

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 995 182**

51 Int. Cl.:

H01L 31/042 (2014.01)

H01L 31/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.02.2022** **PCT/EP2022/052330**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.09.2022** **WO22189070**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.02.2022** **E 22706262 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.07.2024** **EP 4186107**

54 Título: **Montaje de una unidad de transporte en la producción de módulos solares**

30 Prioridad:

11.03.2021 DE 102021105987

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

07.02.2025

73 Titular/es:

M10 SOLAR EQUIPMENT GMBH (100.00%)
Munzinger Straße 10
79111 Freiburg, DE

72 Inventor/es:

ZAHN, PHILIPP DONATUS MARTIN;
SCHNEIDERREIT, GÜNTER y
JEHL, DOMINIQUE

74 Agente/Representante:

FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ-PACHECO, Aurelio

ES 2 995 182 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).

MONTAJE DE UNA UNIDAD DE TRANSPORTE EN LA PRODUCCIÓN DE MÓDULOS SOLARES

DESCRIPCIÓN

5

La invención se refiere a un método de fabricación de módulos solares, donde los elementos solares se ensamblan en filas, donde cada fila comprende al menos dos elementos solares y donde los módulos solares constan de filas conectadas eléctricamente entre sí.

10

Los elementos solares que se ensamblan en filas pueden ser células solares, células solares fotovoltaicas, células fotovoltaicas o partes cortadas de las mismas, las llamadas tejas, por ejemplo, tejas de células solares o tejas de células fotovoltaicas.

15

En un método de este tipo, los elementos solares individuales o los elementos básicos de una célula solar pueden trasladarse línea por línea a una unidad de transferencia, la unidad de transferencia puede trasladarse a una zona de ensamblaje y los elementos solares de la zona de ensamblaje pueden depositarse línea por línea en una bandeja u otra unidad de transporte, en particular una unidad de transporte motorizada. La colocación del elemento solar en la unidad de transporte motorizada para obtener un módulo solar también se denomina montaje del módulo solar. Por ello, la zona de montaje también se denomina zona de montaje o ensamblaje.

20

25

Para el montaje del módulo solar, en particular de un módulo solar de una sola pieza, las filas, es decir, las filas de elementos solares o los elementos solares dispuestos en filas, pueden disponerse de modo que se solapen entre sí a lo largo de un eje longitudinal de dos filas dispuestas una junto a otra. Puede aplicarse un adhesivo u otro medio de fijación en la zona de solapamiento para conectar las filas dispuestas una junto a otra. El adhesivo puede aplicarse, por ejemplo, a los elementos solares o a las filas situadas en la unidad de transferencia. Pueden utilizarse unidades dispensadoras para aplicar el adhesivo. Por ejemplo, pueden utilizarse dispensadores que puedan aplicar el adhesivo en líneas. Alternativamente, el adhesivo puede aplicarse mediante un dispositivo de impresión. Por ejemplo, el adhesivo puede aplicarse mediante un proceso de impresión como la impresión por rodillo o la serigrafía. Las líneas provistas de adhesivo pueden alinearse y conectarse entre sí en la unidad de transporte motorizada y ensamblarse así para formar un módulo solar.

30

35

Los documentos US 2016/163914 A1 y US 2018/175233 A1 describen sistemas y métodos para fabricar módulos solares.

40

En tales procesos, el tiempo necesario entre el suministro de un elemento solar individual y el montaje de un módulo solar con el elemento solar individual, también denominado tiempo de ciclo, desempeña un papel decisivo. La reducción del tiempo de ciclo conlleva una considerable reducción del tiempo de procesamiento para la fabricación de todo el módulo solar. La invención se basa, por tanto, en la tarea de aumentar la eficiencia de un proceso de fabricación de módulos solares, en particular, acelerando dicho proceso.

45

La solución a este problema en un método como el mencionado al principio de la invención consiste en particular en que al menos dos filas se toman en una operación para montar el módulo solar y se mantienen preparadas a diferentes alturas por encima del módulo solar, y que las filas para montar el módulo solar se bajan juntas sólo hasta tal punto que sólo la fila que se va a montar en ese momento entre en contacto con el módulo solar.

50

55

La invención se basa en la constatación de que el tiempo de ciclo puede acortarse llevando a cabo pasos de proceso individuales para varias células solares simultáneamente. Por ejemplo, en el método según la invención, la unidad de transferencia recoge varias filas, es decir, al menos dos filas, en una operación mediante un dispositivo de recogida para colocarlas en la unidad de transporte motorizada en un paso posterior. La unidad de transporte motorizada es, por ejemplo, una bandeja o una cinta transportadora. El método según la invención también permite depositar al menos dos líneas una tras otra, solapándose después de depositarse. Esto reduce el número de procesos de recogida y la distancia de desplazamiento del dispositivo de recogida dentro de un proceso de fabricación de un

60

módulo solar, y acorta el tiempo necesario para el proceso de fabricación. Esto aumenta la eficacia del proceso mencionado al principio.

En una realización, se prevé que las filas restantes permanezcan separadas verticalmente del módulo solar. Por ejemplo, el dispositivo de recogida recoge dos o tres filas simultáneamente y se disponen sobre el módulo solar. En el método según la invención, el dispositivo de sujeción puede acercarse al módulo solar en dirección vertical hasta que una primera fila, o la fila que se va a colocar en ese momento, entre en contacto con el módulo solar, por ejemplo, solapándose con una fila depositada anteriormente, y una segunda y una tercera fila, o las filas restantes, permanezcan separadas verticalmente del módulo solar por su distancia vertical cuando la primera fila entre en contacto con el módulo solar. De este modo, el módulo solar puede ser equipado con una fila por el dispositivo de montaje y, al mismo tiempo, guiar varias filas. En una o varias fases de depósito posteriores, el módulo solar puede equiparse con las demás filas.

En una realización, se prevé que las filas se recojan con ventosas que son preferiblemente ajustables verticalmente contra una fuerza restauradora. Por ejemplo, los elementos solares dispuestos en filas se cogen cada uno con al menos una ventosa. Las ventosas pueden disponerse de tal manera que las ventosas de la primera fila sobresalgan verticalmente de las ventosas de la segunda fila en la dirección de las filas a alojar. A su vez, las ventosas de la segunda línea pueden sobresalir verticalmente de las ventosas de otra tercera línea en la dirección de las líneas, y así sucesivamente. Esto permite recoger o depositar selectivamente una sola fila, por ejemplo, depositar la primera fila sin depositar la segunda. Las ventosas, que pueden ajustarse verticalmente, por ejemplo, contra una fuerza restauradora, permiten recoger y depositar otra segunda fila después de haber recogido o depositado la primera, en particular, antes de recoger o depositar otra u otras terceras filas. En otras palabras, esto permite recoger varias líneas juntas, en particular, para después depositar selectivamente las líneas recogidas juntas.

En una realización del método se prevé que dos filas sucesivas recorran distancias diferentes durante el proceso de colocación. Por ejemplo, el dispositivo de recogida se mueve perpendicularmente a las filas, es decir, perpendicularmente a una dirección longitudinal de las filas, durante el proceso de colocación. Por ejemplo, el dispositivo de recogida recoge una primera fila y al menos una segunda fila. En este caso, después de colocar la primera fila en la unidad de transporte motorizada y antes de colocar la segunda fila en la unidad de transporte motorizada, el dispositivo de recogida se desplaza perpendicularmente y con respecto a la primera fila, por ejemplo, de forma motorizada o mecánica. De este modo, durante la carga, un movimiento de la unidad de transporte motorizada se complementa y/o sustituye por un movimiento del dispositivo de recogida, que desplaza las filas desde la unidad de transferencia hasta la unidad de transporte. De este modo, las filas individuales pueden disponerse en la unidad de transporte de forma temporal y espacialmente eficaz.

Según la invención, se prevé que durante un proceso de montaje para montar el módulo solar, se recojan dos líneas sucesivas en una sola operación. También es posible que las dos líneas sucesivas recorran distancias diferentes durante el proceso de colocación.

En una realización, se prevé que el módulo solar permanezca inmóvil durante el proceso de montaje con las dos filas sucesivas. En otras palabras, en esta realización, la unidad de transporte no se mueve durante el proceso de montaje. En esta realización, el dispositivo de recogida puede desplazarse perpendicularmente a la primera fila depositada una vez depositada la primera fila, para depositar posteriormente la segunda fila en la unidad de transporte, solapada con la primera fila, a fin de ensamblar el módulo solar. De este modo, la disposición relativa de las filas también puede determinarse o ajustarse mediante el movimiento del dispositivo de recogida. Alternativamente, la unidad de transporte se desplaza durante el montaje.

En una realización, se prevé que el módulo solar se mueva de forma sincronizada entre dos procesos de colocación. Un movimiento cronometrado del módulo solar o de la unidad de transporte puede comportar una ventaja cuando las filas se montan en la unidad de transporte. Durante el montaje, las filas se alinean y se conectan entre sí en la unidad de transporte. Un movimiento de avance cronometrado puede crear espacio para disponer nuevas filas en la unidad de transporte en el punto de colocación. Por lo tanto, es concebible que el dispositivo de recogida se mueva para liberar todas las filas recogidas una tras otra, mientras que la unidad de transporte se mueve cuando el dispositivo de recogida deba recoger nuevas cargas.

En una realización, se prevé que el módulo solar se mueva de manera sincronizada entre dos operaciones de colocación, a saber, entre una deposición de las líneas recogidas en una operación y una deposición de otras líneas recogidas en otra operación.

De este modo, la disposición relativa de las filas durante la colocación puede determinarse únicamente por el movimiento del dispositivo de recogida, mientras que el movimiento de la unidad de transporte permite un recorrido más pequeño y, por tanto, más corto del dispositivo de recogida durante la colocación. De este modo, la colocación de la unidad de transporte puede simplificarse, en particular, con mayor rapidez, y llevarse a cabo con mayor precisión.

En una realización, se prevé que el módulo solar se mueva continuamente durante el proceso de montaje. En particular, el módulo solar se desplaza perpendicularmente a las filas durante el proceso de colocación. En otras palabras, la unidad de transporte se mueve continuamente durante el proceso de colocación. Esto puede acelerar aún más el proceso de fabricación de los módulos solares. Esto ocurre sobre todo porque una fila continúa moviéndose con el módulo durante y después de que el módulo haya sido ensamblado y, por lo tanto, llega más rápidamente a un paso posterior del proceso.

En un paso posterior del proceso, los módulos solares pueden, por ejemplo, trasladarse a una zona de exposición térmica, como un horno, para su tratamiento térmico, es decir, para el curado del adhesivo. Los módulos solares pueden seguir estando situados en la unidad de transporte. El movimiento continuo de la unidad de transporte comporta una ventaja en este caso. Esto se debe a que un movimiento cronometrado da lugar a la superposición de zonas de exposición térmica, causada por un tiempo de permanencia diferente de las filas de células solares bajo exposición térmica, lo que da lugar a una exposición térmica demasiado fuerte o demasiado débil y, por lo tanto, a un patrón rayado. En cambio, con el movimiento continuo del módulo solar o de la unidad de transporte, el módulo solar se desplaza uniformemente a través de una zona de exposición térmica en la que se endurece el adhesivo aplicado sobre y entre las filas.

El movimiento del sistema de transporte puede ser compensado por un movimiento correspondiente del dispositivo de recogida al depositar una fila. De este modo, se puede evitar un movimiento relativo de la unidad de transporte con respecto al dispositivo de recogida cuando se deposita la fila. Alternativamente, la duración del proceso de depósito puede seleccionarse, en particular, seleccionando una tan corta que el movimiento relativo descrito durante el depósito de la fila sea insignificante.

Según la invención, la solución al problema mencionado consiste en particular en proporcionar un dispositivo para producir módulos solares, donde los elementos solares se ensamblan para formar filas, donde cada fila tiene al menos dos elementos solares y donde los módulos solares constan de filas conectadas eléctricamente entre sí, donde el dispositivo comprende un dispositivo receptor que está diseñado para recibir al menos dos filas en una operación para equipar el módulo solar y mantenerlas preparadas a diferentes alturas por encima del módulo solar, y bajar las filas para equipar el módulo solar sólo hasta tal punto que sólo la fila que se está montando en ese momento entre en contacto con el módulo solar.

En una realización, se prevé que el dispositivo de montaje esté diseñado para mantener las filas restantes separadas verticalmente del módulo solar.

En una realización, se prevé que el dispositivo de recogida comprenda preferentemente ventosas ajustables verticalmente contra una fuerza restauradora y diseñadas para recoger las filas, en particular, para recoger las filas juntas en una sola fase de trabajo.

En una realización del dispositivo, se puede prever que los elementos solares estén montados en filas, donde cada fila tenga al menos dos elementos solares y donde los módulos solares consten de filas conectadas eléctricamente entre sí, donde el dispositivo de montaje del dispositivo esté diseñado para cubrir distancias diferentes para al menos dos filas sucesivas durante el proceso de montaje. Para ello, el dispositivo de montaje puede moverse en la dirección de desplazamiento del dispositivo de transporte y/o en dirección vertical, por ejemplo, en una dirección a lo largo de las filas.

Según la invención, está previsto que el dispositivo de recogida esté configurado para recoger al menos dos líneas sucesivas en una operación durante un proceso de montaje para montar el módulo solar.

Además, se puede prever que el dispositivo de recogida esté configurado para cubrir distancias de diferentes longitudes para al menos dos líneas sucesivas durante el proceso de colocación.

- 5 En una realización, se prevé que el dispositivo de montaje sea preferiblemente móvil con respecto al módulo solar durante el proceso de montaje, en particular, móvil en una dirección transversal a las filas. Alternativa o adicionalmente, el dispositivo de montaje puede preferiblemente ser móvil en una dirección a lo largo de las filas durante el proceso de montaje.
- 10 En una realización, se prevé que el dispositivo comprenda una unidad de transporte para recibir el módulo solar y que el dispositivo esté diseñado para mantener inmóvil la unidad de transporte durante el proceso de montaje con las dos filas sucesivas.
- 15 En una realización, el dispositivo está diseñado para mover la unidad de transporte de forma sincronizada entre dos operaciones de colocación. En una realización, se prevé que el dispositivo está diseñado para mover la unidad de transporte de una manera sincronizada entre dos operaciones de colocación, a saber, entre una deposición de las líneas recogidas en una operación y una deposición de otras líneas recogidas en otra operación.
- 20 En una realización, se prevé que el dispositivo esté diseñado para mover la unidad de transporte de forma continua, en particular, durante el proceso de colocación.

La invención se describe con más detalle a continuación haciendo referencia a varias realizaciones preferibles.

- 25 Se muestra:
- Fig. 1A
 - un primer dispositivo para la producción de módulos solares en vista tridimensional,

30

 - Fig. 1B
 - vista superior del primer dispositivo,
 - Fig. 2A
 - un segundo dispositivo para la producción de módulos solares en vista tridimensional,
 - Fig. 2B

35

 - vista superior del segundo dispositivo,
 - Fig. 2C
 - vista lateral del segundo dispositivo,
 - Fig. 3A
 - un tercer dispositivo para la producción de módulos solares en vista tridimensional,

40

 - Fig. 3B
 - vista en planta del tercer dispositivo,
 - Fig. 3C
 - vista lateral del segundo dispositivo,
 - Fig. 4A-H

45

 - un primer dispositivo receptor, una unidad de transferencia y una unidad de transporte del primer, segundo o tercer dispositivo en vista lateral y en diferentes disposiciones según las distintas fases del proceso,
 - Fig. 5^a
 - un segundo dispositivo receptor del primer, segundo o tercer dispositivo en vista lateral, y

50

 - Fig. 5B
 - el segundo dispositivo de recogida en vista tridimensional por encima de una unidad de transporte del primer, segundo o tercer dispositivo y una sección ampliada del dispositivo de recogida en vista explosionada.

55

La figura 1A muestra un primer dispositivo 1 para la fabricación de módulos solares 14 en vista tridimensional. El dispositivo 1 consta de una unidad de transporte 2, una unidad de transferencia 3 y un dispositivo receptor 4. Como se muestra en la figura 1A, los elementos solares 15 están dispuestos en la unidad de transferencia 3, y se ensamblan para formar filas. En el ejemplo mostrado, los elementos solares 15 son alargados en forma de lo que se conoce como tejas. Los elementos solares 15 que son cintas de una oblea también se denominan tejas. Las filas dispuestas en la unidad de transferencia 3 son recogidas por el dispositivo de recogida 4 y colocadas en la unidad de transporte 2. En uno o varios pasos previos, los elementos solares 15 se suministran a una unidad de suministro 5 y se colocan en la unidad de transferencia 3 mediante una unidad de manipulación 6. La fase o fases anteriores pueden ser controladas por un sistema de vigilancia 13, por ejemplo, un sistema de sensores y/o cámaras.

Los elementos solares individuales 15 de diferentes filas pueden disponerse en la unidad de transferencia 3 espaciados entre sí en una dirección perpendicular a las filas (o perpendicular a una dirección longitudinal de las filas). Alternativamente, como se muestra en la figura 1A, los elementos solares individuales 15 de diferentes filas pueden disponerse espaciados en la dirección transversal a las filas y desplazados entre sí en la dirección longitudinal a las filas, en un denominado patrón de muro.

La unidad de transferencia 3 puede moverse paralelamente, es decir, en dirección a lo largo de las líneas, a las líneas depositadas en la unidad de transporte 4. La unidad de transferencia 3 puede moverse con respecto al dispositivo de transporte 4. De este modo, la unidad de transferencia 3 puede pasar de una primera posición, en la que la unidad de manipulación 6 carga la unidad de transferencia 3 con los elementos solares, a una segunda posición, en la que el dispositivo de recogida 4 recoge las filas y las deposita en la unidad de transporte 4. Al pasar de la primera a la segunda posición, los elementos solares 15, o las filas, están provistos de un agente adhesivo a lo largo de al menos un eje longitudinal de las filas.

El adhesivo se aplica mediante varias unidades dispensadoras, en el ejemplo mostrado mediante varios dispensadores 7, por ejemplo, mediante un dispensador por fila. Alternativamente, el adhesivo puede ser aplicado por un solo dispensador 7 (véanse las figuras 3A-3C). Alternativamente, el adhesivo se aplica mediante un proceso de impresión, por ejemplo serigrafía o impresión por rodillo, utilizando unidades de impresión, por ejemplo serigrafía o unidades de impresión por rodillo.

Una vez aplicado el adhesivo, las líneas dispuestas en la unidad de transferencia 3 pueden conectarse en la unidad de transporte 4 a líneas ya depositadas en ella. Una línea recién depositada se une solapando parcialmente la línea que se va a depositar sobre una línea depositada anteriormente, entrando el agente adhesivo en contacto tanto con la línea depositada anteriormente como con la nueva línea que se va a depositar. En otras palabras, las filas dispuestas en la unidad de transporte 4 se solapan parcialmente, en particular, en una zona del adhesivo aplicado. En una fase posterior del proceso, las filas dispuestas en la unidad de transporte 2 y ensambladas para formar un módulo solar 14 pueden desplazarse sobre la unidad de transporte 2. La unidad de transporte 2 es, por ejemplo, una bandeja o una cinta transportadora. La unidad de transporte 2 puede ser una unidad de transporte motorizada. En la siguiente fase del proceso, el módulo solar 14 ensamblado se introduce, por ejemplo, en una zona de exposición térmica, como un horno, con el fin de curar el adhesivo y conectar así firmemente las filas dentro del módulo solar 14.

La unidad de transporte 2 puede moverse de forma continua o intermitente durante y/o después del proceso de colocación. En particular, la unidad de transporte 2 puede moverse continuamente durante el proceso de colocación y después del mismo. Alternativamente, la unidad de transporte 2 puede moverse de forma sincronizada durante el proceso de colocación y de forma continua después del proceso de colocación. La figura 1B muestra una vista superior del primer dispositivo 1 de la figura 1A. Los elementos idénticos o similares se etiquetan con los mismos signos de referencia.

La figura 2A muestra un segundo dispositivo 1A para fabricar módulos solares 14 en vista tridimensional. El segundo dispositivo 1A es similar al primer dispositivo 1 mostrado en las figuras 1A y 1B. Las características idénticas o similares están provistas de signos de referencia idénticos. En lugar de la unidad de transferencia 3 del dispositivo 1, el dispositivo 1A comprende una unidad de transferencia 3A. La unidad de transferencia 3A está diseñada como una cinta transportadora. La cinta transportadora se extiende desde la primera posición de la unidad de transferencia 3 descrita con referencia a la figura 1 hasta la segunda posición de la unidad de transferencia 3. La cinta

transportadora se desplaza paralelamente a las líneas dispuestas en ella y paralelamente a las líneas depositadas en la unidad de transporte 2. En otras palabras, la cinta transportadora puede moverse en la dirección longitudinal de las filas. De este modo, los elementos solares 15 depositados en la unidad de transferencia 3A y dispuestos en filas pueden desplazarse de la primera a la segunda posición moviendo la cinta transportadora, desde la que se depositan en la unidad de transporte 2 por medio del soporte 4.

La figura 2B muestra una vista superior del segundo dispositivo 1A. La figura 2C muestra la vista lateral del segundo dispositivo 1A. Los elementos idénticos o similares se etiquetan con los mismos signos de referencia.

La figura 3A muestra un tercer dispositivo 1B para la fabricación de módulos solares 14 en vista tridimensional. El tercer dispositivo 1B es similar al primero dispositivo 1 y segundo dispositivo 1A mostrados en las figuras 1A-1B y 2A-2C. Los elementos idénticos o similares se etiquetan con los mismos signos de referencia.

En lugar de la unidad de transporte 2 del primer dispositivo 1, el dispositivo 1B comprende una unidad de transporte 2A, que está diseñada como una cinta transportadora. En lugar de la unidad de transferencia 3A del segundo dispositivo 1A mostrado en las figuras 2A-2B, el tercer dispositivo 1B comprende una unidad de transferencia 3B, que está diseñada como una cinta transportadora. La cinta transportadora 3B puede desplazarse perpendicularmente a las filas dispuestas en la cinta transportadora. En consecuencia, la unidad de transporte 2A, la unidad de transferencia 3B, la unidad de manipulación 6 y la unidad de suministro 5 están dispuestas en una fila perpendicular a las filas de la unidad de transporte 2A y de la unidad de transferencia 3B.

De forma similar a la disposición del tercer dispositivo 1B mostrado en la figura 3A, es concebible que la unidad de transferencia 3 del primer dispositivo 1 mostrado en las figuras 1A y 1B esté dispuesta en serie con la unidad de transporte 2, la unidad de manipulación 6 y la unidad de suministro 5. En tal disposición, la unidad de transferencia 3 puede moverse perpendicularmente a las líneas dispuestas en la unidad de transferencia 3 o en la unidad de transporte 2, de forma similar a la unidad de transferencia 3B. Alternativamente, en dicha disposición, la primera posición de la unidad de transferencia 3, en la que la unidad de manipulación 6 carga la unidad de transferencia 3 con los elementos solares 15, puede coincidir con la segunda posición de la unidad de transferencia 3, en la que el dispositivo de recogida 4 de la unidad de transferencia 3 recoge los elementos solares 15 y los depositados en la unidad de transporte 2. De este modo, la unidad de transferencia no tendría que desplazarse entre la carga y la descarga. Una de las ventajas de la disposición mostrada en la figura 3A es que la unidad de transferencia 3B puede ser descargada simultáneamente por el dispositivo de recogida 4 y cargada por la unidad de manipulación 6.

La figura 3B muestra una vista superior del tercer dispositivo 1B. La figura 3C muestra la vista lateral del tercer dispositivo 1B. Los elementos idénticos o similares se etiquetan con los mismos signos de referencia.

La figura 4A muestra el dispositivo receptor 4, que está dispuesto encima de la unidad de transferencia 3. La unidad de transferencia 3 está dispuesta de nuevo por encima de la unidad de transporte 2. En otras palabras, la unidad de transferencia 3 está dispuesta en la segunda posición de la unidad de transferencia 3 descrita con referencia a la figura 1. Alternativamente, la unidad de transferencia 3 del primer dispositivo 1 puede ser la unidad de transferencia 3A del segundo dispositivo 1A o la unidad de transferencia 3B del tercer dispositivo 1B. La unidad de transporte 2 del primer dispositivo 1 puede ser la unidad de transporte 2A del tercer dispositivo 1B.

El dispositivo de recogida 4 comprende una o más ventosas. En el ejemplo mostrado, el dispositivo de recogida comprende varias ventosas dispuestas en filas, con las que las filas pueden ser recogidas por el dispositivo de recogida 4. En el ejemplo mostrado, las ventosas están dispuestas en tres filas. En el ejemplo mostrado, las respectivas filas de ventosas se extienden perpendicularmente al plano de la imagen. Las ventosas están dispuestas de tal manera que una primera ventosa o varias ventosas dispuestas en una primera fila (en la figura 4 la fila izquierda de ventosas) entran en contacto con una fila o con uno o varios elementos solares 15 de una fila tras un movimiento vertical del dispositivo de recogida 4 hacia la unidad de transferencia 3, mientras que otra u otras ventosas de otra fila (en la figura 4 las ventosas de la fila central y derecha) están separadas verticalmente de las filas o de los elementos solares 15.

Si el movimiento vertical del dispositivo de recogida 4 continúa en la dirección de la unidad de transferencia 3, las demás ventosas se acercan a otras filas o a otros elementos solares 15 de otras filas. Durante este movimiento vertical posterior, es decir, durante un movimiento vertical en la dirección de la unidad de transferencia 3 después de que la primera ventosa o la primera fila de ventosas ya esté en contacto con una célula solar, esta o estas primeras ventosas se ajustan verticalmente, por ejemplo, contra una fuerza restauradora. El ajuste vertical de las ventosas permite un movimiento vertical del dispositivo de recogida 4 después de que las ventosas entren en contacto con los elementos solares 15 sin destruir ni dañar los elementos solares 15.

Gracias al ajuste vertical, las ventosas pueden disponerse a la misma altura unas con respecto a otras. Como resultado del movimiento vertical posterior del dispositivo de recogida 4 en la dirección de la unidad de transferencia 3, un número de segundas ventosas, en el ejemplo mostrado la fila central de ventosas, y finalmente un número de terceras ventosas, en el ejemplo mostrado la fila derecha de ventosas, como se muestra en la figura 4B, entran en contacto cada una con otros elementos solares 15.

Moviendo el dispositivo de recogida 4 verticalmente lejos de la unidad de transferencia 3, los elementos solares 15 individuales contactados son recogidos por la unidad de transferencia 3 mediante el dispositivo de recogida 4. Además, las ventosas se desplazan a su posición original mediante la fuerza restauradora, de modo que las ventosas de distintas filas están separadas de forma diferente de la unidad de transferencia 3 y de la unidad de transporte 2. Esto se muestra en la figura 4C. Debido a la diferente disposición vertical de las ventosas o filas de ventosas, los elementos solares 15 o filas están dispuestos a diferentes distancias verticales con respecto a la unidad de transferencia 3 y a la unidad de transporte 2.

El dispositivo de recogida 4 puede moverse de forma traslacional en una dirección perpendicular a las filas o hacia el módulo solar 14, como se muestra en la figura 4D. De este modo, los elementos solares recogidos 15 o las filas están separados verticalmente a diferentes alturas con respecto a la unidad de transporte 2 debido a la diferente disposición vertical de las ventosas o las filas de ventosas.

El dispositivo de recogida 4 puede comprender ventosas, por ejemplo, una fila de ventosas, que no son ajustables verticalmente. Por ejemplo, la fila de ventosas que tiene la mayor distancia vertical desde la unidad de transferencia 3 o la unidad de transporte 2 puede no ser ajustable verticalmente. En el ejemplo mostrado, se trata de la fila derecha de ventosas.

Como se muestra en la figura 4E, una primera fila se pone en contacto con la unidad de transporte 2 o con una fila ya dispuesta en la unidad de transporte 2, mientras que otras filas, en el ejemplo mostrado, una segunda fila central y una tercera fila derecha, se disponen verticalmente espaciadas por encima de la unidad de transporte 2 o del módulo solar 14. En otras palabras, las filas sólo se bajan juntas para montar el módulo solar 14, de modo que sólo la fila que se está montando en ese momento entra en contacto con el módulo solar 14.

Moviendo el dispositivo de recogida 4 y/o la unidad de transporte 2 perpendicularmente a las líneas o a un eje longitudinal de las líneas, las líneas adicionales recogidas por el dispositivo de recogida 4 pueden depositarse en la unidad de transporte 2, como se muestra en las figuras 4G y 4H. En otras palabras: Durante el proceso de montaje del módulo solar 14, la segunda fila (la fila central en el ejemplo mostrado) recorre una distancia diferente, es decir, más larga, que la primera fila (la fila izquierda en el ejemplo mostrado).

Así, como se muestra en las figuras 4E-4H, una segunda fila puede colocarse verticalmente por encima de una posición de depósito adecuada para mover el dispositivo de recogida 4 verticalmente en la dirección de la unidad de transporte 2 hasta que los elementos solares 15 recogidos por la fila de segundas ventosas entren en contacto con la unidad de transporte 2 o con la fila depositada anteriormente.

Durante este proceso, la unidad de transporte 2 contacta la primera fila de ventosas, como se muestra en la figura 4H. El movimiento vertical del dispositivo de recogida 4 en la dirección de la unidad de transporte 2, que continúa cuando la unidad de transporte 2 entra en contacto con la primera fila de ventosas, conduce a un desplazamiento vertical de la primera fila de ventosas.

Durante el proceso de montaje mostrado en las figuras 4D-4H, el módulo solar 14 o la unidad de transporte 2 pueden, por ejemplo, permanecer inmóviles o moverse continuamente. Entre dos procesos de montaje, es decir, entre el depósito de las tres filas de elementos solares 15 recibidos y el depósito de otros tres elementos solares 15 recibidos, el módulo solar 14 o la unidad de transporte 2 pueden, por ejemplo, moverse de forma continua y/o acompasada para liberar más espacio en la unidad de transporte 2 para el montaje.

La figura 5A muestra un segundo dispositivo de recogida 4A similar al primer dispositivo de recogida 4 mostrado en las figuras 1A-4H. El segundo dispositivo de recogida 4A comprende varias ventosas 8 dispuestas en dos filas, en vista lateral. Las ventosas 8 pueden corresponder a las ventosas del primer dispositivo de recogida 4.

Las ventosas 8 dispuestas en la primera fila están separadas verticalmente a una primera distancia con respecto a un plano de referencia dispuesto debajo del dispositivo de recogida 4A, por ejemplo, la unidad de transferencia 3 o la unidad de transporte 2. Las ventosas 8 dispuestas en la segunda fila están separadas verticalmente a una segunda distancia con respecto al plano de referencia. La segunda distancia es mayor que la primera. El primer y segundo espaciado pueden modificarse mediante el movimiento vertical del dispositivo de recogida 4A con respecto al plano de referencia. Si una ventosa 8, que está dispuesta en la primera fila, choca con el plano de referencia y el movimiento vertical del dispositivo de recogida 4A continúa en la dirección del plano de referencia, esta ventosa 8 se ajusta verticalmente, en particular, se desplaza con respecto al dispositivo de recogida 4A. En el ejemplo mostrado, la ventosa 8 se desplaza con respecto al dispositivo de recogida 4A en dirección opuesta a la dirección de movimiento del dispositivo de recogida 4A, es decir, alejándose del plano de referencia. El ajuste vertical tiene lugar contra una fuerza restauradora, que en el ejemplo mostrado es proporcionada por un elemento de resorte 9.

Las ventosas 8 comprenden cada una una ventosa de vacío 10, por ejemplo un cabezal de succión. La ventosa de vacío 10 puede recoger un elemento solar 15 generando una presión negativa sobre la superficie del elemento solar 15 y depositarlo restableciendo la presión ambiente o generando una sobrepresión. La condición de presión respectiva puede ser proporcionada, por ejemplo, por un dispositivo de bombeo (no mostrado) conectado a las ventosas 8.

De manera similar, los elementos solares 15 en la unidad de transporte 2 o 2A y en la unidad de transferencia 3, 3A o 3B pueden mantenerse en la unidad de transporte o transferencia respectiva generando una presión negativa en un lado (por ejemplo, orientado en dirección opuesta al dispositivo de recogida 4 y/o la unidad de manipulación 6) de los elementos solares 15. La presión negativa puede, por ejemplo, proporcionarse a través de aberturas en la respectiva unidad de transporte o transferencia, que están conectadas a un dispositivo de bombeo (no mostrado).

La figura 5A muestra un dispositivo receptor 4A en vista tridimensional, que está dispuesto por encima de la unidad de transporte 2. Las características idénticas o similares están etiquetadas con signos de referencia idénticos o similares. Además del elemento de resorte 9 en el ejemplo mostrado, las ventosas 8 comprenden un anillo de retención 11 y un émbolo de resorte 12.

Lista de símbolos de referencia:

- 1
- Primer dispositivo para la producción de módulos solares
- 1A
- Segundo dispositivo para la producción de módulos solares
- 1B
- Tercer dispositivo para la producción de módulos solares
- 2
- Unidad de transporte del primer y segundo dispositivo
- 2A
- Unidad de transporte del tercer dispositivo
- 3
- Unidad de transferencia del primer dispositivo

- 3A
- Unidad de transferencia del segundo dispositivo
- 3B
- Unidad de transferencia del tercer dispositivo
- 5 • 4
- Primer dispositivo de recogida
- 4B
- Segundo dispositivo de recogida
- 5
- 10 • Unidad de suministro
- 6
- Unidad de manipulación
- 7
- Dispensador
- 15 • 8
- Ventosa
- 9
- Elemento de resorte
- 10
- 20 • Ventosas
- 11
- Sujetador circular 11
- 12
- Émbolo de resorte
- 25 • 13
- Sistema de vigilancia

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método para producir módulos solares (14), donde los elementos solares (15) se combinan para formar líneas, donde cada línea comprende al menos dos elementos solares (15) y donde los módulos solares (14) constan de líneas conectadas eléctricamente entre sí, caracterizado por que, para el equipamiento del módulo solar (14), al menos dos líneas se recogen en una operación y se mantienen listas a diferentes alturas por encima del módulo solar (14), y porque, para el equipamiento del módulo solar (14), las líneas se bajan juntas en cada caso
10 sólo en la medida en que sólo la línea que se va a equipar en ese momento entre en contacto con el módulo solar (14).
- 15 2. Método según la reivindicación 1, donde las líneas restantes permanecen separadas verticalmente del módulo solar (14).
3. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde las líneas se recogen por medio de ventosas (8) que son preferiblemente ajustables verticalmente contra una fuerza restauradora.
- 20 4. Método según una de las reivindicaciones anteriores, donde, para el equipamiento del módulo solar (14), al menos dos líneas sucesivas se recogen en una operación y al menos dos líneas sucesivas cubren distancias de diferente longitud durante el proceso de equipamiento.
- 25 5. Método según una de las reivindicaciones anteriores, donde el módulo solar (14) permanece posicionalmente fijo durante el proceso de equipamiento con las dos líneas sucesivas.
6. Método según una de las reivindicaciones anteriores, donde el módulo solar (14) se desplaza de forma sincronizada entre dos procesos de equipamiento.
30 7. Método según una de las reivindicaciones 1-4 y 6, donde el módulo solar (14) se mueve continuamente, en particular, durante el proceso de equipamiento.
- 35 8. Método según una de las reivindicaciones anteriores, donde cintas de una oblea se utilizan como elementos solares (15).
9. Aparato para fabricar módulos solares (14), donde los elementos solares (15) se combinan para formar líneas, donde cada línea comprende al menos dos elementos solares (15) y donde los módulos solares (14) constan de líneas eléctricamente conectadas entre sí, caracterizado por que el aparato comprende un aparato de recogida (4, 4A) que está diseñado para el equipamiento del módulo solar (14), para recoger al menos dos líneas en una operación y mantenerlas listas a diferentes alturas por encima del módulo solar (14) y, para el equipamiento del módulo solar (14), para bajar las líneas juntas en cada caso sólo en la medida en que sólo la línea que se va a equipar en ese momento entre en contacto con el
40 módulo solar (14).
- 45 10. Aparato según la reivindicación 9, donde el aparato de recogida (4, 4A) está diseñado para mantener las líneas restantes separadas verticalmente del módulo solar (14).
- 50 11. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 9 y 10, donde el aparato de recogida (4, 4A) comprende ventosas (8) que son preferiblemente ajustables verticalmente contra una fuerza restauradora y que están diseñadas para recoger las líneas, en particular, para recoger las líneas en una sola fase de trabajo.

12. Aparato según una de las reivindicaciones 9 a 11, donde el aparato de recogida (4, 4A) está diseñado, para el equipamiento del módulo solar (14), para recoger al menos dos líneas sucesivas en una operación y cubrir distancias de diferentes longitudes para al menos dos líneas sucesivas durante el proceso de equipamiento.

13. Aparato según una de las reivindicaciones 9 a 12, donde el aparato de recogida (4, 4A) es preferiblemente móvil con respecto al módulo solar (14) durante el proceso de equipamiento, en particular, es desplazable en dirección transversal a las líneas.

14. Aparato según una de las reivindicaciones 9 a 13, donde el aparato comprende una unidad de transporte (2, 2A) para alojar el módulo solar (14), caracterizado por que está diseñado para mantener la unidad de transporte (2, 2A) posicionalmente fija durante el proceso de equipamiento con las dos líneas sucesivas.

15. Aparato según una de las reivindicaciones 9 a 14, donde el aparato está diseñado para mover la unidad de transporte (2, 2A) de forma sincronizada entre dos procesos de equipamiento.

16. Aparato según una de las reivindicaciones 9 a 15, donde el aparato está diseñado para mover la unidad de transporte (2, 2A) de forma continua, en particular, durante el proceso de equipamiento.

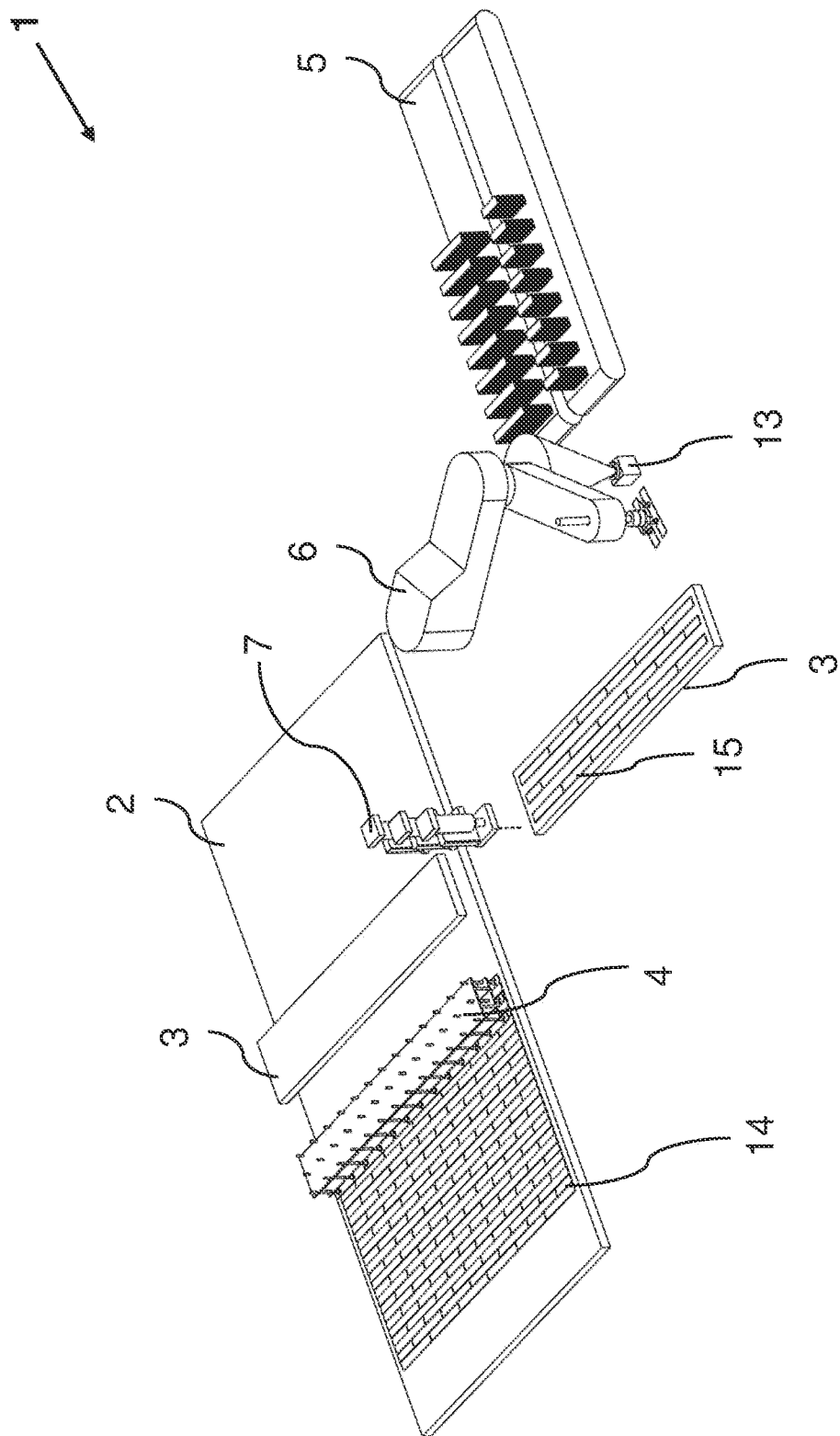


Fig. 1A

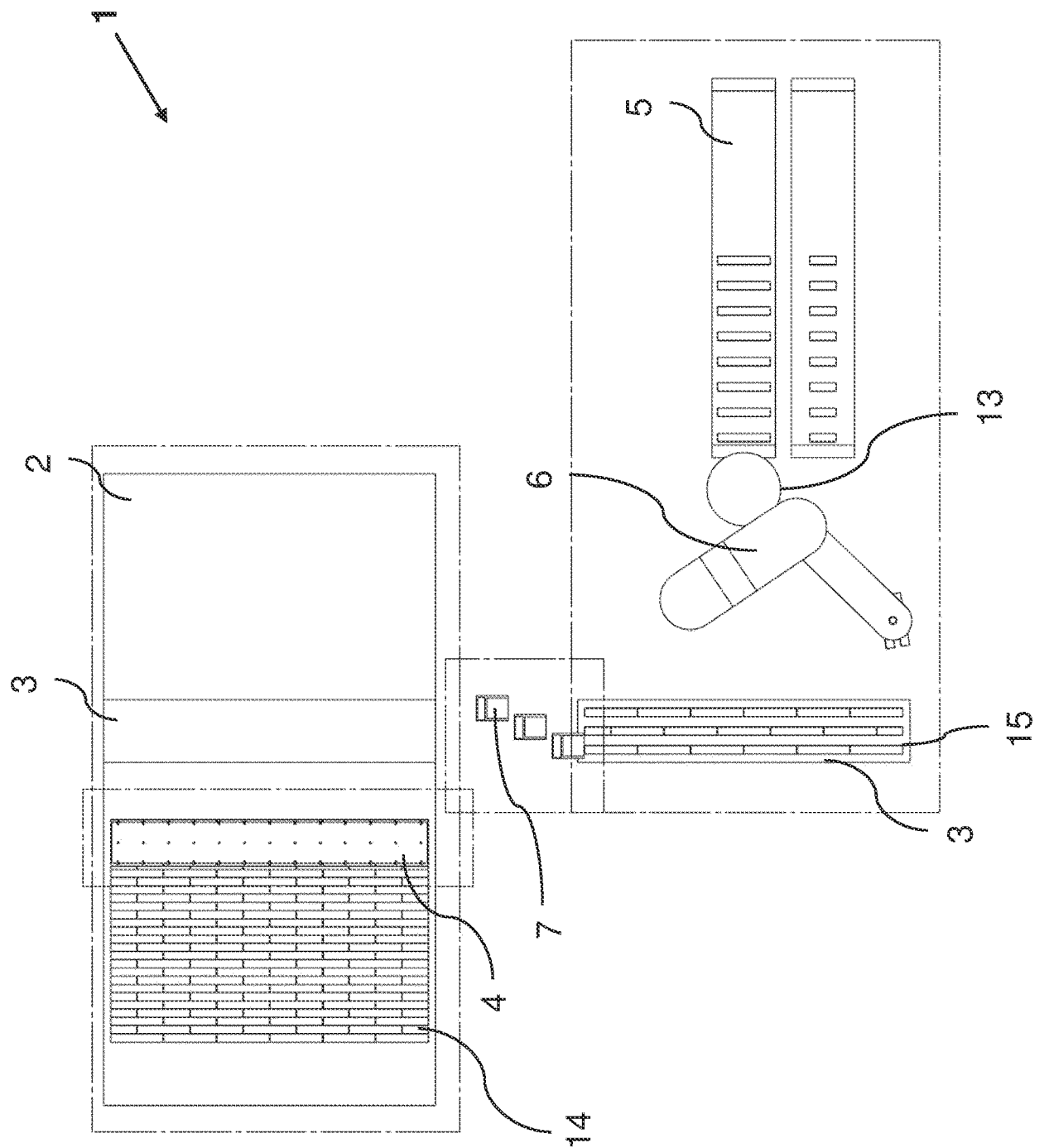


Fig. 1B

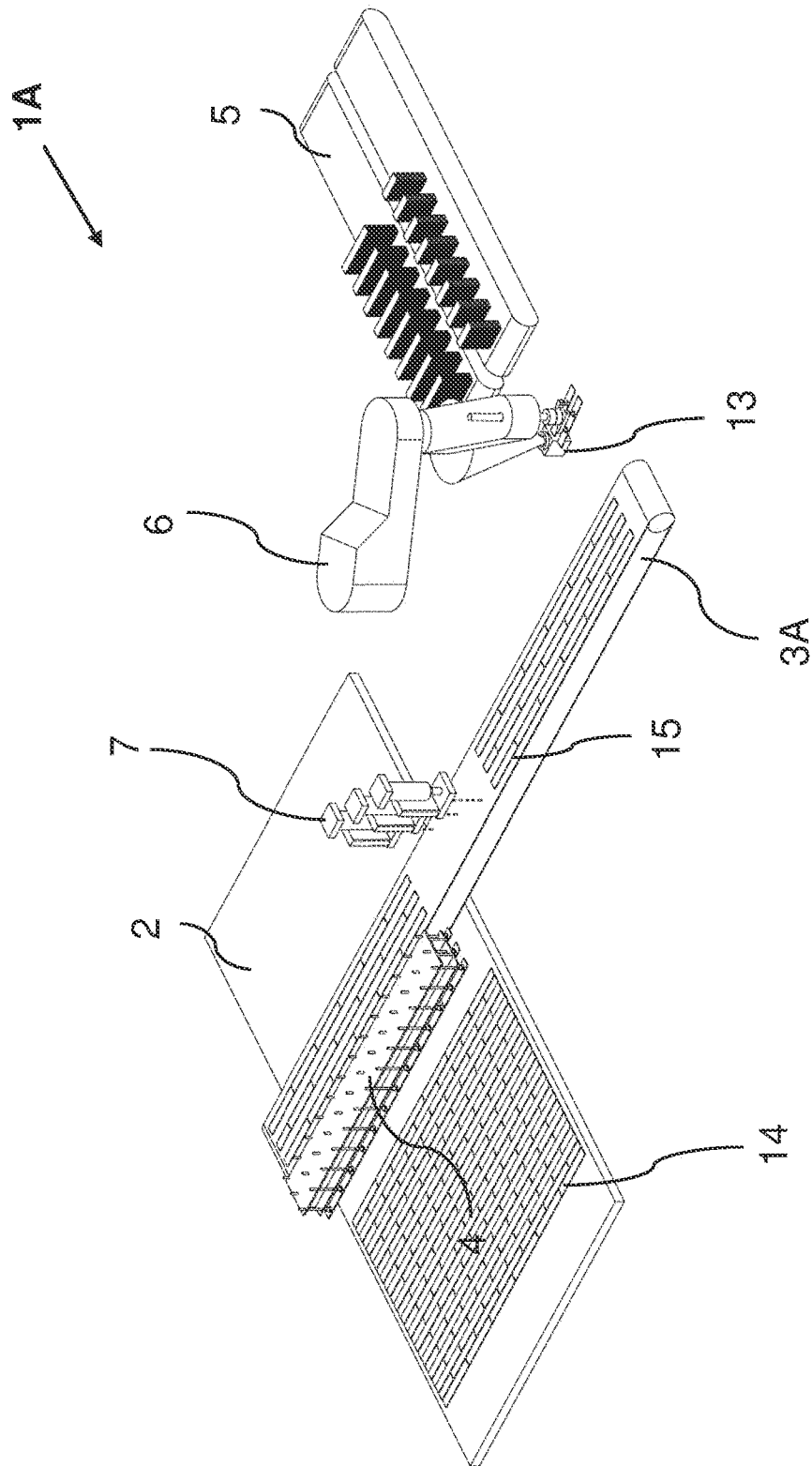


Fig. 2A

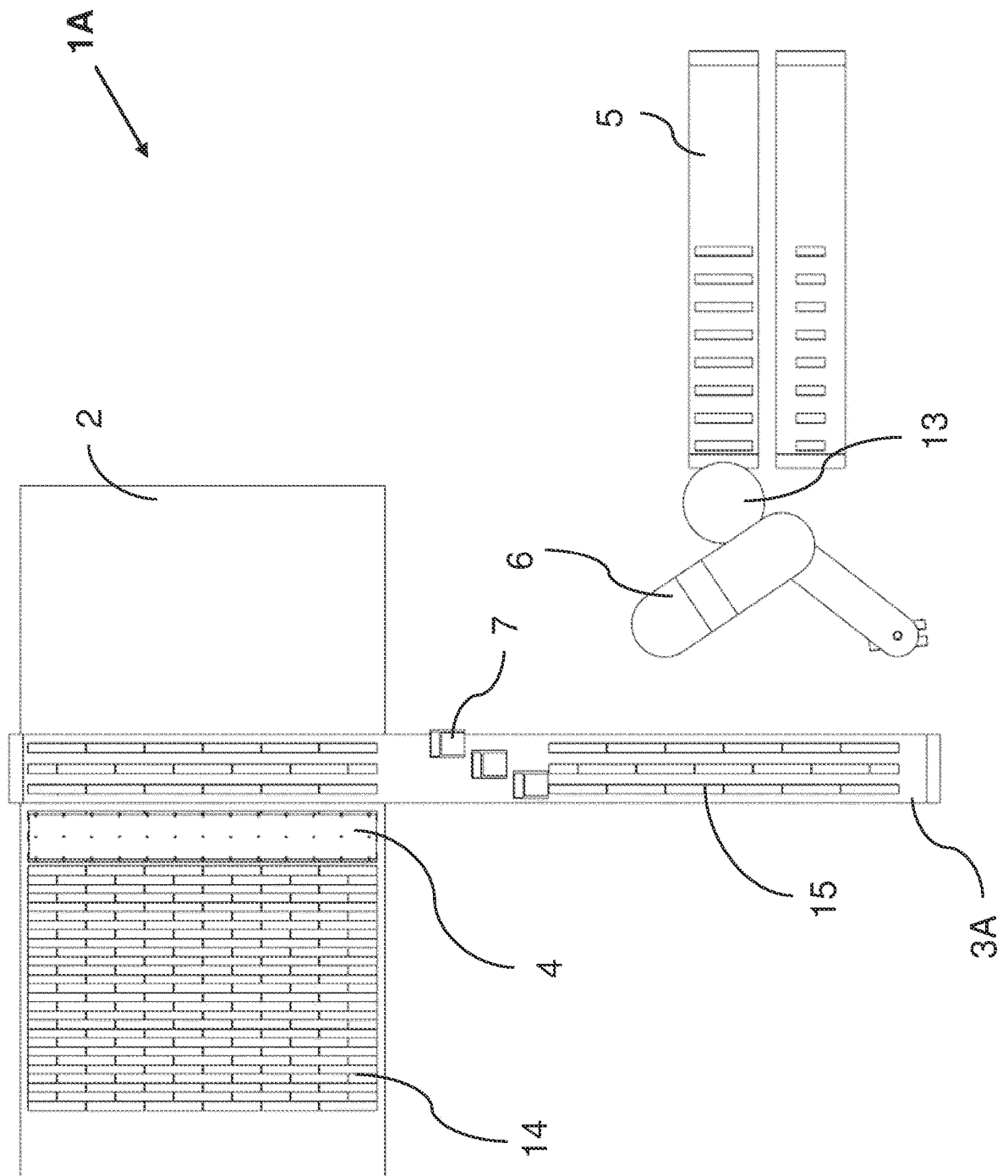


Fig. 2B

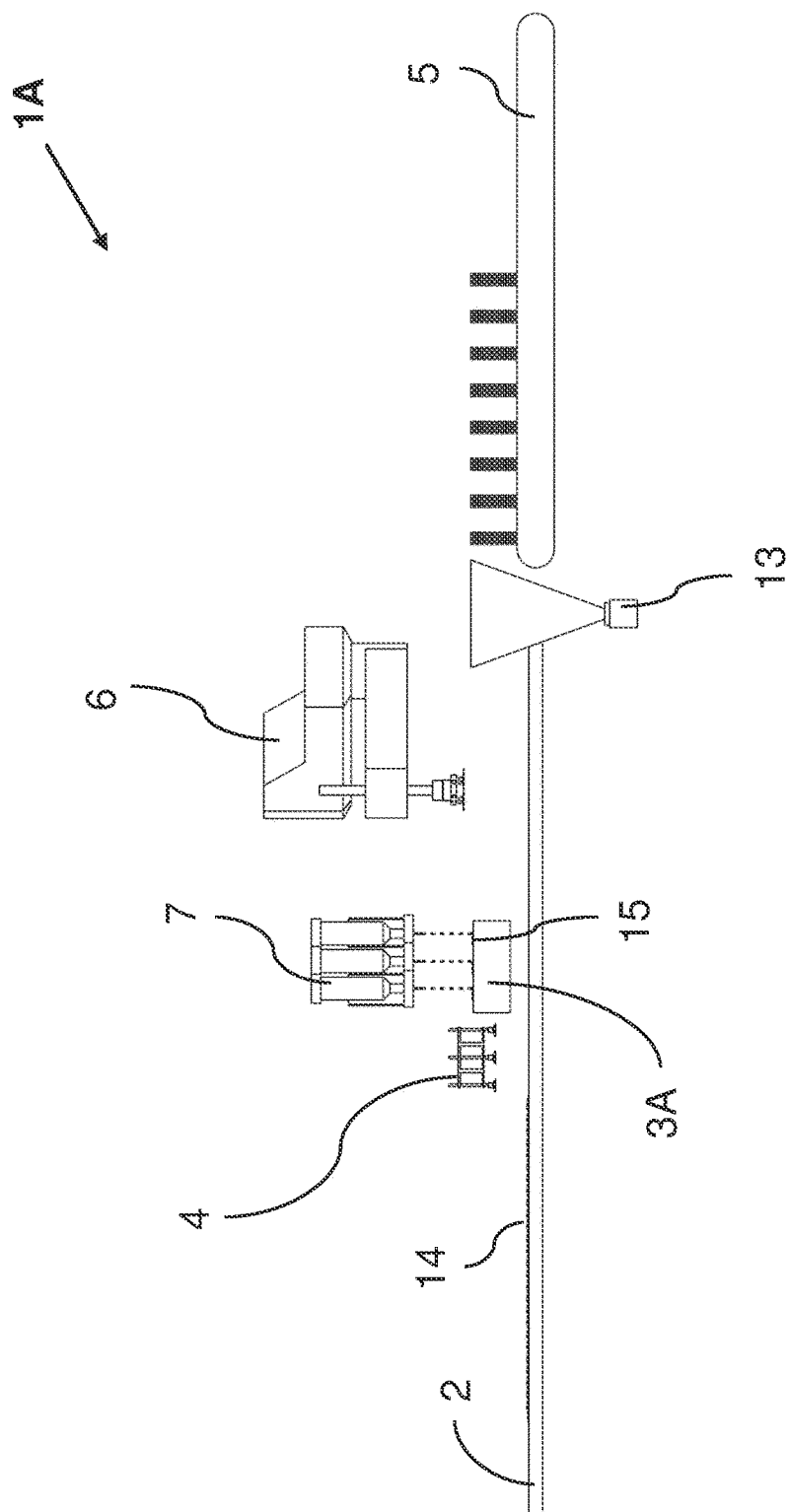


Fig. 2C

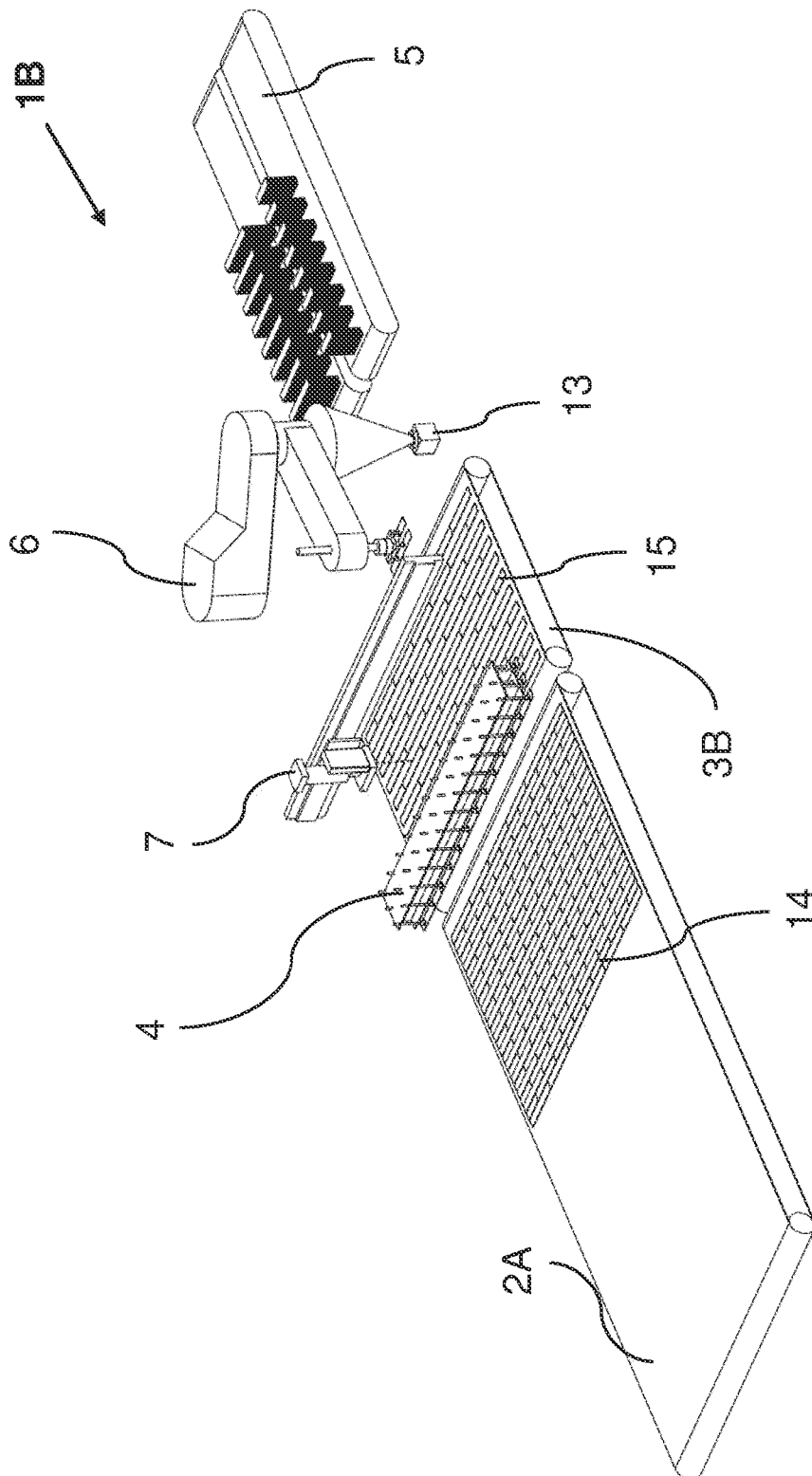


Fig. 3A

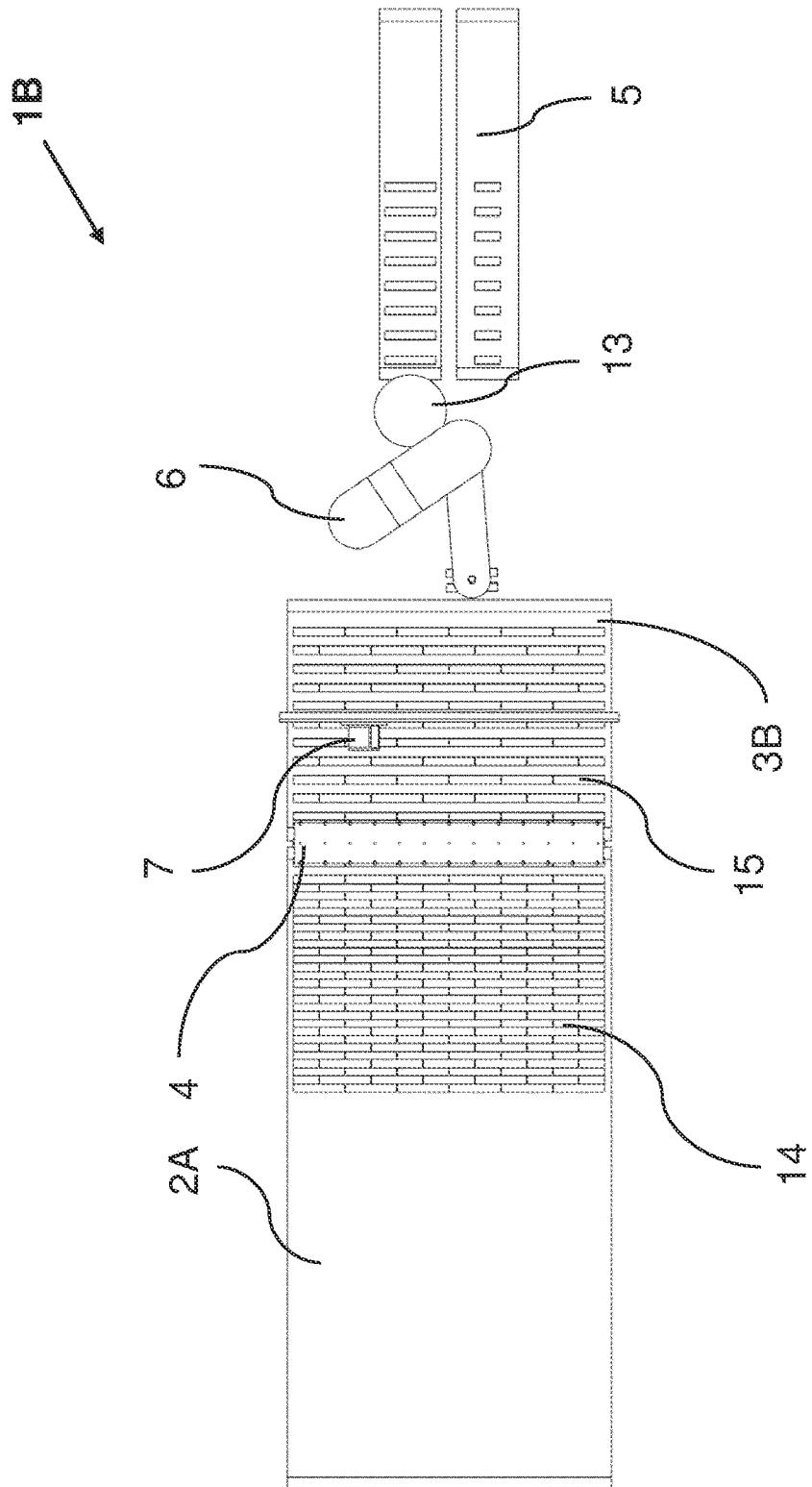


Fig. 3B

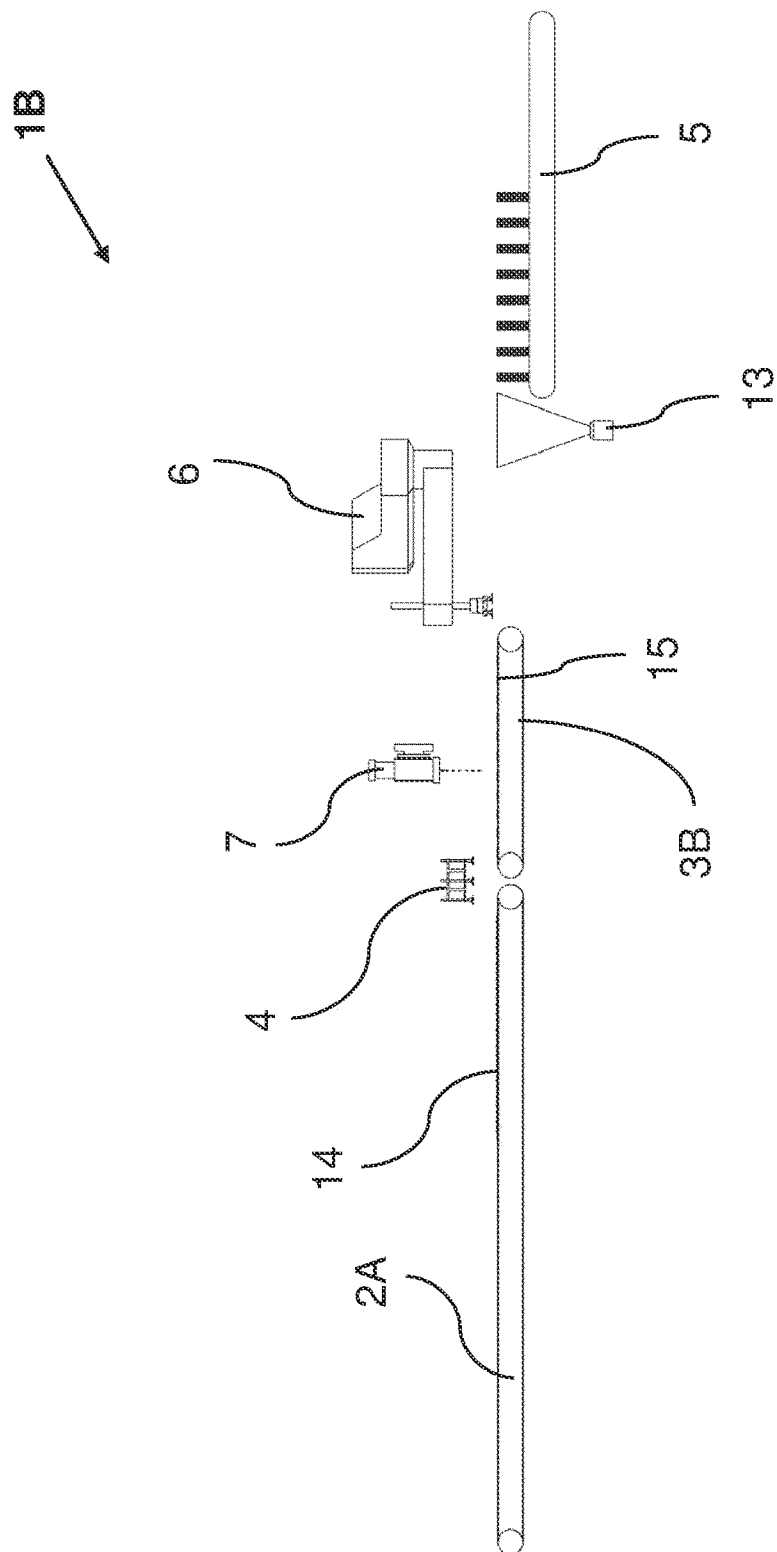


Fig. 3C

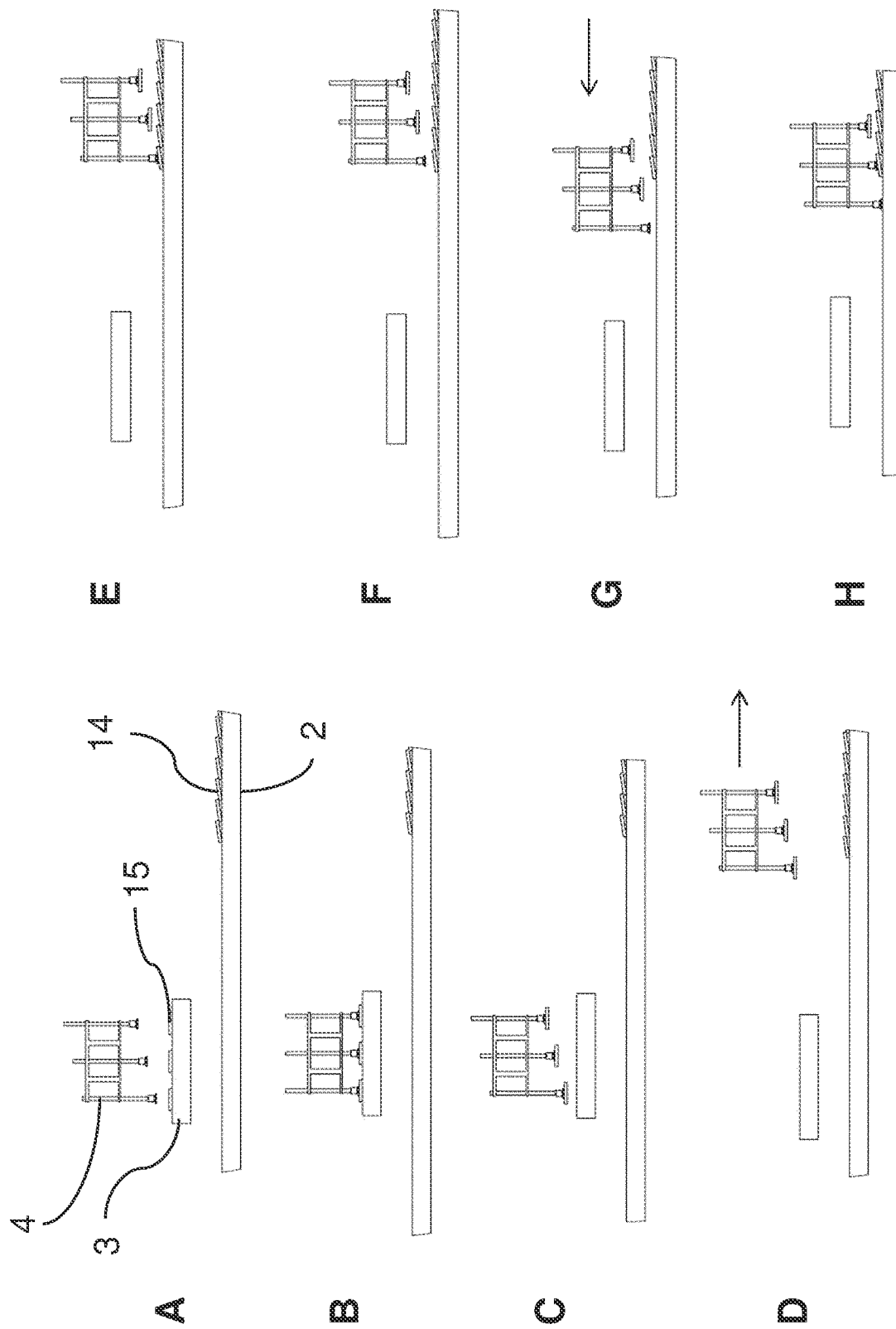


Fig. 4

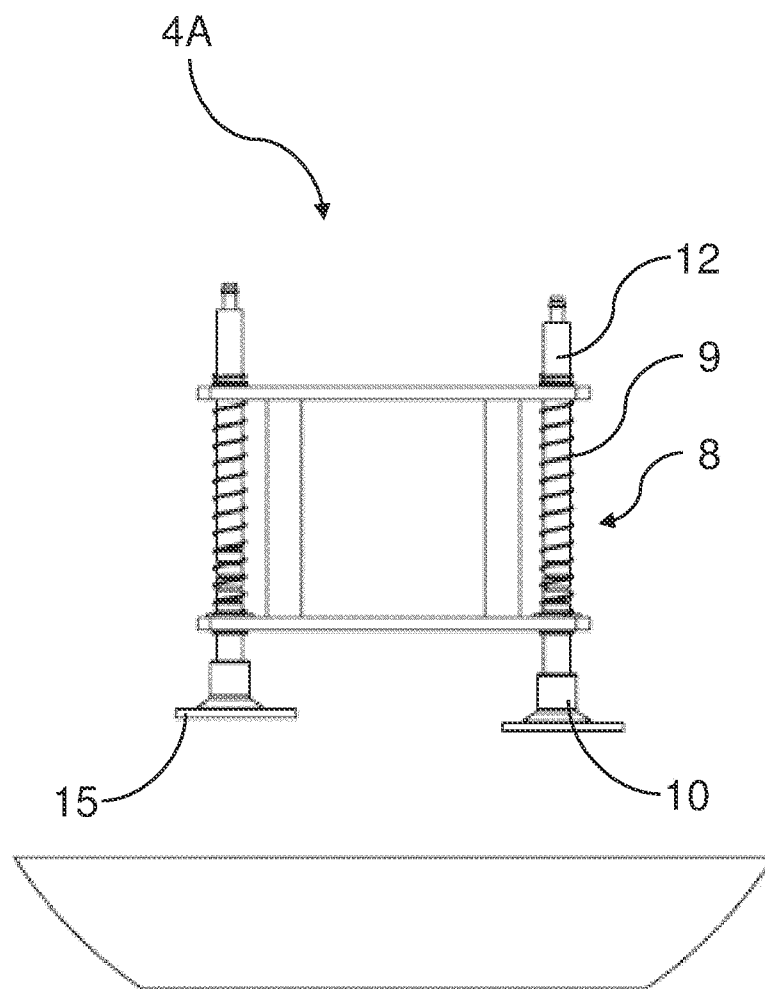


Fig. 5A

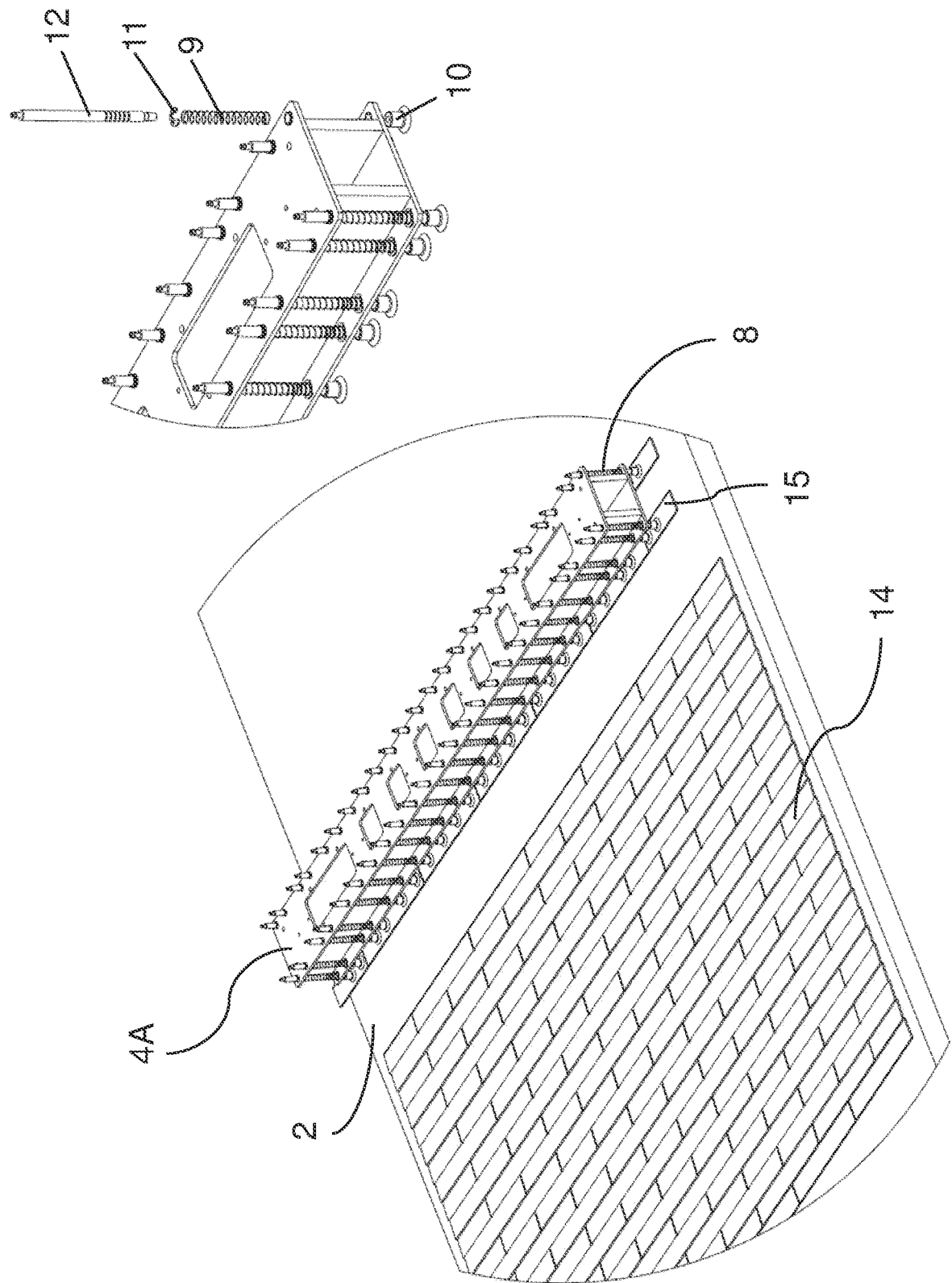


Fig. 5B