



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 326 542**

51 Int. Cl.:
B32B 17/10 (2006.01)
B32B 37/10 (2006.01)
B30B 5/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05747937 .0**
96 Fecha de presentación : **09.06.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1758737**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.03.2007**

54 Título: **Laminador.**

30 Prioridad: **24.06.2004 DE 10 2004 030 658**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
14.10.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
14.10.2009

73 Titular/es: **Meier Solar Solutions GmbH**
Vennweg 18
46395 Bocholt, DE

72 Inventor/es: **Stevens, Hans-Gerd**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 326 542 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Laminador.

5 La presente invención se refiere a un laminador para la laminación de componentes, en particular módulos de células solares u hojas de vidrio laminado, mediante utilización combinada de fuerza de presión y calor, comprendiendo el laminador al menos una cámara de laminación que aloja uno o varios componentes y que puede cerrarse de modo estanco al aire, con un soporte para componentes y un dispositivo calefactor, estando sujeta de forma estanca una membrana de presión flexible en la cámara, por encima del soporte para componentes y de forma móvil respecto a
10 éste, la cuál separa una parte inferior de la cámara de una parte superior de la cámara, y pudiéndose evacuar y airear cada una de las partes de la cámara.

15 Un laminador del tipo mencionado al inicio se conoce del documento WO 94/29106 A1. Este documento muestra un laminador de vacío apropiado para la fabricación de módulos fotovoltaicos en base a laminados y está hecho de una parte inferior que puede levantarse y bajarse mediante un dispositivo de elevación y en la que está colocada la placa calefactora, y de una parte superior fija en la que está colocada la membrana de goma. Después del cierre del laminador, el espacio interior se subdivide por la membrana de goma, por un lado, en una cámara superior vacía y, por otro lado, en una cámara inferior en la que se encuentra la pila de módulos a laminar. Mediante un dispositivo externo se hace el vacío en las dos cámaras, por lo que se extrae el aire y otros componentes líquidos de la pila de módulos, de
20 forma que se garantiza un laminado sin burbujas. A continuación se airea la cámara superior, por lo que la membrana flexible se presiona de forma conocida durante un tiempo determinado en la pila de módulos para realizar el proceso de laminación bajo la acción del calor y la presión.

25 La membrana de presión, que sirve para la generación de la fuerza de presión que actúa sobre el componente durante un proceso de laminado, está sometida durante el funcionamiento del laminador a cargas mecánicas, térmicas y químicas. Las cargas mecánicas se producen por los movimientos de la membrana de presión debido a las diferentes relaciones de presión en las dos partes de la cámara, a ambos lados de la membrana de presión, así como por la presión de la membrana de presión en el respectivo componente a laminar. Las cargas mecánicas se producen por el calor aplicado en el proceso de laminación al que también está expuesta la membrana de presión. La carga química de la
30 membrana de presión resulta de gases que se liberan durante el proceso de laminación del componente a laminar. Estos efectos mecánicos, térmicos y químicos sobre la membrana de presión conducen con el tiempo a un desgaste, que conduce finalmente a pérdidas de estanqueidad de la membrana de presión, por ejemplo, por ruptura. A través de puntos no estancos de la membrana de presión puede llegar aire desde la parte superior de la cámara a la parte inferior evacuada de la cámara durante el proceso de laminación de forma indeseada y no controlada, lo que conduce a fallos o deterioros en el componente laminado y por consiguiente a la producción de productos defectuosos. Puesto que una pérdida de estanqueidad de la membrana de presión en el laminador conocido debe comprobarse en un control de calidad posterior de los componentes laminados, puede ocurrir que se trabaje ulteriormente durante un tiempo consabido con una membrana no estanca, de forma que se producen productos defectuosos con el laminador en mayor
35 cantidad. Esto no es económico y por ello no deseado.

40 Para la subsanación de esta desventaja, en la práctica corriente de explotación, la membrana de presión debe reemplazarse por precaución en un laminador después de un número determinado de procesos de laminación, independientemente de si en la cámara de presión ya se han producido deterioros o no. Con ello se evita la producción de productos defectuosos, no obstante, se sustituye frecuentemente una membrana de presión todavía intacta, de forma que aquí se producen costes relativamente elevados de membranas sustituidas, lo que perjudica igualmente la rentabilidad del funcionamiento del laminador.

45 Por el documento DE 199 20 577 C1 se conoce una prensa de membrana para el recubrimiento de piezas con material fino de recubrimiento, con una mesa inferior de conformación, una mesa superior de conformación, una membrana elástica que puede bajarse sobre una pieza revestida con el material de recubrimiento y por consiguiente a recubrir, y que forma con una mesa de conformación una cámara estanca bajo presión, y con canales para la entrada y salida de un fluido que presiona la membrana y con un control de la prensa. En este caso está previsto que la prensa presente dos depósitos de almacenamiento para dos fluidos a distinta temperatura, que están provistos de
50 válvulas de trabajo que pueden abrirse y cerrarse por el control de la prensa, y que la prensa de membrana presenta un dispositivo de transporte para los fluidos. En una configuración de esta prensa de membrana está dispuesta por debajo de una primera membrana una segunda membrana elástica, que forma a través de un marco con la primera membrana una segunda cámara estanca bajo presión, en la que puede introducirse a presión un fluido de trabajo a través de entradas y salidas dependiendo de pasos individuales de trabajo. También en esta prensa de membrana cada
55 pérdida de estanqueidad en una de las membranas conduce a un fallo de funcionamiento de la prensa de membrana y por consiguiente a la producción de productos defectuosos o a la parada de la prensa. Un funcionamiento seguro puede garantizarse también aquí solo mediante una renovación regular por precaución de las membranas lo que es caro y costoso.

60 Por ello para la presente invención se pone el objetivo de crear un laminador del tipo mencionado al inicio, que evite las desventajas representadas anteriormente y con el que se impide de forma segura en particular una producción de productos defectuosos y se garantice a la vez un funcionamiento económico.

ES 2 326 542 T3

La solución de este objetivo se logra según la invención con un laminador del tipo mencionado al inicio, que está caracterizado porque la membrana de presión está realizada como membrana múltiple con una pluralidad de membranas superpuestas, evacuándose de aire un respectivo espacio intermedio entre dos membranas adyacentes de la membrana de presión durante el funcionamiento del laminador y estando en contacto las membranas adyacentes
5 unas a otras directamente unas con otras de forma plana y estando conectado en el espacio intermedio entre cada dos membranas adyacentes de la membrana de presión un dispositivo para la medición de la presión en el espacio intermedio.

La membrana de presión realizada como membrana múltiple ofrece la ventaja de que en caso de una pérdida de estanqueidad de la membrana dirigida hacia el componente a laminar existen todavía una o varias otras membranas dentro de la cámara de presión que suministran en conjunto la estanqueidad necesaria de la membrana de presión. Sólo la membrana en contacto con el componente dentro de la membrana de presión está sujeta a influencias químicas, mientras que las otras membranas dentro de la cámara de presión están protegidas ante las influencias químicas por la membrana en contacto con el componente. También los requerimientos mecánicos y térmicos son las mayores en la membrana dirigida hacia el componente dentro de la membrana de presión. Con ello se garantiza que durante el funcionamiento del laminador se vuelve defectuoso en cualquier caso en primer lugar la membrana en contacto con el componente dentro de la membrana de presión de varias capas, mientras que las otras membranas dentro de la membrana de presión de varias capas no presentan todavía deterioros, en particular pérdidas de estanqueidad, a causa de su menor carga y requerimiento después de un tiempo de utilización igualmente largo. Así se consigue que también, en el caso de una pérdida de estanqueidad de la membrana en contacto con el componente dentro de la membrana de presión de varias capas, la producción esté libre de fallos y pueda lograrse un funcionamiento del laminador más largo y sin interrupciones. El control de la membrana dirigida respectivamente al componente dentro de la membrana de presión de varias capas puede realizarse de forma ventajosa en el marco de un mantenimiento habitual regular, cuando el laminador no está de todos modos funcionando. Así se evitan los tiempos adicionales de parada para un recambio de la membrana no programado o por precaución. Cada membrana puede utilizarse hasta el comienzo de un deterioro, en particular una pérdida de estanqueidad, e incluso más allá, lo que provoca un aprovechamiento óptimo de la vida útil de las membranas. Por consiguiente el laminador según la invención ofrece tanto una seguridad especialmente elevada frente a la producción de productos defectuosos, como también un funcionamiento especialmente económico con bajos costes de membranas de sustitución. En este caso es especialmente ventajoso que un respectivo espacio intermedio entre cada dos membranas adyacentes de la membrana de presión se evacue durante el funcionamiento del laminador y que las membranas adyacentes unas a otras estén en contacto directamente unas con otras de forma plana. Las membranas se juntan de esta manera en su superficie sin que estén unidas entre sí de forma fija en su superficie, por lo que la membrana de presión realizada como membrana múltiple se comporta durante el funcionamiento del laminador ampliamente como una membrana de una capa; así se evitan los cambios no deseados en el manejo y servicio del laminador. Finalmente en un / el espacio intermedio entre cada dos membranas adyacentes de la membrana de presión está conectado un dispositivo para la medición de la presión en el espacio intermedio. A través de este dispositivo de medición de la presión puede obtenerse información sobre el estado de la membrana de presión de forma sencilla y fiable.

La membrana de presión está realizada preferiblemente como membrana doble con dos membranas superpuestas. Esta realización representa un buen compromiso entre la seguridad pretendida del proceso de producción, de un lado, y la rentabilidad elevada pretendida para el funcionamiento del laminador, del otro lado.

Ulteriormente está previsto que las membranas superpuestas estén realizadas de forma idéntica entre sí. Por consiguiente un tipo único de membrana es suficiente para el funcionamiento del laminador, lo que mantiene bajo de forma ventajosa el coste para la fabricación y para la puesta a disposición de membranas. De esta manera también se evitan fuentes de errores que se originarían al utilizar diferentes membranas dentro de la membrana de presión de varias capas.

Alternativamente las membranas superpuestas pueden estar realizadas de forma diferente las unas de las otras, en particular de materiales distintos. Aquí es posible ventajosamente una adaptación de las propiedades de las membranas individuales a los respectivos diferentes requerimientos puestos conforme a su posición en la membrana de presión de varias capas.

Para mantener mecánicamente de la forma más sencilla posible el laminador y para poder reequipar también los laminadores existentes conforme al laminador según la invención, está previsto preferiblemente ulteriormente que las membranas superpuestas estén sujetas de forma reemplazable en un cuadro portante de membrana común. En esta realización del laminador puede utilizarse de forma ventajosa un cuadro portante de membrana ya existente, en el que ha sido fijada hasta ahora una membrana de presión de una capa, para la fijación de la membrana de presión de varias capas a partir de una pluralidad de membranas individuales.

Un manejo especialmente sencillo de la membrana de presión y un recambio especialmente sencillo frente a una membrana de presión convencional de una capa se consigue mediante una realización en la que las membranas superpuestas están prefabricadas para formar la membrana de presión, mediante una conexión continua sobre los bordes aplicada al avance, en particular una conexión por soldadura o pegado.

Alternativamente al soporte común de las membranas se propone que las membranas superpuestas estén fijadas de forma recambiable cada una en un cuadro portante de membrana individual. En esta realización se simplifica la

ES 2 326 542 T3

sustitución de una membrana no estanca por una nueva membrana, dado que no deben desmontarse varias, sino sólo una membrana única del cuadro portante de membrana afectado y sólo debe montarse una nueva membrana única en éste.

5 En otra configuración ventajosa, un dispositivo indicador de la presión perceptible por el personal de servicio del laminador puede estar conectado a continuación del dispositivo para la medición de la presión en el espacio intermedio. Deterioros de la membrana de presión, que se manifiestan en los cambios de presión en el espacio intermedio, pueden reconocerse así rápidamente y pueden introducirse o tomarse las medidas necesarias.

10 Alternativamente o adicionalmente después del dispositivo para la medición de la presión en el espacio intermedio está conectada una unidad de valoración con la que puede activarse una alarma al aparecer una presión superior o inferior a un valor límite predeterminado en el espacio intermedio. En esta realización se descarga al personal de servicio, dado que aquí la unidad de valoración asume la determinación de un caso de deterioro y su puesta en conocimiento con una alarma.

15 Con el dispositivo para la medición de la presión en el espacio intermedio en sus diferentes realizaciones se crea respectivamente la posibilidad de determinar de forma fidedigna pérdidas de estanqueidad de una de las membranas, en particular la membrana especialmente cargada, en contacto con el componente. Según se ha explicado ya arriba, el funcionamiento del laminador puede continuar todavía en un primer momento también al determinar una pérdida de presión, por ejemplo, de la membrana en contacto con el componente dentro de la membrana de presión de varias capas, puesto que al menos otra membrana dentro de la membrana de presión de varias capas suministra en conjunto todavía la estanqueidad necesaria de la membrana de presión. Sólo debe tomarse la precaución de que en la siguiente oportunidad, en particular en el siguiente mantenimiento regular del laminador, se realice un recambio de la membrana no estanca por una nueva membrana. El dispositivo para la medición de la presión en el espacio intermedio proporciona una determinación temprana de las pérdidas de estanqueidad de la membrana, antes de que éstas se puedan reconocer a simple vista por el personal de servicio del laminador. Por consiguiente se garantiza un funcionamiento especialmente seguro del laminador, lo que excluye ampliamente la producción de productos defectuosos.

30 Ulteriormente está previsto preferiblemente según la invención que el laminador comprenda una parte inferior con la parte inferior de la cámara, el soporte para componentes y el dispositivo calefactor y una parte superior tipo cobertura con la parte superior de la cámara y la membrana de presión, y que la parte superior puede ajustarse entre una posición abierta elevada de la parte inferior y una posición cerrada bajada sobre la parte inferior. En la posición abierta de la parte superior del laminador, la membrana de presión, en particular la membrana dirigida respectivamente al componente a laminar de la membrana de presión de varias capas, es accesible fácilmente por el personal de servicio. 35 Un recambio de una membrana o de varias membranas de la membrana de presión es posible así de forma relativamente sencilla, en particular sin un costoso desmontaje de partes del laminador. El levantamiento y la bajada de la parte superior pueden realizarse en este caso, por ejemplo, de forma lineal en la dirección vertical o por un movimiento giratorio. También un desplazamiento de la parte superior horizontal o combinadamente vertical y horizontal relativamente a la parte inferior es posible para la apertura y cierre del laminador. En lugar de la parte superior, también la parte superior puede ser la parte desplazable del laminador, estando posicionado luego fija la parte superior. Para la regulación de la parte superior y la parte inferior relativamente una respecto a otra se utiliza convenientemente y de forma conocida en sí un accionamiento de fuerza en el laminador.

45 Otra configuración del laminador prevé que en un espacio intermedio entre cada dos membranas adyacentes de la membrana de presión esté conectado un dispositivo para la evacuación y/o aireación del espacio intermedio. Con este dispositivo puede evacuarse el espacio intermedio con medios propios del laminador de forma deseada para el funcionamiento del laminador. Asimismo con este dispositivo se facilita la sujeción o desmontaje de una membrana. Además, así se crea una posibilidad adicional para la comprobación de la estanqueidad de la membrana, generándose, por ejemplo, en el marco de los trabajos de mantenimiento, una sobrepresión en el espacio intermedio o en los espacios intermedios y luego se observa si la presión permanece constante o disminuye.

55 Finalmente está previsto según la invención en el laminador que el dispositivo para la evacuación y/o aireación del espacio intermedio comprenda una disposición de conductos y de válvulas, así como una bomba de vacío, y que mediante esta u otra disposición de conductos y de válvulas y mediante esta bomba de vacío también pueden evacuarse y airearse respectivamente la parte superior e inferior de la cámara. En esta realización el laminador necesita para la evacuación de las dos partes de cámara y del espacio intermedio sólo una única bomba de vacío, lo que mantiene bajo el coste técnico y por consiguiente los costes del laminador. Mediante estas disposiciones mencionadas de conductos y de válvulas pueden disponerse en las dos partes de cámara y en el espacio intermedio entre las membranas, que ajustan presiones óptimas y necesarias para el estado correspondiente de funcionamiento del laminador, realizándose este ajuste de presión convenientemente por un dispositivo de control.

60 Un ejemplo de realización de la invención se explica a continuación mediante un dibujo. La única figura del dibujo muestra un laminador en una sección longitudinal esquemática.

65 Según se muestra en la figura del dibujo, el laminador 1 posee en el ejemplo de realización representado una parte inferior 1.1 y una parte superior 1.2 pivotable relativamente a ello mediante un accionamiento de fuerza 22 en el sentido de la flecha 29.

ES 2 326 542 T3

En la posición abierta mostrada en la figura del dibujo de la parte superior 1.2, ésta apoya de forma estanca sobre la parte inferior 1.1 gracias a la capa intermedia de una junta 23 continua.

5 En el interior de la parte inferior 1.1 se encuentra con orientación horizontal un soporte para componentes 12, que está provisto en la parte inferior de un dispositivo calefactor 13 para el calentamiento del soporte para componentes 12. El soporte para componentes 12 está formado, por ejemplo, por una placa metálica plana en la parte superior, preferiblemente de acero. El dispositivo calefactor 13 puede ser, por ejemplo, un dispositivo calefactor eléctrico o un dispositivo calefactor que trabaja con un medio calefactor fluido. Si es necesario para el funcionamiento del laminador 1, el dispositivo 13 puede tener también al mismo tiempo una función refrigeradora o puede ser complementado por
10 un dispositivo adicional de refrigeración. Hacia fuera la parte inferior 1.1 está limitada por una carcasa 10 cerrada y termoaislante.

15 La parte superior 1.2 del laminador 1 está realizada aquí en la forma de una cubierta 20, que está cerrada igualmente hacia fuera, así como está provista de un aislamiento térmico.

En el interior de la parte superior 1.2 se encuentra a distancia y aproximadamente en paralelo a su cara inferior una membrana de presión 2, que está configurada aquí en dos capas y comprende una membrana 2.1 inferior, así como una membrana 2.2 superior dispuesta en paralelo a la inferior. Naturalmente también pueden emplearse más de dos membranas 2.1, 2.2. Las membranas 2.1 y 2.2 de la membrana de presión 2 están sujetas de forma estanca y continua
20 sobre los bordes en un cuadro portante de membrana 26 común. En este caso las membranas 2.1 y 2.2 pueden ser dos partes individuales o alternativamente pueden estar unidas, por ejemplo, soldadas o pegadas, de forma continua entre sí de antemano en su borde.

25 El cuadro portante de membrana 26 está unido de forma estanca por su lado con la cubierta 20 de la parte superior 1.2, preferiblemente atornillado de forma separable.

Mediante la cámara de presión 2, en el laminador 1 cerrado se subdivide el interior del laminador 1 en una parte inferior de la cámara 11 y una parte superior de la cámara 21, estando separadas de forma estanca las dos partes de la cámara 11, 21 una de otra y del entorno exterior.
30

Para la laminación de un componente en el laminador 1, en la parte superior 1.2 levantada se coloca un componente a laminar de varias capas a laminar entre sí sobre la cara superior del soporte para componentes 12. A continuación se cierra de forma estanca el laminador 1 al bajar la parte superior 1.2. A través de conductos 14 y 24 que conducen a una bomba de vacío común o a una propia, que aquí no está representada, se evacua el interior del laminador 1, es decir,
35 sus partes de la cámara 11 y 21. De esta manera se evitan las inclusiones de aire dentro del componente a laminar. Al mismo tiempo el componente alcanza una temperatura necesaria para el proceso de laminación gracias al dispositivo calefactor 13 que calienta el soporte para componentes 12.

Después del tiempo necesario de calentamiento, por el aireamiento de la parte superior de la cámara 21 se aplica
40 la membrana de presión 2, debido a la diferencia de presión entre las dos partes de la cámara 11 y 21, contra la cara del componente que señala hacia arriba, y ejerce sobre ésta una fuerza de presión orientada contra el soporte para componentes 12. Después de un tiempo suficiente de presión se airea también la cámara parcial 11 inferior y la parte superior 1.2 se levanta por la parte inferior 1.1. El componente laminado terminado puede retirarse del laminador 1 y puede colocarse un nuevo componente a laminar en el laminador 1.

45 En el proceso de laminación la membrana 2.1 aquí inferior, dirigida hacia el componente sobre el soporte para componentes 12 está sujeta a la mayor sollicitación, apareciendo aquí cargas mecánicas por los movimientos de la membrana, cargas térmicas por el calor del soporte para componentes y del componente mismo e influencias químicas por los gases liberados en el proceso de laminación. Por consiguiente la membrana 2.1 inferior dentro de la membrana de presión 2 de varias capas está sujeta también al mayor desgaste durante el funcionamiento del laminador. El desgaste conduce con el tiempo a que no sea estanca la membrana 2.1 inferior de la membrana de presión 2 de varias capas. Pero esto no tiene una consecuencia negativa inmediata durante el funcionamiento del laminador 1, la segunda membrana 2.2 de la cámara de presión 2 de varias capas todavía suministra la estanqueidad necesaria. Esto se garantiza porque la membrana 2.2 superior, que está protegida por la membrana 2.1 inferior, está sometida a menores cargas mecánicas,
55 térmicas y químicas, de forma que aquí en cada caso en la membrana 2.2 superior pueda esperarse una vida útil mayor que en la membrana 2.1 inferior.

La aparición de una pérdida de estanqueidad en la membrana 2.1 inferior puede determinarse mediante un conducto 27 y un indicador de presión 28 unido con éste. El conducto 27 desemboca en un espacio intermedio 25 entre la membrana 2.1 inferior y la membrana 2.2 superior de la membrana de presión 2. Durante el funcionamiento normal del laminador 1 está evacuado el espacio intermedio 25, por lo que las membranas 2.1 y 2.2 de la membrana de presión 2 están en contacto una con otra de forma plana, sin que en su superficie se produzca una conexión duradera entre sí, comportándose la membrana de presión 2 luego de forma práctica como una membrana de una capa. En el caso de una pérdida de presión de la membrana 2.1 inferior cambia la presión en el espacio intermedio 25, dado que entra
65 aire en el espacio intermedio 25, lo que se reconoce por el indicador de presión 28 para el personal de servicio del laminador 1. El funcionamiento del laminador 1 puede continuar de todos modos hasta un mantenimiento previsto, por ejemplo, el fin de semana durante el tiempo de parada del laminador 1. En el marco del mantenimiento puede retirarse la membrana 2.1 inferior defectuosa y puede sustituirse por una nueva membrana.

ES 2 326 542 T3

Preferiblemente se monta la nueva membrana como la membrana 2.2 superior y la membrana 2.2 anteriormente superior se convierte por ello en la nueva membrana 2.1 inferior. Las membranas 2.1 y 2.2 pueden utilizarse así durante su vida útil posible máxima, es decir, hasta la aparición real de una pérdida de presión e incluso durante un tiempo consabido todavía más allá, y no deben cambiarse de forma temprana y por precaución.

5 En caso de que durante el funcionamiento corriente del laminador 1 la membrana 2.1 inferior se vuelva no sólo no estanca, sino que incluso se rasgue y luego no forme una superficie plana, existe la posibilidad de retirar esta membrana 2.1 rasgada en un primer momento sólo por corte en paralelo al cuadro portante de membrana 26 para garantizar la producción sin mayor retraso temporal. Durante el tiempo relativamente breve hasta el siguiente mantenimiento regular, puede asumirse un funcionamiento del laminador con una membrana de presión 2 que comprende una membrana menos que en el funcionamiento normal. Esto es válido en particular si la membrana de presión 2 presenta más de dos membranas.

15 Aparte del indicador de presión 28 el conducto 27 está unido aquí también todavía con una bomba de vacío individual o con la mencionada ya arriba, para poder airear o evacuar en caso de necesidad el espacio intermedio 25 entre las membranas 2.1 y 2.2 de la membrana de presión 2.

20 Un recambio de la membrana 2.1 o de la membrana 2.2 o de ambas membranas 2.1 y 2.2 es posible fácilmente en el estado pivotado hacia arriba de la parte superior 1.2, puesto que luego tanto el cuadro portante de membrana 26 como también las membranas 2.1 y 2.2 de la membrana de presión 2 son fácilmente accesibles por el personal de mantenimiento.

25 El alojamiento de una membrana de presión 2 de doble capa o de varias capas con dos o más membranas individuales 2.1, 2.2 es posible sin problemas dentro del laminador 1, de forma que también un laminador 1 ya existente puede alojar en su cuadro portante de membrana 26 en lugar de una membrana de una capa habitual hasta ahora también una membrana de presión 2 de doble capa o de varias capas, sin que sean necesarios otros cambios técnicos en el laminador 1. Con ello con un pequeño costo técnico adicional pueden obtenerse una mayor seguridad y una mejor rentabilidad también en laminadores ya en uso.

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Laminador (1) para la laminación de componentes, en particular módulos de células solares u hojas de vidrio laminado, mediante utilización combinada de fuerza de presión y calor, comprendiendo el laminador (1) al menos una cámara de laminación (11, 21) que aloja uno o varios componentes y que puede cerrarse de modo estanco al aire, con un soporte para componentes (12) y un dispositivo calefactor (13), estando sujeta de forma estanca una membrana de presión (2) flexible en la cámara (11, 21), por encima del soporte para componentes (12) y de forma móvil respecto a éste, la cuál separa una parte inferior de la cámara (11) de una parte superior de la cámara (21), y pudiéndose evacuar y airear cada una de las partes de la cámara (11, 21), **caracterizado**

- 10 - porque la membrana de presión (2) está realizada como membrana múltiple con una pluralidad de membranas (2.1, 2.2) superpuestas,
- 15 - porque un respectivo espacio intermedio (25) entre cada dos membranas (2.1, 2.2) adyacentes de la membrana de presión (2) se evacua de aire durante el funcionamiento del laminador (1) y las membranas (2.1, 2.2) adyacentes unas a otras están en contacto directamente una con otra de forma plana y
- 20 - porque en un/el espacio intermedio (25) entre cada dos membranas (2.1, 2.2) adyacentes de la membrana de presión (2) está conectado un dispositivo (28) para la medición de la presión en el espacio intermedio (25).

25 2. Laminador según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la membrana de presión (2) está realizada como membrana doble con dos membranas (2.1, 2.2) superpuestas.

30 3. Laminador según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque las membranas (2.1, 2.2) superpuestas están realizadas de forma idéntica entre sí.

35 4. Laminador según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque las membranas (2.1, 2.2) superpuestas están realizadas de forma diferente las unas de las otras, en particular de materiales distintos.

40 5. Laminador según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque las membranas (2.1, 2.2) superpuestas están sujetas de forma reemplazable en un cuadro portante de membrana (26) común.

45 6. Laminador según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque las membranas (2.1, 2.2) superpuestas están prefabricadas para formar la membrana de presión (2), mediante una conexión continua sobre los bordes aplicada al avance, en particular una conexión por soldadura o pegado.

50 7. Laminador según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque las membranas (2.1, 2.2) superpuestas están sujetas de manera reemplazable cada una en un cuadro portante de membrana individual.

55 8. Laminador según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque un dispositivo indicador de la presión perceptible por el personal de servicio del laminador (1) está conectado a continuación del dispositivo (28) para la medición de la presión en el espacio intermedio (25).

60 9. Laminador según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque después del dispositivo (28) para la medición de la presión en el espacio intermedio (25) está conectada una unidad de valoración con la que puede activarse una alarma al aparecer una presión superior o inferior a un valor límite predeterminado en el espacio intermedio (25).

65 10. Laminador según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el laminador (1) comprende una parte inferior (1.1) con la parte inferior de la cámara (11), el soporte para componentes (12) y el dispositivo calefactor (13) y una parte superior (1.2) tipo cobertura con la parte superior de la cámara (21) y la membrana de presión (2) y porque la parte superior (1.2) puede ajustarse entre una posición abierta elevada de la parte inferior (1.1) y una posición cerrada bajada sobre la parte inferior (1.1).

11. Laminador según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque en el espacio intermedio (25) entre cada dos membranas (2.1, 2.2) adyacentes de la cámara de presión (2) está conectado o puede conectarse un dispositivo para la evacuación y/o aireación del espacio intermedio (25).

12. Laminador según la reivindicación 11, **caracterizado** porque el dispositivo para la evacuación y/o aireación del espacio intermedio (25) comprende una disposición de conductos y de válvulas (27), así como una bomba de vacío, y porque mediante está u otra disposición de conductos y de válvulas (14, 24) y mediante esta bomba de vacío también pueden evacuarse y airearse respectivamente la parte inferior y superior de la cámara (11, 21).

65

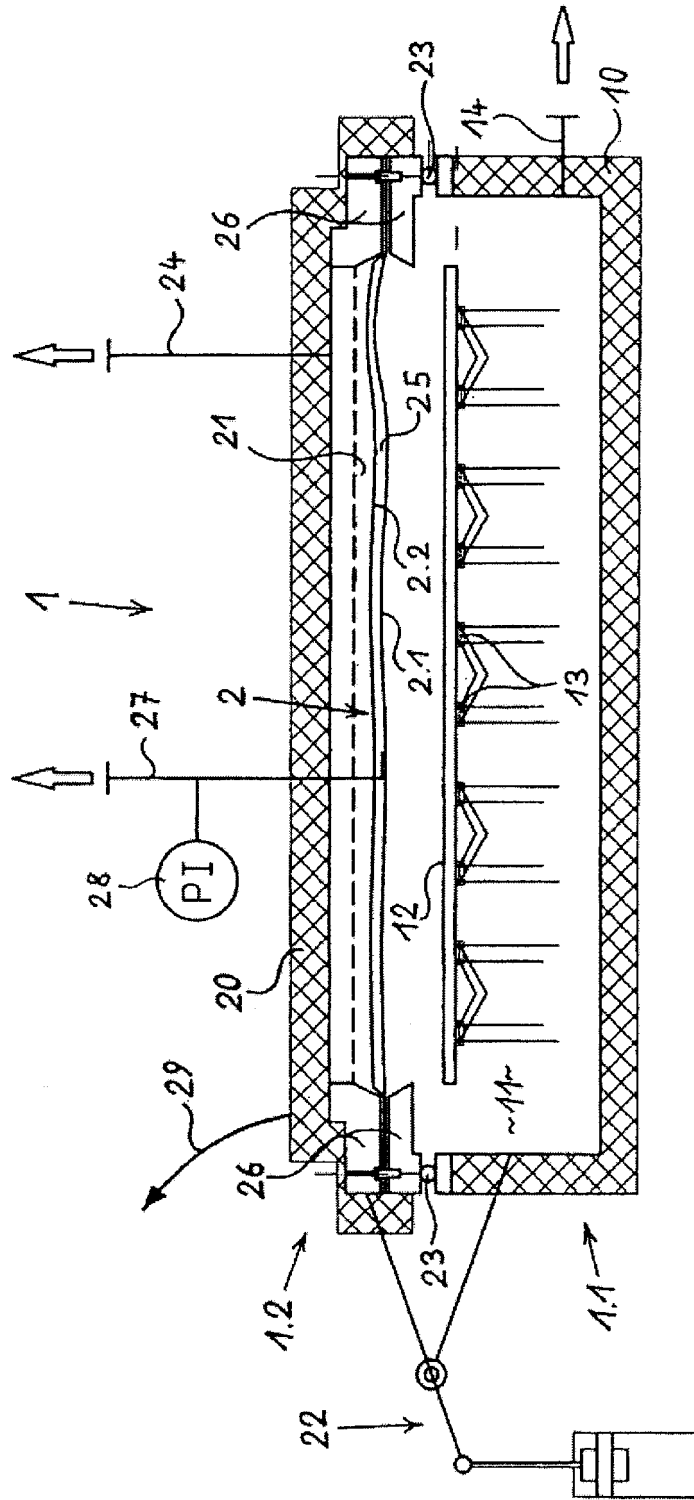


Fig. 1