

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102011901907290A1

Publication Date

20120718

Applicant

2BG S.R.L.

Title

DISPOSITIVO DI LAMINAZIONE PER MODULI FOTOVOLTAICI

TITOLARE: 2BG S.R.L.

DESCRIZIONE

Campo di applicazione

- 5 Forma oggetto della presente invenzione un dispositivo di laminazione per moduli fotovoltaici.
- Vantaggiosamente il dispositivo di laminazione secondo la presente invenzione è particolarmente adatto all'utilizzo in laboratorio per condurre, ad esempio,
- 10 prove sperimentali sui nuovi cicli di laminazione e/o su moduli fotovoltaici realizzati con nuovi materiali e/o su nuove membrane di laminazione.

Stato della tecnica

- Come è noto, il processo di laminazione di un modulo
- 15 fotovoltaico serve a solidarizzare tra loro i diversi strati che formano un modulo, cioè in particolare base di supporto (ad esempio, in vetro o polimeri), celle fotovoltaiche, fogli di rivestimento delle celle (ad esempio in EVA, etilen-vinil-acetato) e foglio
- 20 protettivo (ad esempio in poliestere). Il processo di laminazione prevede che il modulo sia sottoposto ad un trattamento termico di cottura sottovuoto.

- In generale, come illustrato nella Figura 1 allegata, un dispositivo di laminazione per moduli fotovoltaici
- 25 di tipo noto A comprende un piano di appoggio B sul

quale viene collocato il modulo da trattare (non illustrato) e un coperchio cavo C che va perimetralmente in battuta sul piano di appoggio B creando così una camera chiusa di trattamento dove è
5 disposto il modulo.

Il calore necessario al trattamento termico viene fornito tramite resistenze elettriche (non illustrate nelle Figure) disposte al di sotto del piano di appoggio B.

10 Il vuoto all'interno della camera di trattamento viene creato tramite opportuni mezzi di generazione del vuoto (non illustrati nelle Figure allegate) fluidicamente collegati al piano di appoggio e tramite una membrana (non illustrata) associata al coperchio C, in
15 corrispondenza faccia rivolta verso il piano di appoggio. Operativamente, una volta chiuso il coperchio, con l'attivazione dei mezzi di generazione del vuoto la membrana va ad aderire sul modulo premendolo contro il piano di appoggio.

20 Più in dettaglio, il coperchio C comprende una cornice perimetrale di supporto D (realizzata in acciaio), che è destinata ad andare perimetralmente in battuta sul piano di appoggio, e una piastra di chiusura E (realizzata in acciaio), amovibilmente associata alla
25 cornice D tramite opportuni mezzi di collegamento (non

illustrati). La membrana viene interposta tra la cornice D e la piastra E così da affacciarsi verso il piano di appoggio B all'interno dello spazio cavo definito dal coperchio C.

- 5 Il modulo, collocato sul piano di appoggio, viene a trovarsi all'interno dello spazio cavo definito internamente dalla cornice, lo spessore della quale definisce l'altezza della camera di trattamento.

- È necessario controllare il contatto della membrana con
10 il modulo. Per evitare che, una volta chiuso il coperchio, la membrana vada subito a contatto del modulo per gravità, si crea il vuoto tra la membrana e la piastra così da trattenere la membrana a contatto della piastra, fino ad una prestabilita fase della
15 laminazione quando la membrana deve entrare in contatto con il modulo. In particolare, il vuoto tra la membrana e la piastra viene effettuato in corrispondenza di un reticolo di scanalature R ricavato sulla faccia della piastra rivolta verso la membrana.

- 20 Generalmente il dispositivo di laminazione è provvisto di un sistema automatico per la gestione e il controllo dei parametri di processo.

- I dispositivi di laminazione attualmente noti non consentono tuttavia ad un operatore di valutare gli
25 effetti della laminazione sul modulo fotovoltaico

durante lo svolgimento del processo stesso, e neppure di valutare il comportamento della membrana. L'operatore può infatti controllare in tempo reale l'andamento dei parametri di processo (temperatura, depressione) grazie al sistema automatico di controllo e gestione, ma deve attendere il termine del processo per valutare la qualità del trattamento di laminazione, lo stato della membrana e le condizioni finali del modulo sottoposto a laminazione.

10 Presentazione dell'invenzione

Pertanto, scopo della presente invenzione è quello di eliminare gli inconvenienti della tecnica nota sopra descritta, mettendo a disposizione un dispositivo di laminazione per moduli fotovoltaici, che permetta di monitorare in tempo reale il comportamento della membrana.

Un ulteriore scopo della presente invenzione è quello di mettere a disposizione un dispositivo di laminazione per moduli fotovoltaici, che permetta di monitorare in tempo reale gli effetti del processo di laminazione sul modulo fotovoltaico.

Un ulteriore scopo della presente invenzione è quello di mettere a disposizione un dispositivo di laminazione per moduli fotovoltaici, che sia di semplice ed economica realizzazione.

Un ulteriore scopo della presente invenzione è quello di mettere a disposizione un dispositivo di laminazione per moduli fotovoltaici, che sia di semplice e immediato utilizzo.

5 Breve descrizione dei disegni

Le caratteristiche tecniche dell'invenzione, secondo i suddetti scopi, sono chiaramente riscontrabili dal contenuto delle rivendicazioni sotto riportate ed i vantaggi dello stesso risulteranno maggiormente evidenti nella descrizione dettagliata che segue, fatta con riferimento ai disegni allegati, che ne rappresentano una o più forme di realizzazione puramente esemplificative e non limitative, in cui:

- le Figure 1 e 2 mostrano un dispositivo di laminazione per moduli fotovoltaici di tipo tradizionale illustrato senza membrana, rispettivamente con coperchio aperto e coperchio chiuso;
- la Figura 3 mostra un dispositivo di laminazione per moduli fotovoltaici secondo una forma di realizzazione preferita dell'invenzione, illustrato senza membrana con coperchio aperto;
- la Figura 4 mostra il dispositivo di laminazione di figura 3 illustrato con coperchio chiuso; e
- la Figura 5 mostra un dispositivo di laminazione secondo una forma di realizzazione preferita

dell'invenzione, illustrato con coperchio chiuso e con membrana inserita.

Descrizione dettagliata

Il dispositivo di laminazione per moduli fotovoltaici
5 secondo l'invenzione verrà indicato complessivamente con 1 nelle Figure allegate.

In accordo ad una soluzione realizzativa generale dell'invenzione, il dispositivo di laminazione per moduli fotovoltaici, comprende:

- 10 - un piano di appoggio 3 sul quale può essere collocato un modulo fotovoltaico da laminare;
- un coperchio 10, che è disposto superiormente al piano di appoggio 3 ed è movimentabile rispetto al piano di appoggio 3 tra una posizione di apertura, in
15 cui esso è sollevato dal piano di appoggio 3, ed una posizione di chiusura, in cui esso è abbassato in battuta sul piano di appoggio 3 per definire con quest'ultimo una camera chiusa di trattamento per il modulo;
- 20 - mezzi per fornire calore all'interno della camera di trattamento;
- mezzi 20 per comprimere sottovuoto il modulo disposto all'interno della camera di trattamento.

In accordo alla soluzione realizzativa particolare
25 illustrata nelle Figure allegate, il dispositivo 1

comprende una struttura di supporto 2 superiormente alla quale è realizzato il piano di appoggio 3. Vantaggiosamente, come illustrato nelle Figure 4 e 5, il coperchio 10 è collegato alla struttura di supporto

5 2 tramite una o più cerniere 13 in modo da aprirsi rispetto al piano di appoggio 3. Si possono tuttavia prevedere anche altri tipi di collegamento e di movimentazione del coperchio rispetto al piano di appoggio e alla struttura di supporto.

10 Preferibilmente i mezzi per fornire calore (non illustrati) sono costituiti da resistenze elettriche disposte al di sotto del piano di appoggio 3, all'interno della suddetta struttura di supporto 2.

Preferibilmente, i mezzi per comprimere sottovuoto il

15 modulo all'interno della camera di trattamento comprendono una membrana 20, che è associata al coperchio 10 in corrispondenza di una faccia rivolta verso il piano di appoggio 3, e mezzi di generazione del vuoto (non illustrati nelle Figure), che sono

20 disposti all'interno della struttura di supporto e sono fluidicamente collegati alla camera di trattamento in corrispondenza del piano di appoggio 3.

In particolare, come illustrato nella Figura 3, sul piano di appoggio 3 può essere prevista una fascia

25 perimetrale 4 che non è destinata ad essere occupata

dal modulo e in corrispondenza della quale sono ricavati fori per il collegamento fluidico con i mezzi di generazione del vuoto.

Operativamente, una volta chiuso il coperchio 10, con
5 l'attivazione dei mezzi di generazione del vuoto la membrana 20 è spinta dalla differenza di pressione ad aderire sul modulo premendolo contro il piano di appoggio 3.

Secondo l'invenzione, il coperchio 10 comprende almeno
10 una porzione 12 realizzata in materiale trasparente per consentire l'osservazione della camera di trattamento quando il coperchio è chiuso. Ciò rende possibile osservare direttamente quanto avviene all'interno della camera di trattamento durante il processo di
15 laminazione del modulo.

La possibilità di una continua osservazione diretta della camera di trattamento permette di raccogliere informazioni circa l'andamento del processo di laminazione. In particolare, è possibile valutare il
20 comportamento della membrana, lo stato del modulo fotovoltaico e gli effetti sul modulo della cottura e della compressione. Ciò è particolarmente utile nel caso in cui si stiano provando nuovi cicli di laminazione e sia quindi interessante valutare in tempo
25 reale gli effetti dei cambiamenti sui parametri di

processo introdotti in cicli tradizionali o già sperimentati.

Preferibilmente, il suddetto materiale trasparente è un polimero plastico o vetro. In particolare, come
5 materiale plastico può essere usato polimetilmetacrilato (PMMA).

In accordo ad una soluzione realizzativa preferita illustrata nelle Figure allegate, il coperchio 10 ha una struttura cava che va a definire la suddetta camera
10 di trattamento quando il coperchio 10 è abbassato in battuta sul piano di appoggio 3.

Preferibilmente, in corrispondenza delle superfici di battuta, sul coperchio e/o sul piano di appoggio sono previsti mezzi di tenuta ermetica 30.

15 In particolare, il coperchio 10 comprende:

- una cornice perimetrale di supporto 11, che è destinata ad andare perimetralmente in battuta sul piano di appoggio 3, quando il coperchio è chiuso, e che delimita lateralmente la camera di trattamento;
- 20 - una piastra di chiusura 12, che è associata alla cornice 11 sul lato opposto a quello di battuta sul piano di appoggio 3 e che delimita superiormente la camera di trattamento.

Preferibilmente, la piastra 12 è amovibilmente
25 associata alla cornice 11, ad esempio tramite morsetti

di chiusura 14, come illustrato nella Figura 5. La membrana 20 è interposta tra la cornice 11 e la piastra 12 così da risultare affacciata sul piano di appoggio 3 all'interno dello spazio cavo definito dal coperchio 10.

Preferibilmente, la membrana 20 è realizzata in un materiale trasparente allo scopo di consentire una completa osservazione del modulo fotovoltaico disposto all'interno della camera di trattamento.

10 In particolare, la membrana può essere realizzata in silicone trasparente.

In alternativa, è possibile utilizzare una membrana realizzata in materiale non trasparente, nel caso in cui interessi valutare solo il comportamento della
15 membrana e non interessi osservare in modo specifico gli effetti del processo di laminazione sul modulo.

Vantaggiosamente, il dispositivo di laminazione 1 può essere dotato di mezzi per controllare il movimento della membrana durante il processo di laminazione.

20 In particolare, tali mezzi di controllo possono essere costituiti da un dispositivo di generazione del vuoto fluidicamente collegato allo spazio compreso tra la membrana 20 e il coperchio 10. Per evitare che, una volta chiuso il coperchio, la membrana vada subito a
25 contatto del modulo per gravità, si crea infatti il

vuoto tra la membrana e il coperchio (in particolare la piastra di chiusura) così da trattenere la membrana a contatto del coperchio (nello specifico, la piastra), fino ad una prestabilita fase del processo di laminazione quando la membrana deve entrare in contatto con il modulo.

Più in dettaglio, per facilitare la creazione del vuoto tra la membrana e la piastra di chiusura, sulla faccia della piastra rivolta verso la membrana è ricavato un reticolo di scanalature 40 in corrispondenza delle quali viene applicato il vuoto, ad esempio tramite un opportuno tubo 41 disposto all'interno della piastra 12 e accessibile dall'esterno tramite un'apertura 42.

In accordo alla soluzione realizzativa preferita illustrata nelle Figure allegate, la suddetta porzione del coperchio realizzata in materiale trasparente è costituita dall'intera piastra di chiusura 12.

In accordo ad una soluzione realizzativa non illustrata nelle Figure allegate, la suddetta porzione del coperchio realizzata in materiale trasparente è costituita solo da una parte della piastra di chiusura 12.

In particolare, tale porzione realizzata in materiale trasparente è costituita da una parte della piastra 12 affacciata direttamente sul piano di appoggio e quindi

non affacciata sulla cornice 11.

Più in particolare, la porzione realizzata in materiale trasparente è costituita da una parte della piastra 12 affacciata sulla parte di piano di appoggio 3 che può
5 essere occupata da un modulo da trattare. Ad esempio, può essere esclusa la fascia perimetrale 4 dove sono ricavati i fori per il collegamento fluidico con i mezzi di generazione del vuoto.

La piastra di chiusura 12 può comprendere in
10 particolare una struttura perimetrale di supporto e un pannello centrale fissato alla struttura perimetrale. La porzione realizzata in materiale trasparente è costituita dal pannello. La struttura perimetrale può essere realizzata in metallo ed ha una forma
15 corrispondente alla cornice 11. La piastra di chiusura 12 è associata alla cornice 11, ad esempio tramite morsetti di chiusura, in corrispondenza della struttura perimetrale di supporto.

La cornice 11 può essere realizzata in qualsiasi
20 materiale adatto allo scopo, non essendo necessaria la trasparenza. Ad esempio la cornice 11 può essere realizzata in metallo. È tuttavia possibile realizzare la cornice nello stesso materiale con cui è realizzata la piastra di chiusura 12.

25 Vantaggiosamente, il dispositivo 1 è provvisto di un

sistema automatico 50 per la gestione ed il controllo del processo di laminazione.

La presente invenzione offre diversi vantaggi, alcuni dei quali sono già stati esposti.

- 5 Il dispositivo di laminazione per moduli fotovoltaici secondo la presente invenzione permette in particolare di monitorare in tempo reale il comportamento della membrana durante il processo di laminazione.

- Il dispositivo di laminazione secondo la presente
10 invenzione, in particolare nella forma realizzativa con membrana in materiale trasparente, permette di osservare l'interno della camera di trattamento con coperchio chiuso e quindi di monitorare in tempo reale gli effetti del processo di laminazione sul modulo
15 fotovoltaico.

Il dispositivo di laminazione è di semplice ed economica realizzazione, dal momento che non richiede modifiche particolarmente onerose o costruttivamente importanti di dispositivi tradizionali.

- 20 Il dispositivo secondo l'invenzione risulta inoltre di semplice e immediato utilizzo, dato che permette di effettuare una osservazione visiva dell'interno della camera di trattamento.

- Il dispositivo di laminazione secondo la presente
25 invenzione è particolarmente adatto all'utilizzo in

laboratorio, soprattutto in versioni dimensionate per moduli fotovoltaici di piccole dimensioni, ad esempio con dimensioni inferiori a 1.000 mm per 1.000 mm.

L'invenzione così concepita raggiunge pertanto gli
5 scopi prefissi.

Ovviamente, essa potrà assumere, nella sua realizzazione pratica anche forme e configurazioni diverse da quella sopra illustrata, senza che, per questo, si esca dal presente ambito di protezione.

10 Inoltre tutti i particolari potranno essere sostituiti da elementi tecnicamente equivalenti e le dimensioni, le forme ed i materiali impiegati potranno essere qualsiasi a seconda delle necessità.

TITOLARE: 2BG S.R.L.

RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo di laminazione per moduli fotovoltaici,
5 comprendente:

- un piano di appoggio (3) sul quale può essere collocato
un modulo da laminare;

- un coperchio (10), che è disposto superiormente al piano
di appoggio (3) ed è movimentabile tra una posizione di
10 apertura, in cui esso è sollevato dal piano di appoggio (3),
ed una posizione di chiusura, in cui esso è abbassato in
battuta sul piano di appoggio (3) per definire con
quest'ultimo una camera chiusa di trattamento per il modulo;

- mezzi per fornire calore all'interno della camera di
15 trattamento;

- mezzi (20) per comprimere sottovuoto il modulo disposto
all'interno della camera di trattamento;

caratterizzato dal fatto che il coperchio cavo (10) comprende
almeno una porzione (12) realizzata in materiale trasparente
20 per consentire l'osservazione della camera di trattamento
quando il coperchio è chiuso.

2. Dispositivo secondo la rivendicazione 1, in cui detto
materiale trasparente è un polimero plastico o vetro.

3. Dispositivo di laminazione secondo la rivendicazione 1 o
25 2, in cui il coperchio (10) ha una struttura cava e

comprende:

- una cornice perimetrale di supporto (11), che è destinata ad andare perimetralmente in battuta sul piano di appoggio (3), quando il coperchio è chiuso, e che delimita lateralmente la camera di trattamento;

- una piastra di chiusura (12), che è associata alla cornice (11) sul lato opposto a quello di battuta sul piano di appoggio (3) e che delimita superiormente la camera di trattamento.

10 4. Dispositivo di laminazione secondo la rivendicazione 3, in cui detta porzione del coperchio realizzata in materiale trasparente è costituita dall'intera piastra di chiusura (12).

5. Dispositivo di laminazione secondo la rivendicazione 3,
15 in cui detta porzione del coperchio realizzata in materiale trasparente è costituita da una parte di detta piastra (12).

6. Dispositivo secondo la rivendicazione 5, in cui detta porzione realizzata in materiale trasparente è costituita da una parte della piastra (12) non affacciata sulla cornice
20 (11).

7. Dispositivo secondo la rivendicazione 5 o 6, in cui detta piastra di chiusura (12) comprende una struttura perimetrale di supporto e un pannello centrale fissato alla struttura perimetrale, detta porzione realizzata in materiale
25 trasparente essendo costituita da detto pannello, detta

struttura perimetrale avendo forma corrispondente a detta cornice (11).

8. Dispositivo di laminazione secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, in cui detti mezzi di compressione
5 sottovuoto comprendono una membrana (20) associata a detto coperchio (10) in corrispondenza di una faccia rivolta verso il piano di appoggio (3).

9. Dispositivo di laminazione secondo una o più delle rivendicazioni da 3 a 7 e la rivendicazione 8, in cui detta
10 piastra (12) è amovibilmente associata a detta cornice (11), detta membrana (20) essendo interposta tra la cornice (11) e la piastra (12) così da affacciarsi verso il piano di appoggio (3).

10. Dispositivo di laminazione secondo la rivendicazione 9,
15 in cui detta membrana (20) è realizzata in materiale trasparente per consentire l'osservazione del modulo disposto all'interno della camera di trattamento.

APPLICANT: 2BG S.R.L.

CLAIMS

1. Laminating device for photovoltaic modules,
5 comprising:

- a support bench (3) which a module to be laminated may be placed on;

- a cover (10), which is positioned above the support plane (3) and is movable between an
10 open position, in which it is raised from the support bench (3), and a closed position, in which it is lowered in abutment with the support bench (3) to define with the latter a closed treatment chamber of the module;

15 - means for supplying heat to the inside of the treatment chamber;

- means for vacuum compressing (20) the module positioned inside the treatment chamber; characterised by the fact that the hollow cover
20 (10) comprises at least one portion (12) made in transparent material to permit observation of the treatment chamber when the cover is closed.

2. Device according to claim 1, wherein said
25 transparent material is a plastic polymer or

glass.

3. Laminating device according to claim 1 or 2, wherein the cover (10) has a hollow structure and comprises:

- 5 - a perimetral support frame (11), which is destined to abut with the support bench (3) around its perimeter when the cover is closed, and which laterally defines the treatment chamber;
- 10 - a closure plate (12), which is associated to the frame (11) on the side opposite that abutting with the support bench (3) and which upwardly defines the treatment chamber.

4. Laminating device according to claim 3,
15 wherein said portion of the cover made in transparent material is composed of the entire closure plate (12).

5. Laminating device according to claim 3,
wherein said portion of the cover made in
20 transparent material is composed of a part of said plate (12).

6. Device according to claim 5, wherein said
portion made in transparent material is
composed of a part of the plate (12) not facing
25 the frame (11).

7. Device according to claim 5 or 6, wherein said closure plate (12) comprises a perimetral support structure and a central panel attached to the perimetral structure, said portion made
5 in transparent material being composed of said panel, said perimetral structure having a shape corresponding to said frame (11).

8. Laminating device according to one or more of the previous claims, wherein said vacuum
10 compressing means comprise a membrane (20) associated to said cover (10) on a side facing the support bench (3).

9. Laminating device according to one or more of the claims from 3 to 7 and to claim 8,
15 wherein said plate (12) is detachably associated to said frame (11), said membrane (20) being interposed between the frame (11) and the plate (12) so as to face the support bench (3).

20 10. Laminating device according to claim 9, wherein said membrane (20) is made in transparent material to permit observation of the module positioned inside the treatment chamber.

25

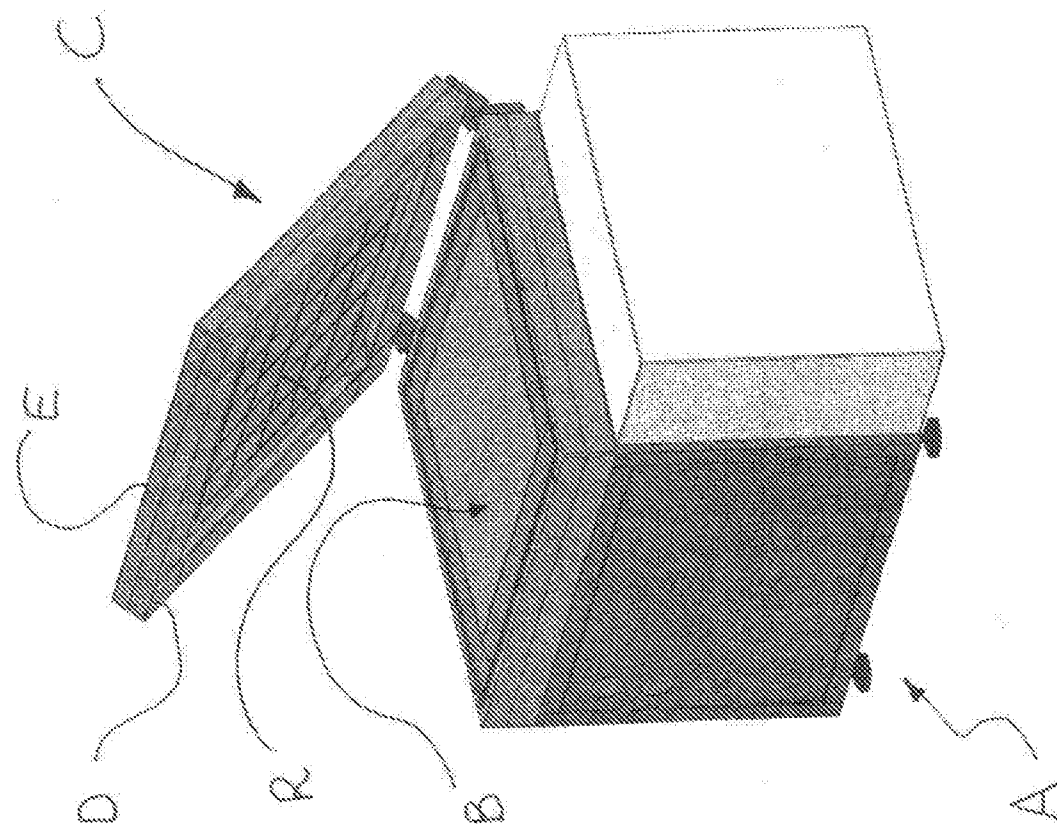


Fig. 1

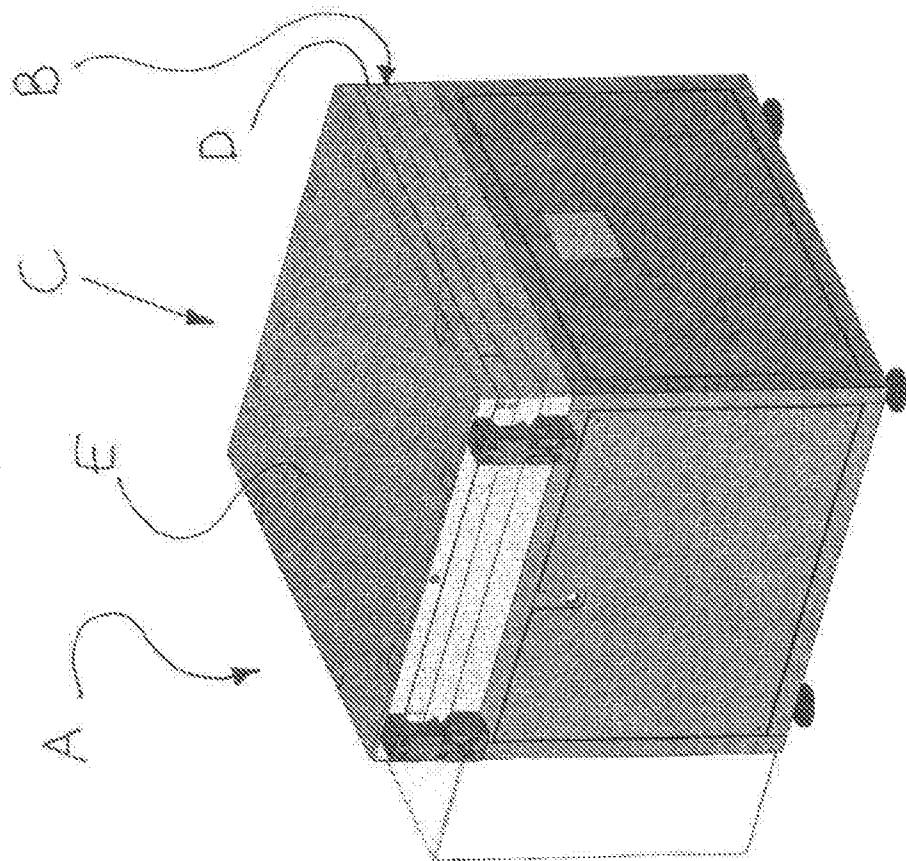


Fig. 2

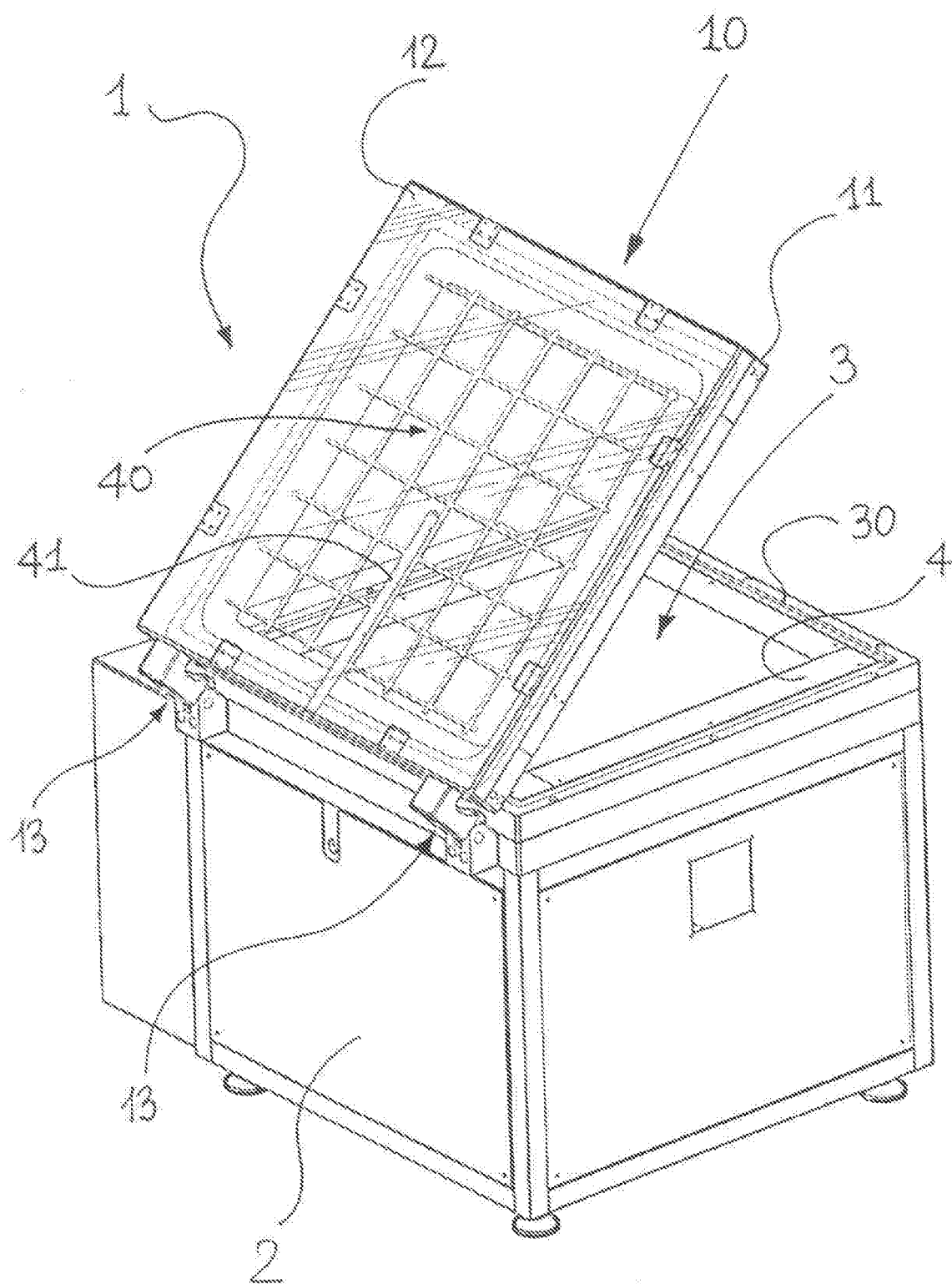


Fig. 3

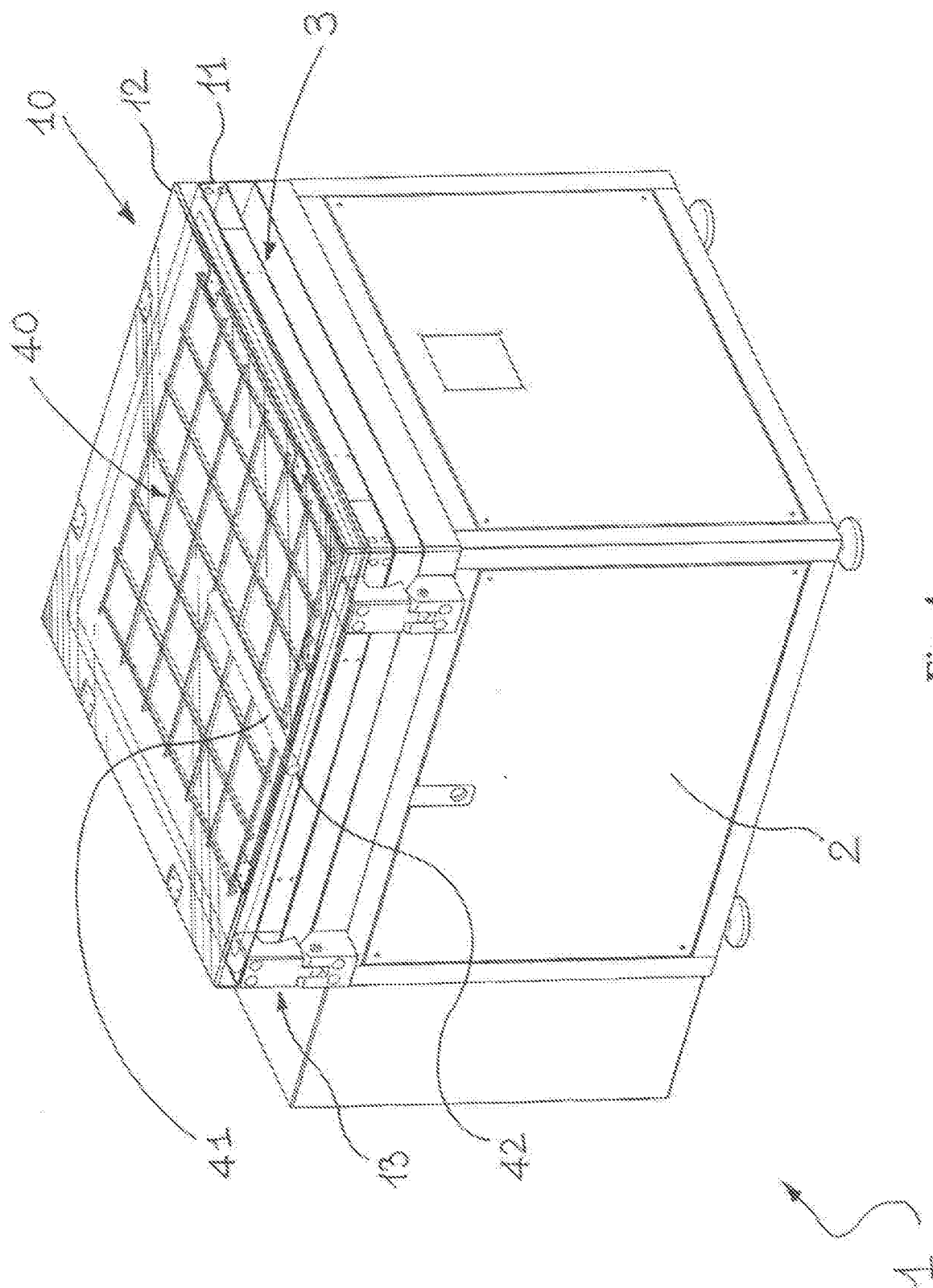


Fig. 4

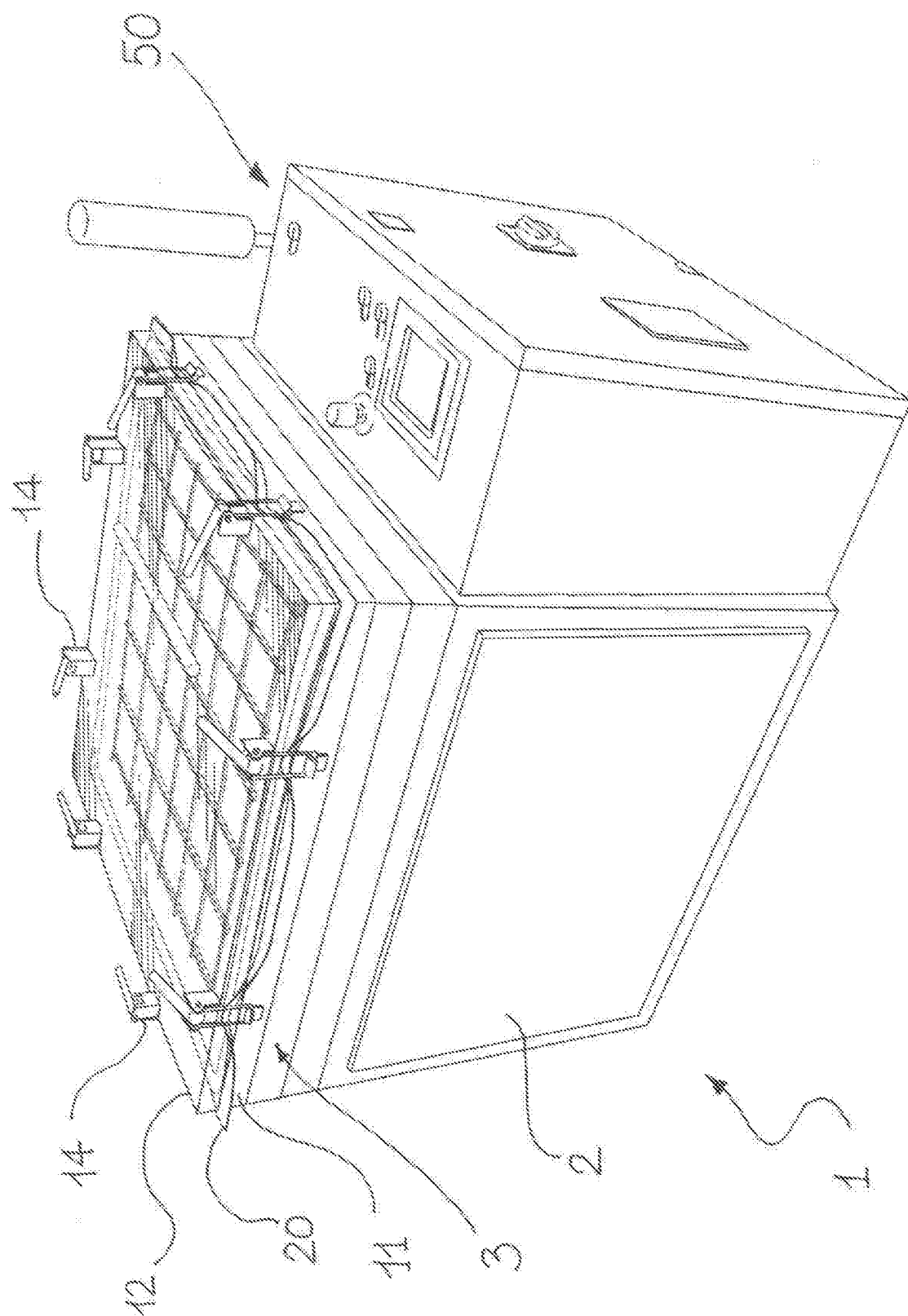


Fig. 5