

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 980 932**

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: **21.12.2021 PCT/EP2021/087147**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.09.2022 WO22189030**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.12.2021 E 21844277 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.03.2024 EP 4186106**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para fabricar módulos solares**

30 Prioridad:

**11.03.2021 DE 102021105986**

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

**03.10.2024**

73 Titular/es:

**M10 SOLAR EQUIPMENT GMBH (100.0%)  
Munzinger Straße 10  
79111 Freiburg, DE**

72 Inventor/es:

**ZAHN, PHILIPP DONATUS MARTIN;  
SCHNEIDEREIT, GÜNTER y  
JEHL, DOMINIQUE**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 980 932 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**

Procedimiento y dispositivo para fabricar módulos solares

La invención se refiere a un procedimiento y un dispositivo para fabricar módulos solares.

5 Los procedimientos y dispositivos de este tipo ya se conocen por la práctica. En este sentido se ensamblan células fotovoltaicas formando filas y los módulos solares se construyen a partir de filas conectadas eléctricamente entre sí.

10 El documento WO 2010/000812 A2 divulga un procedimiento para fabricar un módulo solar que comprende en al menos dos hileras paralelas entre sí y dispuestas sobre una base de células solares interconectadas caracterizado por las etapas de procedimiento en el orden: proporcionar y orientar la base, orientar las células solares y posicionar estas sobre la base, colocar conectores de celdas sobre zonas periféricas dirigidas unas hacia otras de células solares adyacentes y conectar los conectores de células con las zonas periféricas, conectar las células solares conectadas entre sí con conectores transversales y cubrir las células solares interconectadas con una cubierta.

15 El documento DE 202 20 444 U1 divulga módulos fotovoltaicos con la siguiente estructura: A) al menos una capa de cobertura externa, frontal, dirigida hacia la fuente de energía, de vidrio o de un plástico transparente, resistente a los choques, resistente a la radiación UV y a la intemperie con escasa permeabilidad al vapor de agua, B) al menos una capa adhesiva de plástico situada entre A) y C) en la que están incrustadas al menos una o varias células solares que están conectadas eléctricamente entre sí, C) al menos una capa externa, posterior, dirigida en sentido opuesto a la fuente de energía, de vidrio o de un plástico resistente a la intemperie con baja permeabilidad al vapor de agua, caracterizados porque la capa adhesiva de plástico en B) consta de un poliuretano termoplástico alifático con una dureza de 75 Shore A a 70 Shore D y con una temperatura de reblandecimiento  $T_{erw}$  de 90°C a 150°C con un módulo de elasticidad de 2 MPa (medido según el método DMS) que es un producto de reacción de un diisocianato alifático (A), al menos un polioli activo de zerewitinoff con en promedio al menos 1,8 hasta como máximo 3,0 átomos de hidrógeno activos de zerewitinoff y con un peso molecular promedio en número de 600 a 10000 g/mol (B) y al menos un polioli activo de zerewitinoff con en promedio al menos 1,8 hasta como máximo 3,0 átomos de hidrógeno activos de zerewitinoff y con un peso molecular promedio en número de 60 a 500 g/mol como prolongador de cadena (C), en donde la relación molar de los grupos NCO del diisocianato alifático respecto a los átomos de hidrógeno activos de zerewitinoff de (B) y (C) asciende de 0,85 a 1,2, preferiblemente de 0,9 a 1,1.

20 El documento WO 2016/063244 A1 divulga un dispositivo de conexión para la conexión eléctrica de al menos una sección de extremo al menos de un conector longitudinal al menos de una cadena de células solares con un conector transversal, en donde el conector longitudinal se extiende preferentemente en esencia en dirección longitudinal de la cadena, en donde el dispositivo de conexión comprende:

un primer equipo de transporte adecuado para transportar la al menos una cadena, preferentemente varias cadenas dispuestas unas detrás de otras, en una primera dirección de transporte y con una primera velocidad de transporte, siendo el primer equipo de transporte preferentemente una cinta transportadora;

35 al menos una estación de alimentación para alimentar un conector transversal a la sección de extremo del al menos un conector longitudinal

40 al menos una estación de conexión, preferentemente una estación de soldadura o soldadura con estaño para conectar eléctricamente la al menos una sección de extremo del conector longitudinal con el conector transversal; al menos un equipo de presión para presionar el conector transversal y la sección de extremo del conector longitudinal entre sí, en donde al menos una parte del equipo de presión se extiende en la zona de trabajo de la estación de conexión; en donde la zona de trabajo de la estación de conexión y la zona de presión del equipo de presión se extienden lateralmente a lo largo del recorrido de transporte de las cadenas en el primer medio de transporte y/o en una zona lateral del primer medio de transporte.

45 El documento DE 10 2008 046 327 A1 divulga una disposición de varios dispositivos de producción formando una instalación para el tratamiento de células solares formando un módulo, en donde la disposición presenta al menos lo siguiente: - al menos un dispositivo de producción para proporcionar los soportes; - al menos un dispositivo de producción para confeccionar previamente células solares mediante la fijación de alambres de contacto; - al menos un dispositivo de producción para la disposición de alambres de contacto transversales en el soporte antes de que las células solares previamente confeccionadas se coloquen sobre él; - al menos un dispositivo de producción para la colocación de las células solares previamente confeccionadas en un soporte; - al menos un dispositivo de producción para realizar la conexión longitudinal de las células solares previamente confeccionadas en los alambres de contacto después de la colocación de las células solares previamente confeccionadas; - al menos un dispositivo de producción para realizar la conexión transversal de las células solares previamente confeccionadas en el alambre de contacto transversal después de colocar la células solares previamente confeccionadas; - al menos un dispositivo de producción para reunir las células solares situadas en el soporte sobre un vidrio de soporte para producir el módulo.

55 El documento US 2019/058436 A1 divulga un módulo fotovoltaico (PV) flexible que comprende lo siguiente:

una primera zona de teja PV; una segunda zona de teja PV;

- una tercera zona de teja PV, en donde la primera zona de teja PV, la segunda zona de teja PV y la tercera zona de teja PV están dispuestas linealmente para formar un módulo longitudinal, en donde la primera zona de teja PV limita con la segunda zona de teja PV y la segunda zona de teja PV limita con la tercera zona de teja PV; una primera unión flexible que conecta eléctrica y estructuralmente la primera zona de teja PV y la segunda zona de teja PV; una segunda unión flexible que conecta eléctrica y estructuralmente la segunda zona de teja PV y la tercera zona de teja PV; una pluralidad de primeras barras conductoras a ambos lados de la primera y segunda conexión flexible que están diseñadas de manera que conectan eléctricamente entre sí cada una de las zonas de teja PV en un circuito en serie; y un par de segundas barras conductoras de las cuales en cada caso una está conectada eléctricamente con cada extremo del circuito en serie y forma correspondientes salidas de corriente V+ y V-.
- El documento CN 104 600 141 A1 divulga un módulo solar con al menos un conjunto de baterías. Cada conjunto de baterías comprende al menos dos baterías conectadas en serie; cada serie de baterías comprende al menos dos unidades de células conectadas en paralelo; cada unidad de célula se fabrica mediante corte de una célula solar; en cada caso dos series de baterías contiguas están conectadas de manera cruzada y en serie. El módulo solar está conectado en paralelo y en serie cuando aparecen puntos críticos de corriente de bajo voltaje, desconecta una unidad de célula y otras unidades de células que están conectadas en paralelo a esta unidad de célula siguen funcionando. Por lo tanto, el uso de la conexión paralelo-en serie lleva a una disminución de la influencia de las unidades de célula sobre la potencia de módulo, y la influencia de unidades de celda defectuosas sobre el rendimiento de todo el módulo solar disminuye de manera eficaz.
- El objetivo de la invención es proporcionar un procedimiento para fabricar módulos solares y un dispositivo correspondiente que favorezcan la fabricación eficaz de módulos solares.
- Para resolver el objetivo se propone inicialmente un procedimiento con los medios y características de la primera reivindicación independiente dirigida a un procedimiento para fabricar módulos solares. En particular, por consiguiente, para resolver el objetivo con el procedimiento mencionado al principio se propone que se construyan al menos dos filas y que las al menos dos filas se alimenten conjuntamente a un equipamiento del módulo solar.
- Mediante la alimentación común, en particular simultánea de al menos dos o más filas el equipamiento del módulo solar puede realizarse en un tiempo más corto, por lo que se favorece una fabricación más eficiente de módulos solares.
- Las al menos dos filas se alimentan conjuntamente al equipamiento del módulo solar por medio de una unidad de transferencia motorizada, por ejemplo, por medio de una bandeja y/o *tray* (en inglés) y/o por medio de una mesa de vacío y/o transportador de cinta. El uso de una unidad de transferencia motorizada puede favorecer la fabricación de módulos solares en gran parte o incluso totalmente motorizada.
- Para un equipamiento del módulo solar con las filas sin modificar una disposición de las células fotovoltaicas en las filas generada en la construcción de las filas es ventajoso cuando una orientación relativa de las células fotovoltaicas se mantiene dentro de una fila y/o dentro de dos filas diferentes en la alimentación.
- En el módulo solar acabado dentro de las filas individuales de las células fotovoltaicas puede aplicarse en cada caso un nivel de tensión eléctrica. Por consiguiente, en la dirección longitudinal de las filas no se establece ninguna tensión eléctrica a través de las células fotovoltaicas de una fila. En el módulo solar acabado puede establecerse una tensión eléctrica a través de las filas eléctricamente conectadas entre sí y con ello transversalmente o en ángulo recto con respecto a una dirección longitudinal de las filas.
- Según el procedimiento, por lo tanto, las células fotovoltaicas pueden ensamblarse formando filas, en donde dentro de las filas individuales de células fotovoltaicas se aplica en cada caso un nivel de tensión eléctrica. Los módulos solares pueden construirse a partir de filas conectadas eléctricamente entre sí, en donde en el módulo solar se establece una tensión eléctrica a través de las filas conectadas eléctricamente entre sí y con ello transversalmente o en ángulo recto con respecto a una dirección longitudinal de las filas.
- En el sentido de la invención reivindicada una fila puede diferenciarse por consiguiente de una cadena convencional de células fotovoltaicas. En una cadena las células fotovoltaicas están conectadas eléctricamente entre sí de manera que se establece un tensión eléctrica en la dirección longitudinal de la cadena a través de las células fotovoltaicas de la cadena conectadas eléctricamente entre sí.
- Para la conexión eléctrica de células fotovoltaicas dentro de una fila y de células fotovoltaicas de diferentes filas, en particular contiguas se aplica un adhesivo eléctricamente conductor sobre las células fotovoltaicas.
- Para impedir un desprendimiento del cordón de adhesivo durante la aplicación del adhesivo eléctricamente conductor sobre una fila de las células fotovoltaicas puede ser ventajoso adaptar un número de filas alimentadas conjuntamente a una velocidad de aplicación un adhesivo eléctricamente conductor. En particular, cuando las células fotovoltaicas se disponen por medio de una unidad de entrega en al menos dos filas, puede limitarse una velocidad máxima de alimentación o de transferencia con la cual se alimentan conjuntamente las filas al equipamiento del módulo solar mediante la duración de ciclo de la unidad de entrega en la disposición de las células fotovoltaicas.
- Cuanto más alto sea ahora el número de filas alimentadas conjuntamente menor podrá ser una velocidad de alimentación o de transferencia con la que pueden alimentarse las al menos dos filas al equipamiento. Pues, cuando el adhesivo eléctricamente conductor debe aplicarse durante la alimentación de las al menos dos filas de células

5 fotovoltaicas para el equipamiento del módulo solar, por ejemplo, mediante un movimiento relativo de las filas durante su alimentación para el equipamiento del módulo solar hacia una unidad de distribución con la que se distribuye el adhesivo, puede ser conveniente por tanto adaptar un número de filas alimentadas conjuntamente a la velocidad de aplicación del adhesivo eléctricamente conductor para diseñar la aplicación del adhesivo eléctricamente conductor con seguridad en el proceso.

Cuando la velocidad de aplicación del adhesivo eléctricamente conductor es variable también puede adaptarse a su vez la velocidad de aplicación del adhesivo eléctricamente conductor a un número de filas alimentadas conjuntamente.

10 En una forma de realización del procedimiento está previsto que un primer grupo de filas alimentadas conjuntamente en una primera sección de ciclo se alimente en una primera distancia vertical respecto a una unidad de distribución para el adhesivo eléctricamente conductor y un segundo grupo de filas alimentadas conjuntamente se alimente a continuación en una segunda distancia vertical respecto a la unidad de distribución distinta de la primera distancia vertical. En esta forma de realización del procedimiento por consiguiente pueden estar presentes dos planos de transferencia en los cuales se alimenten al equipamiento de módulos solares diferentes grupos de filas alimentadas conjuntamente. Estos planos de transferencia pueden estar dispuestos en este sentido en vertical unos encima de otros de manera que los planos de transferencia presenten diferentes distancias verticales con respecto a un punto de distribución, por ejemplo, una unidad de distribución, para adhesivos eléctricamente conductores sobre las filas alimentadas conjuntamente.

20 Para ocasionar una conexión de filas contiguas según la invención se aplica adhesivo eléctricamente conductor con una desalineación lateral con respecto a un eje central longitudinal de una fila de las células fotovoltaicas sobre una fila. De este modo se pegan una a la otra dos filas contiguas según la invención solapándose mutuamente.

Además, según la invención en la construcción de las filas se emplean piezas de desalineación para formar una desalineación de filas contiguas entre sí.

La desalineación de filas contiguas entre sí puede ser ventajosa para generar una conexión estable y segura mecánicamente entre filas contiguas dentro de un módulo solar.

25 El uso de filas de las células fotovoltaicas desalineadas relativamente entre sí en un módulo solar ofrece la posibilidad de conectar eléctricamente una célula fotovoltaica de una fila con varias células fotovoltaicas de las mismas y/o de filas contiguas que rodean la célula fotovoltaica en el módulo solar. Esto puede llevar a que un módulo solar construido de este modo incluso en caso de ensombrecimiento de una sola o varias células fotovoltaicas del módulo solar tenga un buen rendimiento.

30 Cuando la desalineación de filas contiguas entre sí se genera ya antes del equipamiento del módulo solar en la construcción de las filas de las células fotovoltaicas puede simplificarse considerablemente una manipulación de las filas en el equipamiento del módulo solar. Esto puede aumentar considerablemente la eficiencia del procedimiento en la fabricación de módulos solares.

35 Como piezas de desalineación pueden emplearse por ejemplo células fotovoltaicas que presentan una longitud más corta y/u otra geometría en comparación con otras células fotovoltaicas de una fila.

Según la invención, por consiguiente, en el procedimiento al menos dos filas desplazadas entre sí se alimentan conjuntamente para el equipamiento.

Las células fotovoltaicas que se ensamblan formando filas pueden ser las denominadas células fotovoltaicas de teja.

40 En una forma de realización del procedimiento se construyen grupos de al menos dos filas, paralelos en el tiempo, que se alimentan a un equipamiento común. De este modo el número de filas alimentadas conjuntamente mediante un ajuste a escala del procedimiento puede aumentarse.

45 Para resolver el objetivo se propone también un dispositivo para fabricar módulos solares que presenta características de medio de la reivindicación independiente, dirigida a un dispositivo de este tipo. Por consiguiente, para resolver el objetivo en el dispositivo definido al principio se propone en particular que este dispositivo presente medios mediante los cuales el dispositivo está configurado para realizar un procedimiento según una de las reivindicaciones dirigidas a un procedimiento para fabricar módulos solares.

Según la invención está previsto que el dispositivo como medio para realizar el procedimiento presente una unidad de transferencia motorizada con la que al menos dos filas de las células fotovoltaicas puedan alimentarse conjuntamente a un equipamiento de un módulo solar que va a fabricarse.

50 Como unidad de transferencia motorizada puede servir, por ejemplo, una bandeja (*tray*), una mesa transportadora, en particular con mesa de vacío, un transportador de cinta, en particular con mesa de vacío y/o una mesa de vacío. Con ayuda de una mesa de vacío es posible fijar mediante vacío sobre la mesa de vacío células fotovoltaicas dispuestas en filas durante la alimentación para el equipamiento. La fijación de las células fotovoltaicas mediante vacío es especialmente cuidadosa y puede ayudar a reducir o incluso evitar por completo los desechos en la fabricación de módulos solares.

La unidad de transferencia motorizada puede estar configurada para mover las células fotovoltaicas de las filas de un punto de carga hacia un punto de descarga en el cual las filas de células fotovoltaicas para el equipamiento de un módulo solar se retiran de la unidad de transferencia.

5 En la unidad de transferencia pueden estar diseñados y/o definidos al menos dos sitios de apoyo para una fila en cada caso de células fotovoltaicas. De este modo es posible alimentar con la unidad de transferencia al menos dos filas de células fotovoltaicas conjuntamente a un equipamiento de módulos solares.

10 En una forma de realización preferida del dispositivo la unidad de transferencia puede para cada sitio de apoyo presenta al menos una hilera de aberturas de succión. De este modo pueden fijarse mediante vacío filas de células fotovoltaicas dispuestas sobre los al menos dos sitios de apoyo de la unidad de transferencia en la unidad de transferencia.

15 El dispositivo puede presentar una unidad de generación de vacío con la que pueden fijarse filas de células fotovoltaicas mediante vacío en la unidad de transferencia, esto en particular durante la alimentación conjunta de al menos dos filas para el equipamiento de un módulo solar. Como ya se ha mencionado antes, el uso de vacío para la fijación de las filas hace posible una fijación especialmente cuidadosa y por tanto eficiente de las células fotovoltaicas durante su alimentación en la unidad de transferencia.

La unidad de generación de vacío puede estar conectada en este sentido con aberturas de succión de la unidad de transferencia. A través de las aberturas de succión de la unidad de transferencia el vacío generado por la unidad de generación de vacío puede transmitirse a las filas de células fotovoltaicas.

20 El dispositivo, según la invención, como medio para realizar el procedimiento presenta además una unidad de distribución para la distribución de adhesivo eléctricamente conductor en filas de células fotovoltaicas. La unidad de distribución puede estar dispuesta de manera que es posible una distribución de adhesivo eléctricamente conductor en filas de células fotovoltaicas que están dispuestas en la unidad de transferencia. La unidad de distribución puede estar dispuesta, por ejemplo, entre un punto de carga en el que se disponen las células fotovoltaicas para construir filas en la unidad de transferencia antes mencionada, y un punto de descarga en el que las filas se descargan de la unidad de transferencia. De este modo es posible aplicar el adhesivo eléctricamente conductor con ayuda de la unidad de distribución mediante un movimiento relativo entre unidad de distribución y unidad de transferencia sobre las filas de las células fotovoltaicas. Por lo tanto, las filas pueden estar provistas durante su transferencia entre el punto de carga y el punto de descarga con adhesivo eléctricamente conductor. Dado el caso el movimiento relativo en este sentido puede ser el movimiento de transferencia de las filas.

30 La unidad de distribución puede presentar un número de toberas de distribución que corresponde a un número de sitios de apoyo para filas de las células fotovoltaicas de la unidad de transferencia. De este modo es posible proveer de adhesivo eléctricamente conductor a todas las filas de células fotovoltaicas dispuestas en la unidad de transferencia durante la transferencia.

35 En una forma de realización del dispositivo está previsto que la unidad de distribución, en particular al menos una tobera de distribución de la unidad de distribución desde la cual puede aplicarse adhesivo eléctricamente conductor en filas de células fotovoltaicas pueda desplazarse en la dirección longitudinal de sitios de apoyo de la unidad de transferencia para filas y con ello en la dirección longitudinal de filas dispuestas en la unidad de transferencia. Esto hace posible aplicar adhesivo eléctricamente conductor en filas de células fotovoltaicas que con ayuda de una unidad de transferencia se alimentan al equipamiento, en donde la unidad de transferencia realiza un movimiento de transferencia que está orientado transversalmente o en ángulo recto con respecto a la dirección longitudinal de las filas de células fotovoltaicas dispuestas en la unidad de transferencia. En este sentido el movimiento de la unidad de distribución, en particular de sus toberas de distribución, puede estar orientado transversalmente o de manera correspondiente en ángulo recto para el movimiento de transferencia de la unidad de transferencia.

40 El dispositivo puede presentar un depósito para proporcionar células fotovoltaicas. El depósito puede comprender, por ejemplo, un medio de transporte, por ejemplo, una cinta transportadora sobre la que puede moverse una reserva de células fotovoltaicas y/o piezas de desalineación hacia una posición de extracción. Esto favorece que se proporcionen células fotovoltaicas de manera especialmente eficiente y en gran medida sin interrupciones para la fabricación de módulos solares.

45 El dispositivo puede presentar además una unidad de entrega, en particular con un robot de manipulación, por ejemplo, un robot de brazos giratorios con el que pueden disponerse en filas células fotovoltaicas en la unidad de transferencia.

Con ayuda de la unidad de entrega las células fotovoltaicas y/o piezas de desalineación pueden extraerse, por ejemplo, del depósito ya antes mencionado.

50 La unidad de entrega, en particular el robot de manipulación antes mencionado, puede presentar en este sentido al menos un elemento de agarre por succión. Con ayuda de un elemento de agarre por succión las células fotovoltaicas pueden agarrarse de manera especialmente cuidadosa y también distribuirse de nuevo.

55 Para el control de células fotovoltaicas el dispositivo puede presentar una unidad de control. La unidad de control puede comprender al menos un medio de control óptico, por ejemplo, una cámara. En una forma de realización del dispositivo la unidad de control está prevista entre un depósito para proporcionar las células fotovoltaicas y de la unidad

de transferencia, en particular entre el depósito para proporcionar células fotovoltaicas y la unidad de entrega del dispositivo ya antes mencionada con la cual pueden extraerse células fotovoltaicas del depósito y pueden disponerse en filas en la unidad de transferencia. Esto hace posible verificar las células fotovoltaicas tomadas del depósito antes de su disposición en filas en la unidad de transferencia.

5 El depósito puede comprender al menos un transportador de cinta con el que pueda llevarse a las células fotovoltaicas a una posición de extracción.

El dispositivo puede presentar además una unidad de equipamiento, en particular con al menos un elemento de agarre, preferentemente con al menos un elemento de agarre por succión. La unidad de equipamiento puede estar configurada para alojar al menos una o varias o todas las filas de células fotovoltaicas que proporciona la unidad de transferencia en un punto de descarga, y/o entregarlas a una etapa de procesamiento aguas abajo y/o etapa de manipulación, en particular a una unidad de transporte alojada aguas abajo del dispositivo. Con ayuda de la unidad de equipamiento es posible equipar al módulo solar con las filas de células fotovoltaicas proporcionadas por la unidad de transferencia.

10 El dispositivo puede presentar una unidad de transporte aguas abajo de la unidad de transferencia. Con ayuda de la unidad de transporte al menos un módulo solar equipado con filas de células fotovoltaicas puede alimentarse a una estación de procesamiento aguas abajo. Una estación de procesamiento alojada aguas abajo puede ser, por ejemplo, un horno en el que se cura adhesivo eléctricamente conductor que puede emplearse para la conexión de las filas de células fotovoltaicas de un módulo entre sí. Una estación de procesamiento alojada aguas abajo puede ser, por ejemplo, también una estación de embalaje y/o de carga. Como estación de embalaje y/o de descarga puede emplearse, por ejemplo, un laminado que puede estar configurado para plegar matrices.

15 En una forma de realización del dispositivo está previsto que un movimiento de transferencia de la unidad de transferencia esté orientado transversalmente, en particular en ángulo recto, con respecto a una dirección longitudinal de sitios de apoyo para filas de células fotovoltaicas en la unidad de transferencia o en dirección longitudinal de sitios de apoyo para filas en la unidad de transferencia.

20 En una forma de realización del dispositivo está previsto que un movimiento de transferencia de la unidad de transferencia esté orientado transversalmente, en particular en ángulo recto con respecto a un movimiento de transporte de la unidad de transporte. En otra forma de realización del dispositivo está previsto que un movimiento de transferencia de la unidad de transferencia esté orientado en la dirección de un movimiento de transporte de la unidad de transporte. En esta forma de realización del dispositivo puede ser ventajoso cuando la unidad de distribución previamente mencionada, al menos al menos una tobera de distribución de la unidad de distribución con la cual puede aplicarse adhesivo eléctricamente conductor en las filas de células fotovoltaicas pueda moverse relativamente hacia la unidad de transferencia y en la dirección longitudinal de los sitios de apoyo para filas y con ello en la dirección longitudinal de las filas de células fotovoltaicas que están dispuestas en la unidad de transferencia y/o relativamente hacia la unidad de transferencia y transversalmente o en ángulo recto con respecto a los sitios de apoyo y/o las filas de células fotovoltaicas.

25 El dispositivo como medio para realizar el procedimiento presenta además una unidad de control mediante la cual el dispositivo está configurado para la realización del procedimiento según una de las reivindicaciones dirigidas a este.

La invención se describe a continuación con más detalle mediante ejemplos de realización, pero no está limitada a los ejemplos de realización mostrados. Otros ejemplos de realización resultan de la combinación de las características de una sola o de varias reivindicaciones de protección entre sí y/o en combinación de una sola o de varias características de los ejemplos de realización.

Muestran:

figuras 1 y 2

un primer ejemplo de realización de un dispositivo para fabricar módulos solares, en donde el dispositivo presenta una unidad de transferencia en forma de una mesa de vacío móvil que puede denominarse bandeja con la que en total pueden trasladarse hacia una posición de descarga tres filas de células fotovoltaicas conjuntamente para el equipamiento de un módulo solar con las filas,

figuras 3 y 4

un segundo ejemplo de realización de un dispositivo para fabricar módulos solares, en donde en este caso una unidad de transferencia del dispositivo con la cual pueden alimentarse tres filas de las células fotovoltaicas conjuntamente al equipamiento de un módulo solar está diseñada como transportador de cinta, así como

figuras 5 y 6

un tercer ejemplo de realización de un dispositivo para fabricar módulos solares, en donde este dispositivo presenta asimismo una unidad de transferencia en forma de un transportador de cinta, en donde no obstante en este caso un movimiento de transferencia de la unidad de transferencia está orientado transversalmente, concretamente en ángulo recto, para orientar las filas de células fotovoltaicas dispuestas en la unidad de transferencia.

En la siguiente descripción de distintas formas de realización de la invención los elementos coincidentes en su función también reciben números de referencia coincidentes también en caso de configuración o diseño diferente.

Todas las figuras muestran en cada caso un dispositivo para fabricar módulos solares 2 con 1 designado con 1.

Cada dispositivo 1 presenta medios mediante los cuales está configurado el dispositivo 1 para la realización del procedimiento descrito a continuación para fabricar módulos solares 2.

5 En este sentido las células fotovoltaicas 3 se ensamblan formando filas 4 y los módulos solares 2 se construyen a partir de las filas 4 conectadas eléctricamente entre sí.

En el procedimiento está previsto que se construyan al menos dos filas 4 en los ejemplos mostrados en las figuras al menos tres filas 4 y que las filas 4 se alimenten conjuntamente a un equipamiento de un módulo solar 2.

En todos los ejemplos de realización de dispositivos 1 mostrados en las figuras las filas 4 se alimentan por medio de una unidad de transferencia motorizada 5 en cada caso conjuntamente para el equipamiento del módulo solar 2.

10 En el ejemplo de realización representado en las figuras 1 y 2 de tal dispositivo 1 como unidad de transferencia 5 se emplea una mesa de vacío que puede moverse entre un punto de carga 8 y un punto de descarga 9.

El dispositivo 1 mostrado en las figuras 3 y 4 presenta como unidad de transferencia 5 un transportador de cinta. Mediante el movimiento de transferencia del transportador de cinta las filas 4 que se construyen sobre el transportador de cinta, pueden alimentarse conjuntamente al equipamiento del módulo solar 2.

15 El dispositivo 1 mostrado en las figuras 5 y 6 está equipado asimismo con una unidad de transferencia 5 que está configurada transportador de cinta.

Mientras que en el dispositivo 1 representado en las figuras 3 y 4 se realiza un movimiento de transferencia de la unidad de transferencia 5 en la dirección longitudinal de las filas 4 dispuestas en la unidad de transferencia 5, el movimiento de transferencia de la unidad de transferencia 5 del dispositivo 1 representado en las figuras 5 y 6 está orientado transversalmente, concretamente en ángulo recto con respecto a la dirección longitudinal de las filas 4 de las células fotovoltaicas 3 construidas en la unidad de transferencia 5.

20 En el procedimiento que puede realizarse en todos los tres ejemplos de realización de dispositivos 1 está previsto que se mantenga una orientación relativa de las células fotovoltaicas 3 dentro de una fila 4 y también de las filas 4 entre sí que se construyen en la unidad de transferencia 5.

25 Un número de filas alimentadas conjuntamente 4 está adaptado en este sentido a una velocidad de aplicación de un adhesivo eléctricamente conductor. El adhesivo eléctricamente conductor se aplica sobre las filas 4 de las células fotovoltaicas 3 para conectar las células fotovoltaicas 3 y filas 4 mecánica y eléctricamente entre sí. La aplicación del adhesivo eléctricamente conductor sobre una fila 4 de las células fotovoltaicas 3 puede realizarse en este sentido con una desalineación lateral con respecto al eje central longitudinal de una fila 4 respectiva.

30 Cada uno de los dispositivos 1 mostrados en las figuras presenta en cada caso una unidad de generación de vacío 6 con la cual pueden fijarse filas 4 de células fotovoltaicas 3 mediante vacío en la unidad de transferencia 5 respectiva al menos temporalmente. Las unidades de generación de vacío 6 están representadas solo muy esquemáticamente en las figuras.

35 Cada dispositivo 1 mostrado presenta además una unidad de distribución 7 para la distribución de adhesivo eléctricamente conductor en filas 4 de las células fotovoltaicas 3 que están dispuestas en la unidad de transferencia 5.

Las unidades de entrega 7 del dispositivo 1 están dispuestas en cada caso entre el punto de carga 8 ya antes mencionado y el punto de descarga 9 también ya antes mencionado de filas 4.

40 La unidad de distribución 7 del dispositivo 1 mostrado en las figuras 1 y 2, así como 3 y 4 presentan un número de toberas de distribución 10 que corresponde a un número de sitios de apoyo 11 para filas 4 de las células fotovoltaicas 3 en la unidad de transferencia 5. Por consiguiente, las unidades de distribución 7 de los dispositivos 1 mostrados en las figuras 1-4 presentan por lo tanto en cada caso tres toberas de distribución 10. Las proyecciones verticales de las toberas de distribución 10 sobre sitios de apoyo 11 dispuestos al menos temporalmente por debajo para las células fotovoltaicas 2 en las unidades de transferencia 5 pueden presentar una desalineación lateral con respecto a los ejes centrales longitudinales de los sitios de apoyo 11. Esto permite la aplicación de adhesivo eléctricamente conductor con desalineación lateral con respecto a un eje central longitudinal de las filas 4 en las filas 4.

45 Las unidades de generación de vacío 6 de los dispositivos 1 están conectadas con aberturas de succión 23 que presenta la unidad de transferencia 5 respectiva. Cada unidad de transferencia 5 presenta cada uno de sus sitios de apoyo 11 en cada caso al menos una hilera 24 de aberturas de succión 23 de este tipo. De este modo las filas 4 de células fotovoltaicas 3 durante su alimentación pueden fijarse de manera fiable en las unidades de transferencia 5.

50 En el ejemplo de realización mostrado en las figuras 5 y 6 de un dispositivo 1 para la fabricación de módulos solares 2 la unidad de distribución 7 dispone de una tobera de distribución 10 que puede moverse en dirección longitudinal de filas 4 de células fotovoltaicas 3 dispuestas en la unidad de transferencia 5. Mediante el movimiento de la tobera de distribución 10 a lo largo de las filas 4 dispuestas al menos temporalmente en la unidad de transferencia 5 el adhesivo eléctricamente conductor puede distribuirse por filas en las filas 4 dispuestas por debajo de la unidad de distribución 7 al menos temporalmente. Una pista a lo largo de la cual la tobera de distribución 10 puede moverse durante la

distribución de adhesivo eléctricamente conductor puede presentar en este sentido una desalineación lateral con respecto a un eje central longitudinal de una fila 4 que va a proveerse de adhesivo eléctricamente conductor.

5 Durante la distribución de adhesivo eléctricamente conductor la posición de la tobera de distribución 10 puede mantenerse constante transversalmente a la extensión longitudinal de la fila que va a proveerse de adhesivo eléctricamente conductor. En este contexto puede estar previsto que la tobera de distribución 10 pueda moverse sincrónicamente con la unidad de transferencia 5 en la dirección del movimiento de transferencia de la unidad de transferencia 5.

10 En todos los dispositivos 1 mostrados en las figuras, en la construcción de las filas 4 se emplean piezas de desalineación 12 para generar una desalineación de filas contiguas 4 inicialmente en la unidad de transferencia 5 respectiva y después también en el módulo solar 2 ya equipado.

Las piezas de desalineación 12 son células fotovoltaicas, que en comparación con otras células fotovoltaicas que se designan en las figuras con 3, y que no están configuradas como piezas de desalineación 12, presentan una longitud más corta.

15 Las figuras muestran que al menos dos, concretamente tres o incluso más filas 4 desalineadas entre sí se alimentan conjuntamente para el equipamiento de un módulo solar 2.

En una forma de realización del procedimiento pueden construirse grupos paralelos en el tiempo de al menos dos filas 4 que se alimentan conjuntamente a un equipamiento común.

También para ello puede emplearse una de las unidades de transferencia 5 mostrada en las figuras.

20 Para proporcionar las células fotovoltaicas 3 y la piezas de desalineación 12 cada uno de los dispositivos 1 mostrados en las figuras presenta un depósito 13. Con ayuda de una unidad de entrega 14, que presenta un robot de manipulación 15, concretamente un robot de brazos giratorios, las piezas de desalineación 12 y células fotovoltaicas 3 almacenadas y proporcionadas en el depósito 13 respectivo pueden extraerse y disponerse en filas 4 en la unidad de transferencia 5 respectiva. Cada depósito 13 presenta en total dos cintas transportadoras 16 sobre las cuales están almacenadas  
25 dispuestas en pilas, por un lado, las piezas de desalineación 12 y, por otro lado, las células fotovoltaicas 3 regulares, algo más largas en comparación.

Para el control de las células fotovoltaicas 3 y también de piezas de desalineación 12 cada dispositivo 1 presenta una unidad de control 17. Las unidades de control 17 están dispuestas entre el depósito 13 y la unidad de entrega 14 del dispositivo 1 respectivo y comprenden en cada caso al menos un medio de control óptico, por ejemplo, una cámara 18.

30 Con ayuda del robot de manipulación 15 de la unidad de entrega 14 las células fotovoltaicas 3 y/o piezas de desalineación 12 de la cámara 18 tomadas del depósito 13 pueden presentarse a la unidad de control 17 para verificar las células fotovoltaicas 3 y piezas de desalineación 12 antes de su disposición sobre la unidad de transferencia 5 respectiva. Aguas debajo de la unidad de transferencia 5 respectiva y también del punto de descarga 9 cada uno de los dispositivos 1 presenta una unidad de equipamiento 19. Cada unidad de equipamiento 19 comprende varios  
35 elementos de agarre 20 que están configurados como elementos de agarre por succión.

Las unidades de equipamiento 19 están configuradas para alojar una o varias o también todas las filas 4 de las células fotovoltaicas 3 proporcionadas por la unidad de transferencia 5 respectiva en el punto de descarga 9 y para entregarlas a una unidad de transporte alojada aguas abajo 21 del dispositivo 1 respectivo. La unidad de transporte 21 respectiva  
40 sirve para alimentar al menos un módulo solar 2 equipado con filas 4 de células fotovoltaicas 3, 12 a una estación de procesamiento aguas abajo, por ejemplo, un horno.

Como ya se ha mencionado, un movimiento de transferencia de la unidad de transferencia 5 de los dispositivos 1 mostrados en las figuras 1-4 está orientado en dirección longitudinal de sitios de apoyo 11 y con ello también en la dirección longitudinal de filas 4 en la unidad de transferencia 5.

45 En el ejemplo de realización mostrado en las figuras 5 y 6 del dispositivo 1 el movimiento de transferencia de la unidad de transferencia 5 está orientado transversalmente, concretamente en ángulo recto con respecto a una dirección longitudinal de sitios de apoyo 11 y con ello transversalmente, concretamente en ángulo recto con respecto a una dirección longitudinal de las filas 4 que están dispuestas sobre los sitios de apoyo 11 de la unidad de transferencia 5.

Los movimientos de transferencia de la unidad de transferencia 5 de los dispositivos 1 mostrados en las figuras 1-4 están orientados transversalmente, concretamente en ángulo recto con respecto al movimiento de transporte de la  
50 unidad de transporte 21 respectiva que está alojada aguas abajo de la unidad de transferencia 5.

En el ejemplo de realización mostrado en las figuras 5 y 6 del dispositivo 1 el movimiento de transferencia de la unidad de transferencia 5 está orientado en la dirección de un movimiento de transporte de la unidad de transporte 21 que se emplea allí.

55 La unidad de transporte 21 del dispositivo 1 representado en las figuras 5 y 6 está configurada como transportador de cinta al igual que la unidad de transferencia 5.

Para la realización del procedimiento antes descrito cada uno de los dispositivos 1 mostrados en las figuras presenta además una unidad de control 22. Mediante esta unidad de control 22 las unidades de funcionamiento antes mencionadas del dispositivo 1 respectivo pueden controlarse de manera prevista por el procedimiento.

5 La invención se ocupa de las mejoras en el campo técnico de la fabricación de módulos solares. Para ello, entre otros, se propone un procedimiento para fabricar módulos solares 2 en el que al menos dos o más filas 4 de células fotovoltaicas 3 se alimentan conjuntamente a un equipamiento de un módulo solar 2.

Lista de referencias

	1	dispositivo
	2	módulo solar
10	3	célula fotovoltaica
	4	fila
	5	unidad de transferencia
	6	unidad de generación de vacío
	7	unidad de distribución
15	8	punto de carga
	9	punto de descarga
	10	tobera de distribución
	11	sitio de apoyo
	12	pieza de desalineación
20	13	depósito
	14	unidad de entrega
	15	robot de manipulación
	16	cinta transportadora
	17	unidad de control
25	18	cámara
	19	unidad de equipamiento
	20	elemento de agarre
	21	unidad de transporte
	22	unidad de control
30	23	abertura de succión
	24	hilera de 23

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para fabricar módulos solares (2), en donde se ensamblan células fotovoltaicas (3) formando filas (4) y en donde los módulos solares (2) se construyen a partir de filas (4) conectadas eléctricamente entre sí, en donde se construyen al menos dos filas (4) desalineadas entre sí y se alimentan conjuntamente a un equipamiento del módulo solar (2), en donde en la construcción de las filas (4) se emplean piezas de desalineación (12) para formar entre sí una desalineación de filas contiguas (4), y en donde para la conexión de filas contiguas (4) de células fotovoltaicas (3) se aplica sobre la fila (4) adhesivo eléctricamente conductor con una desalineación lateral con respecto a un eje central longitudinal de una fila (4) de células fotovoltaicas (3), después de lo cual dos filas contiguas (4) se pegan una con la otra solapándose mutuamente.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** las al menos dos filas (4) por medio de una unidad de transferencia (5) motorizada, en particular por medio de una bandeja y/o mesa y/o por medio de un transportador de cinta y/o por medio de una mesa de vacío, se alimentan conjuntamente al equipamiento del módulo solar (2).
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** durante la alimentación se mantiene una orientación relativa de las células fotovoltaicas (3) dentro de una fila (4) y/o de dos filas diferentes (4).
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** un número de filas (4) alimentadas conjuntamente está adaptado a una velocidad de aplicación de un adhesivo eléctricamente conductor y/o porque una velocidad de aplicación de un adhesivo eléctricamente conductor está adaptada a un número de filas alimentadas conjuntamente.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** se construyen grupos de al menos dos filas (4) paralelos en el tiempo que se alimentan a un equipamiento común.
6. Dispositivo (1) para la fabricación de módulos solares (2), en donde el dispositivo (1) presenta medios mediante los cuales el dispositivo (1) está configurado para realizar un procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, concretamente una unidad de transferencia (5) motorizada, con la que al menos dos filas (4) de células fotovoltaicas (3) pueden alimentarse conjuntamente a un equipamiento de un módulo solar (2) que va a fabricarse, y una unidad de distribución (7) para la distribución de adhesivo eléctricamente conductor en filas (4) de células fotovoltaicas (3) y una unidad de control (22) mediante la cual el dispositivo (1) está configurado para la realización del procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores.
7. Dispositivo (1) según la reivindicación 6, en donde el dispositivo presenta la unidad de transferencia motorizada (5), concretamente una bandeja y/o una mesa y/o un transportador de cinta y/o una mesa de vacío, y preferentemente en donde la unidad de transferencia (5) motorizada está configurada para mover las células fotovoltaicas (3) de las filas (4) desde un punto de carga (8) a un punto de descarga (9).
8. Dispositivo (1) según la reivindicación anterior, en donde la unidad de transferencia (5) presenta al menos dos sitios de apoyo (11) para filas (4) de células fotovoltaicas (3), preferentemente en donde la unidad de transferencia presenta para cada sitio de apoyo (11) al menos una hilera (24) de aberturas de succión (23).
9. Dispositivo (1) según la reivindicación 6 a 8, en donde el dispositivo (1) presenta una unidad de generación de vacío (6) con la que pueden fijarse filas (4) de células fotovoltaicas (3) mediante vacío en la unidad de transferencia (5), en particular en donde la unidad de generación de vacío (6) está conectada con aberturas de succión (23) de la unidad de transferencia (5).
10. Dispositivo (1) según una de las reivindicaciones 6 a 9, en donde la unidad de distribución (7) del dispositivo (1) es una unidad de distribución (7) para la distribución de adhesivo eléctricamente conductor en filas (4) de células fotovoltaicas (3) que están dispuestas en la unidad de transferencia (5), y preferentemente en donde la unidad de distribución (7) está dispuesta entre un punto de carga (8) y un punto de descarga (9) del dispositivo (1) para filas (4).
11. Dispositivo (1) según la reivindicación 10, en donde la unidad de distribución (7) presenta un número de toberas de distribución (10) que corresponde a un número de sitios de apoyo (11) para filas (4) de células fotovoltaicas (3) de la unidad de transferencia (5), y/o en donde la unidad de distribución (7), en particular toberas de distribución (10) de la unidad de distribución (7) puede desplazarse en la dirección longitudinal de filas (4) dispuestas en la unidad de transferencia (5).
12. Dispositivo (1) según una de las reivindicaciones 6 a 11, en donde el dispositivo (1) presenta un depósito (13) para proporcionar células fotovoltaicas (3) y/o una unidad de entrega (14), en particular con un robot de manipulación (15) con el que pueden extraerse células fotovoltaicas (3) desde un o del depósito (13) y/o pueden disponerse en filas (4) en la unidad de transferencia (5).
13. Dispositivo (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el dispositivo (1) para el control de células fotovoltaicas (3) presenta una unidad de control (17), en particular en donde la unidad de control (17) comprende al menos un medio de control óptico, por ejemplo, una cámara (18).

- 5 14. Dispositivo (1) según una de las reivindicaciones 6 a 13, en donde el dispositivo (1) presenta una unidad de equipamiento (19), en particular con al menos un elemento de agarre (20), preferentemente con al menos un elemento de agarre por succión, en donde la unidad de equipamiento (19) está configurada para alojar al menos una o varias o todas las filas (4) de células fotovoltaicas (3) proporcionadas por la unidad de transferencia (5) en un punto de descarga (9) y/o entregar a una etapa de procesamiento y/o etapa de manipulación aguas abajo, en particular a una unidad de transporte (21) alojada aguas abajo.
- 10 15. Dispositivo (1) según una de las reivindicaciones 6 a 14, en donde el dispositivo (1) presenta una unidad de transporte (21) aguas abajo de la unidad de transferencia (5) con la que al menos un módulo solar (2) equipado con filas (4) de células fotovoltaicas (3, 12) puede alimentarse a una estación de procesamiento aguas abajo.
- 15 16. Dispositivo (1) según una de las reivindicaciones 6 a 15, en donde un movimiento de transferencia de la unidad de transferencia (5) está orientado en la unidad de transferencia (5) transversalmente, en particular en ángulo recto, con respecto a una dirección longitudinal de sitios de apoyo (11) para filas (4) en la unidad de transferencia (5) o en dirección longitudinal de sitios de apoyo (11) para filas (4).
17. Dispositivo (1) según una de las reivindicaciones 6 a 16, en donde un movimiento de transferencia de la unidad de transferencia (5) está orientado transversalmente, en particular en ángulo recto, con respecto a un movimiento de transporte de la unidad de transporte (21) o en la dirección de un movimiento de transporte de la unidad de transporte (21).

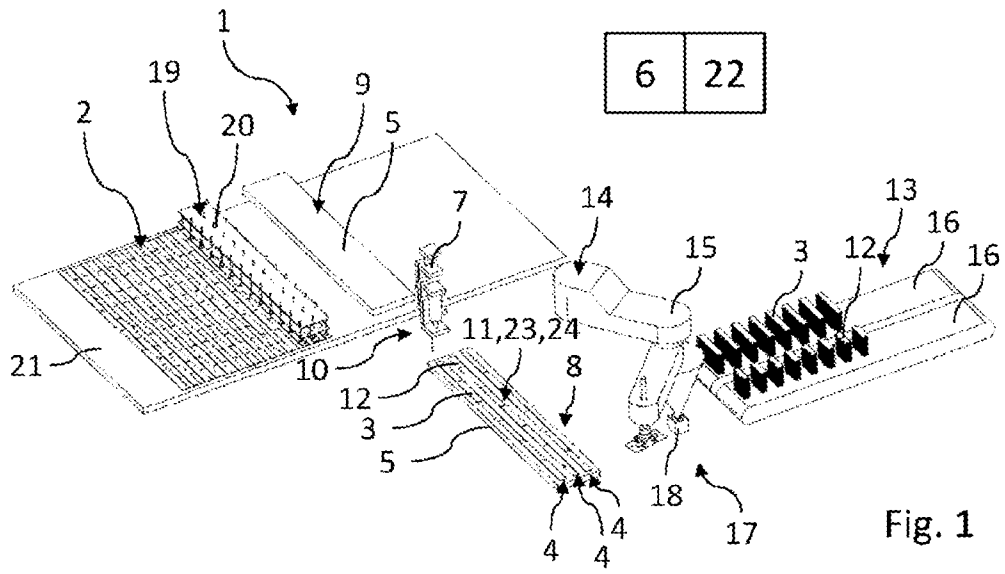


Fig. 1

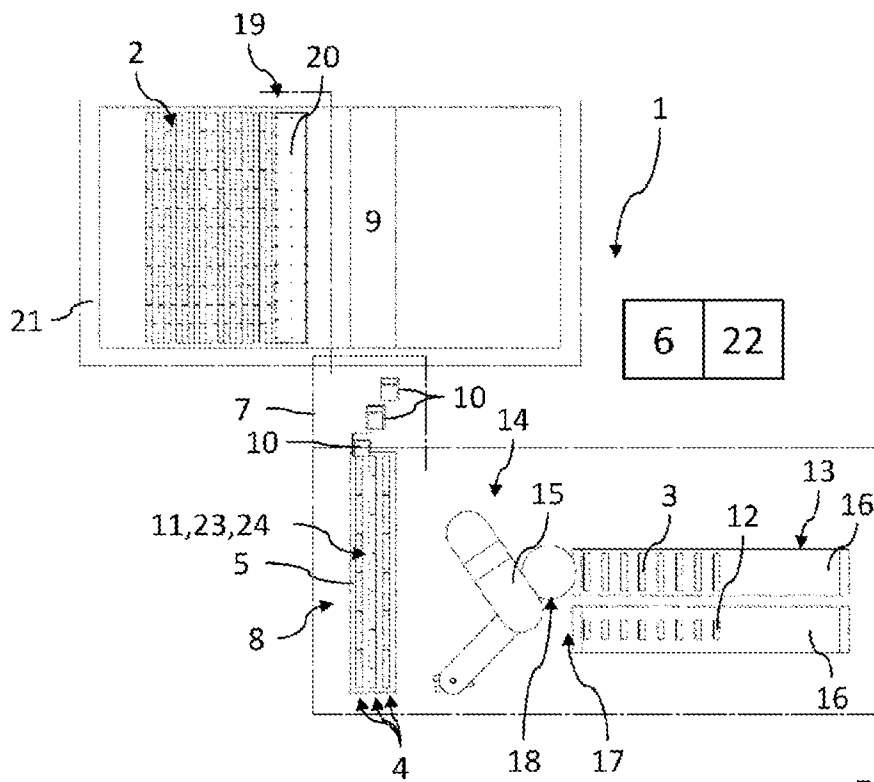


Fig. 2

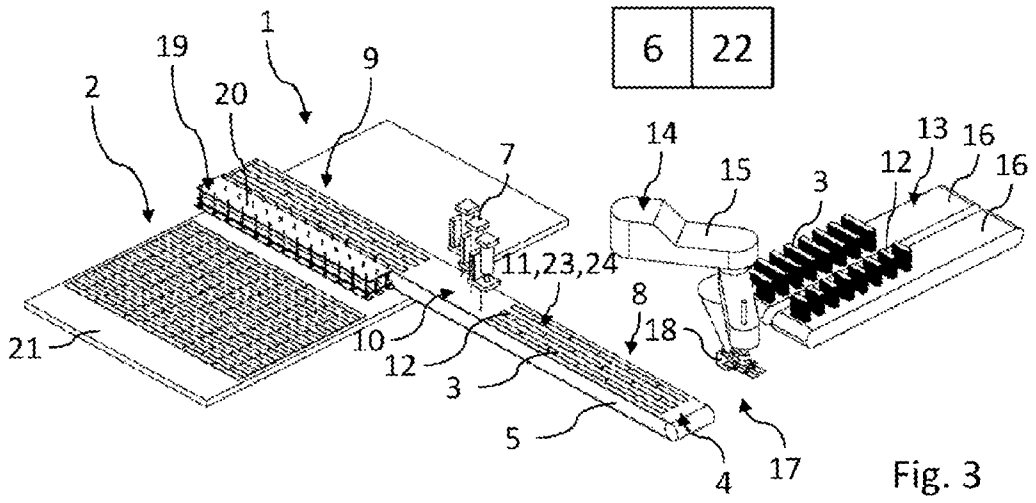


Fig. 3

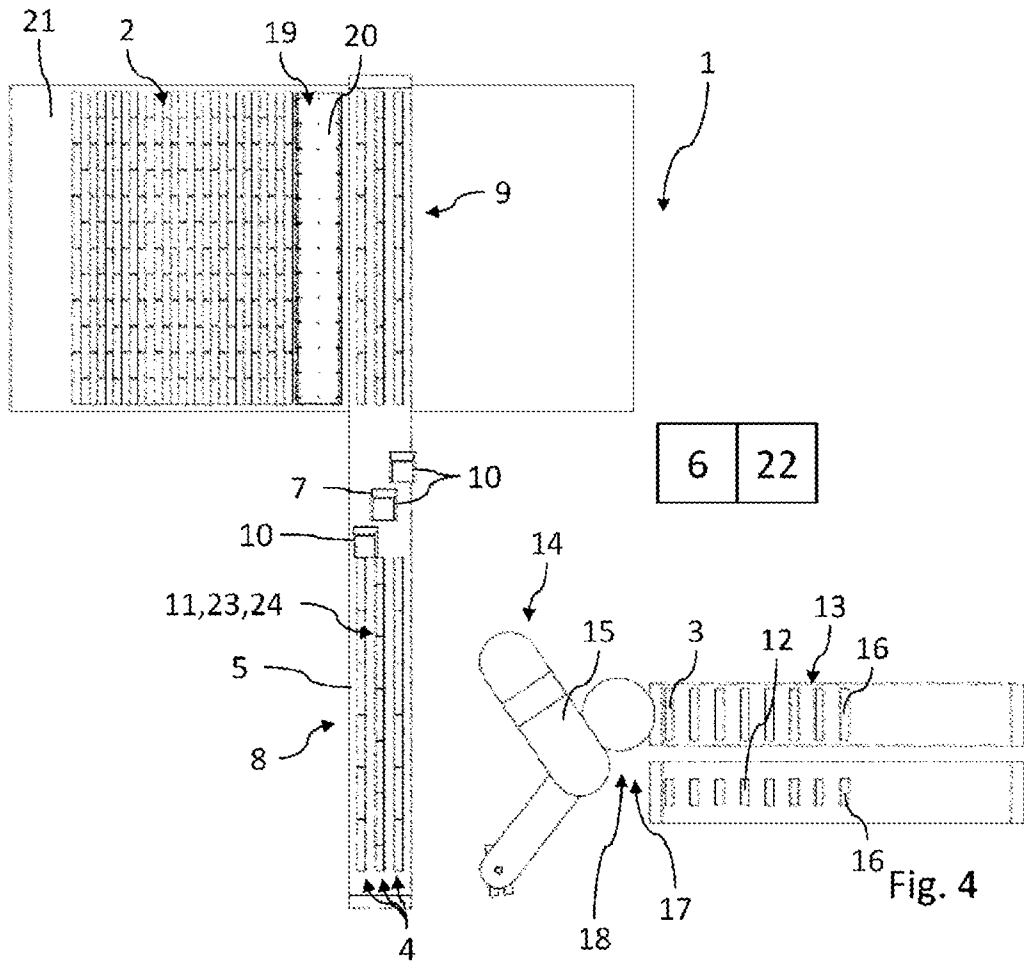


Fig. 4

