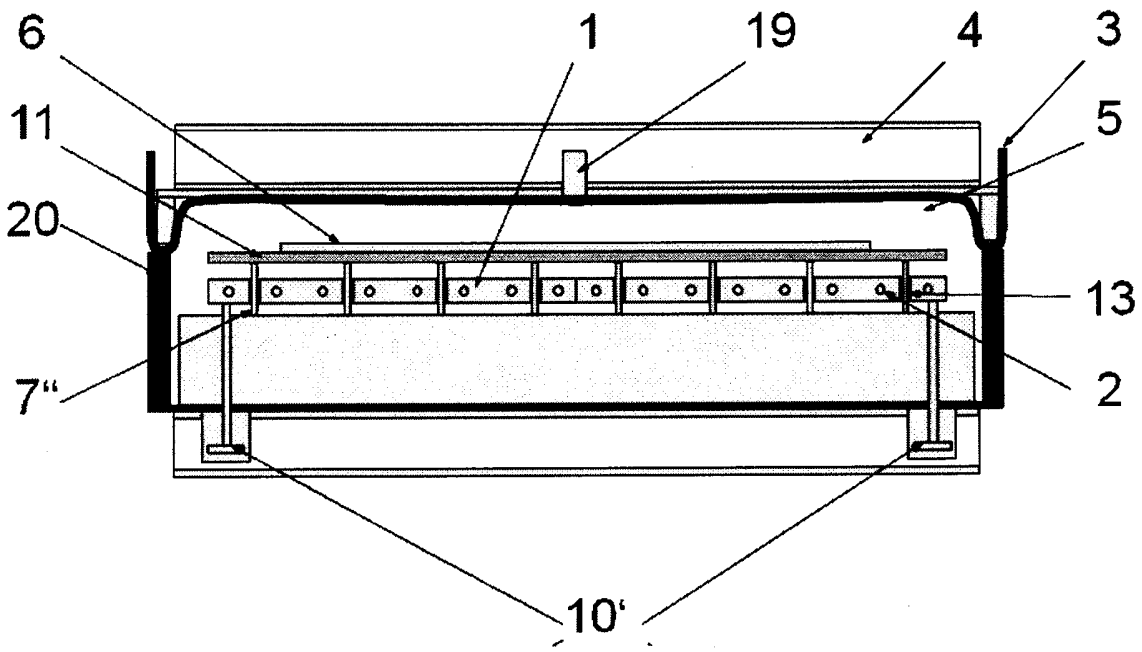


Fig. 7



Recherchenbericht zu **A 1206/2008**
Technische Abteilung 4B

österreichisches patentamt

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC[8]: ***B32B 37/10*** (2006.1); ***B30B 5/02*** (2006.1); ***B30B 15/00*** (2006.1)
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA: B 32 B 37/10, B 30 B 5/02, B 30 B 15/00
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): B 30 B, B 32 B
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, WPI
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **4. August 2008** eingereichten Ansprüchen **1-10** erstellt.

Kategorie*)	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	US 6149757 A (CHIKAKI et al.) 21. November 2000 (21.11.2000) *Ansprüche 1-3&5; Fig. 1-5.*	1-10
	--	
X	US 20020025375 A1 (TAKAMORI et al.) 28. Februar 2002 (28.02.2002) *Fig. 7.*	1-10
	--	
A	EP 683715 B1 (CEDAL S.R.L.) 30. Juli 1997 (30.07.1997) *Ansprüche 9&10.*	1-10
	--	
A	EP 683716 B1 (CEDAL S.R.L.) 30. Juli 1997 (30.07.1997) *Ansprüche 1,8&9.*	1-10
	--	
A	JP 59185600 A (HITCHI LTD) 22. Oktober 1984 (22.10.1984) (zusammenfassung). [online] [aufgefunden am 2009-06-15]. Aufgefunden durch PAJ Datenbank.	1-10
	--	
A	EP 640041 B1 (CEDAL S.R.L.) 9. Oktober 1996 (09.10.1996) *Ansprüche 1&4; Fig.3-6*	1-10

Datum der Beendigung der Recherche: 15. Juni 2009	☒ Fortsetzung siehe Folgeblatt	Prüfer(in): Dr. PUSTERER

*) **Kategorien** der angeführten Dokumente:

- X Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.
- A Veröffentlichung, die den **allgemeinen Stand der Technik** definiert.
- P Dokument, das **von Bedeutung** ist (Kategorien X oder Y), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung **veröffentlicht** wurde.
- E Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie X), aus dem ein **älteres Recht** hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- & Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.

österreichisches patentamt

Fortsetzung des Recherchenberichts - Blatt 2/2

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
A	DE 3315746 A1 (GRILLO-WERKE) 10. November 1983 (10.11.1983) *Ansprüche 1,3&6.*	1-10
	--	
A	DE 3539990 A1 (MASCHINENFABRIK LAUFFER GmbH & Co KG) 14. Mai 1987 (14.05.1987) *Anspruch 1.*	1-10
	--	
A	DE 19501598 A1 (INFRA-FOLIENKABEL-GmbH) 31. August 1995 (31.08.1995) *Ansprüche 10,13&14.*	1-10
	----	

gedanken.gut.geschützt.