

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
4. März 2010 (04.03.2010)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2010/022976 A2**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
H01L 31/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/006267

(22) Internationales Anmeldedatum:  
28. August 2009 (28.08.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2008 046 328.0  
29. August 2008 (29.08.2008) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SCHMID TECHNOLOGY SYSTEMS GMBH** [DE/DE]; Johann-Liesenberger-Strasse 7, 78078 Niedereschach (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KALMBACH, Jens** [DE/DE]; Breslauerstrasse 32, 72285 Pfalzgrafenweiler (DE). **FEIST, Walter** [DE/DE]; Egerstrasse 10, 78052 VS-Villingen (DE). **KLINGEBIEL, Gerhard** [DE/DE]; Fichtenstrasse 6, 78050 VS-Villingen (DE). **MÜLLER, Patrik** [DE/DE]; Dorf 453, CH-9411 Reute (DE).

(74) Anwalt: **RUFF, WILHELM, BEIER, DAUSTER & PARTNER**; Jörg Baumann, Postfach 10 40 36, 70035 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SUPPORT FOR SOLAR CELLS AND METHOD FOR PRODUCING A GROUP OF SOLAR CELLS

(54) Bezeichnung : TRÄGER FÜR SOLARZELLEN UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES VERBUNDES VON SOLARZELLEN

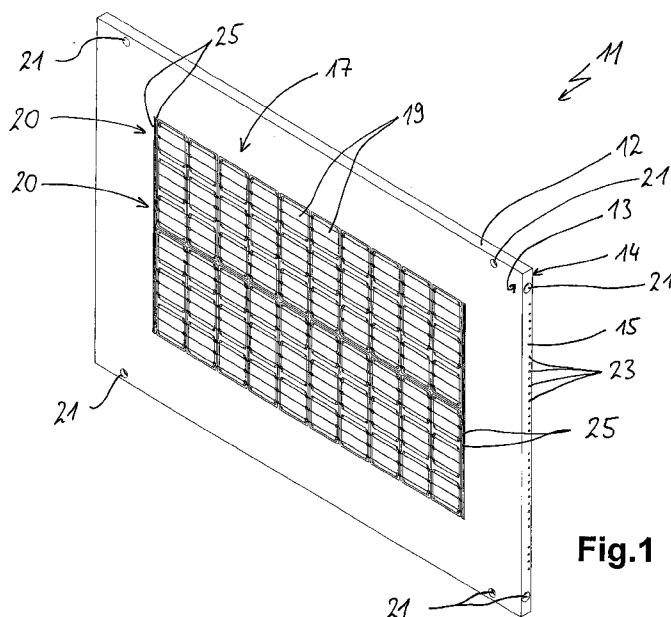


Fig.1

(57) Abstract: The invention relates to a support for several solar cells comprising a separate reception field for each solar cell on which the solar cell is placed. Said support is panel-shaped and is designed essentially as a closed panel. Each reception field comprises suction means for the applied solar cells. Several holes or passages are provided for each reception field in order to access an applied solar cell or in order to reach said solar cell also from the other side of the support, on the lower side of the solar cell, applied to the support, for example for carrying out contact soldering.

(57) Zusammenfassung: Ein Träger für mehrere Solarzellen weist für jede Solarzelle ein eigenes Aufnahmefeld auf zum Auflegen. Der Träger ist plattenartig und im wesentlichen als geschlossene Platte ausgebildet, wobei jedes Aufnahmefeld Ansaugmittel für eine aufgelegte Solarzelle aufweist. Pro Aufnahmefeld sind mehrere kleine Löcher bzw. Durchgänge vorgesehen, um an eine aufgelegte Solarzelle zu gelangen bzw. um diese auch von der anderen Seite des Trägers an ihrer darauf aufgelegten Unterseite zu erreichen, beispielsweise zum Durchführen einer Kontaktverlotung.

WO 2010/022976 A2

**Veröffentlicht:**

- *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

## Beschreibung

### Träger für Solarzellen und Verfahren zur Herstellung eines Verbundes von Solarzellen

#### **Anwendungsgebiet und Stand der Technik**

Die Erfindung betrifft einen Träger für mehrere Solarzellen sowie ein Verfahren zur Herstellung eines Verbundes von Solarzellen miteinander mit einem solchen Träger.

Bei der Verbindung bzw. Verschaltung mehrerer Solarzellen zu einem Modul werden aus üblicherweise fünf bis zehn Solarzellen erst Ketten bzw. sog. Strings hergestellt. Dies ist beispielsweise in der EP 1 748 495 A1 beschrieben. Beispielsweise werden benachbarte Solarzellen elektrisch miteinander kontaktiert und auch mechanisch zueinander fixiert. Dabei können die Solarzellen auf einer Arbeitsfläche odgl. angeordnet sein. Anschließend werden diese Ketten bzw. Strings mit den Vorderseiten auf eine Glasplatte gelegt und daraus dann ein Modul hergestellt.

Dabei ist es von großer Bedeutung, ein Modul bei vorgegebener Anzahl von Solarzellen möglichst klein zu halten bzw. nicht unnötig groß zu machen. Des Weiteren sind die Solarzellen sehr empfindlich und wertvoll, so dass sie mechanisch möglichst schonend behandelt werden sollten. Eine möglichst wenig Fläche verbrauchende Anordnung der Solarzellen sollte so vorgesehen sein, dass diese mit möglichst geringem Abstand zueinander, und zwar in alle Richtungen, verbunden werden können. Dazu ist eine sehr gute und sehr genaue Lagefixierung notwendig.

#### **Aufgabe und Lösung**

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen eingangs genannten Träger sowie ein Verfahren zur Verwendung dieses Trägers zu schaffen, mit denen Probleme des Stands der Technik beseitigt werden können und insbesonde-

re Solarzellen möglichst gut und mechanisch schonen an dem Träger zur weiteren Verarbeitung bzw. Verbindung miteinander befestigt werden können.

Gelöst wird diese Aufgabe durch einen Träger mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zur Verwendung dieses Trägers mit den Merkmalen des Anspruchs 12. Vorteilhafte sowie bevorzugte Ausgestaltungen sind Gegenstand der weiteren Ansprüche und werden im Folgenden näher erläutert. Dabei werden manche der Merkmale nur für die Vorrichtung oder nur für das Verfahren beschrieben. Sie sollen jedoch unabhängig davon sowohl für das Verfahren als auch für die Vorrichtung gelten können. Der Wortlaut der Ansprüche wird durch ausdrückliche Bezugnahme zum Inhalt der Beschreibung gemacht. Des Weiteren wird der Wortlaut der Prioritätsanmeldung DE 102008046328.0 vom 29. August 2008 derselben Anmelderin durch ausdrückliche Bezugnahme zum Inhalt der vorliegenden Beschreibung gemacht.

An dem Träger ist für jede Solarzelle ein eigenes Aufnahmefeld vorgesehen. Erfindungsgemäß ist der Träger plattenartig und im Wesentlichen als geschlossene Platte ausgebildet. Jedes Aufnahmefeld weist Ansaugmittel für eine darauf aufgelegte Solarzelle auf, wobei die Ansaugmittel am Aufnahmefeld flächig verteilt bzw. flächig ausgedehnt und ausgebildet sind. Pro Aufnahmefeld sind mehrere kleine Löcher bzw. Durchgänge vorgesehen, um an eine darauf aufgelegte Solarzelle zu gelangen bzw. um diese auch an derjenigen Unterseite zu erreichen oder an sie zu gelangen zur Bearbeitung, mit der sie auf den Träger ausgelegt ist. So kann sie also durch den Träger hindurch bearbeitet werden, beispielsweise mit einem Lötvorgang zum Anlöten von Kontaktdrähten. Durch das flächige Ansaugen der Solarzellen an dem Träger bzw. den Aufnahmefeldern wird eine schonende und mechanisch nicht belastende Halterung bzw. Fixierung erreicht. Durch die flächige Ansaugung wird auch die Haltekraft auf eine größere Fläche der Solarzelle verteilt, so dass punktuelle Belastungen vermieden werden können, die möglicherweise zu Beschädigungen führen können. Der Vorteil einer Fixierung mittels Ansaugen liegt auch darin, dass keine mechanisch bewegten Teile direkt

oder nachher an der Solarzelle benötigt werden. Durch die jeweils für jede Solarzelle vorgesehenen Aufnahmefelder kann jede Solarzelle nach einem einzelnen Auflegen gleich befestigt bzw. fixiert und gehalten werden. Dies vereinfacht und verbessert zusätzlich eine lagegenaue Fixierung vieler Solarzellen, die beispielsweise mittels computer- und videogesteuerter Roboterarme auf den Träger aufgelegt werden. Dabei ist es möglich, dass die Solarzellen einzeln aufgelegt werden und jede aufgelegte Solarzelle umgehend durch Aktivieren der Ansaugmittel fixiert wird. So kann sichergestellt werden, dass tatsächlich eine optimale Anordnung und Zuordnung der Solarzellen zueinander erfolgt. Der Träger dient also zur vorübergehenden Halterung der Solarzellen darauf bei einem Bearbeitungsschritt, wobei abschließend die miteinander verbundenen Solarzellen von dem Träger abgenommen werden zur weiteren Bearbeitung bzw. Verarbeitung.

In Ausgestaltung der Erfindung sind die Aufnahmefelder vorteilhaft im Wesentlichen gleich ausgebildet, insbesondere identisch. So kann der Konstruktions- und Herstellungsaufwand für einen Träger gesenkt werden. Es können beispielsweise an einem Träger sechzig Aufnahmefelder vorgesehen sein, um ein Modul mit sechzig Solarzellen zu fertigen.

In nochmaliger Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass alle Aufnahmefelder gleich verteilt sind und gleichen Abstand zueinander aufweisen. Besonders vorteilhaft sind die Solarzellen entlang von Spalten und Zeilen angeordnet, beispielsweise entlang von Spalten die sogenannten Strings und mehrere, beispielsweise sechs, Strings nebeneinander als Zeilen. Der Abstand der Aufnahmefelder kann dabei einige mm betragen bis zu beispielsweise 2 cm. Der Abstand von aufgelegten Solarzellen zueinander sollte dann 2 mm bis 3 mm oder sogar noch weniger betragen.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass sich die Ansaugmittel eines Aufnahmefeldes über den größten Bereich der Fläche dieses Aufnahmefeldes erstrecken bzw. den größten Bereich einnehmen. Vorteilhaft sind dies mindestens 80% der Fläche des Aufnahmefeldes. Ein Auf-

nahmefeld ist besonders vorteilhaft etwas kleiner gestaltet als eine darauf aufzulegende Solarzelle, so dass die Ansaugmittel mindestens 70% bis 80% der Fläche einer Solarzelle einnehmen. Um die Ansaugmittel kann ein Rand herum vorgesehen sein, der beispielsweise aus einem etwas weicheren Material besteht, welches das Entstehen von Unterdruck zum Ansaugen der Solarzelle fördert sowie eine kratzfreie Auflage der Solarzelle gewährleistet.

Vorteilhaft sind die Ansaugmittel im mittleren bzw. im zentralen Bereich des Aufnahmefeldes vorgesehen. Besonders vorteilhaft lassen sie nur einen schmalen Randbereich des Aufnahmefeldes frei, beispielsweise mit einer Breite von etwa 1 cm oder noch weniger.

Bevorzugt weisen die Ansaugmittel eine Fläche aus luftdurchlässigem bzw. porösem Material auf. Dies kann beispielsweise ein zwar relativ stabiler bzw. druckfester, aber poröser bzw. schaumartiger Kunststoff sein. Die Oberfläche dieses Materials bildet vorteilhaft die Oberfläche der Ansaugmittel, also auch die Fläche, an der die Solarzellen mit ihrer aufgelegten Unterseite aufliegen. Die Oberfläche der Ansaugmittel ist vorteilhaft in etwa plan mit der sonstigen Oberfläche des Trägers, so dass ein Anlegen von Unterdruck und ein Ansaugen möglich ist, insbesondere ohne die Solarzelle nennenswert zu den Ansaugmitteln hin durchzubiegen oder durchzuwölben.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist das luftdurchlässige bzw. poröse Material der vorbeschriebenen Ansaugmittel zur Seite hin im wesentlichen abgedichtet, insbesondere auch nach unten. Ein Unterdruckanschluss an das Material bzw. einen davon gebildeten Ansaugkörper kann sowohl von unten als auch von der Seite vorgesehen sein, möglicherweise für eine besonders gute Erzeugung eines Unterdrucks an mehreren Stellen pro Aufnahmefeld.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist jedes Aufnahmefeld bzw. dessen Ansaugmittel mit einer eigenen Ansaugung versehen. Diese Ansaugung ist vorteilhaft einzeln ansteuerbar bzw. kann auch einzeln verschlossen werden. So kann beispielsweise vorgesehen sein, dass im Ansaugweg jedes

Aufnahmefeldes bzw. dessen Ansaugmittel ein schließbares Ventil vorgesehen ist, das an eine Unterdruckleitung oder eine Vakuumpumpe angeschlossen ist. Durch Öffnen des Ventils werden die Ansaugmittel aktiviert zum Fixieren einer aufgelegten Solarzelle durch Ansaugen. Wird das Ventil geschlossen kann kein Unterdruck mehr erzeugt werden und im porösen Material bzw. im Ansaugweg vorhandener Unterdruck gleicht sich durch eine nicht vollständig luftdicht angelegte Solarzelle wieder aus, indem der Unterdruck sozusagen an Normaldruck angeglichen wird und sich allmählich die Kraft zum Halten der Solarzelle auflöst. Für eine möglichst schnelle Freigabe der Solarzelle kann ein Entlüftungsventil pro Ansaugmittel vorgesehen sein, damit auch eine einzelne Solarzelle von ihrem Aufnahmefeld entfernt werden kann. Alternativ kann ein Entlüftungsventil für mehrere oder alle Aufnahmefelder bzw. den gesamten Träger vorgesehen sein zum schnellen Freigeben der Solarzellen.

Der Träger kann so ausgebildet sein, dass er eine Trägerplatte aufweist, in die Ausschnitte eingebracht sind. In diese Ausschnitte sind Funktionseinrichtungen wie die Ansaugmittel odgl. eingesetzt. So kann relativ leicht eine Trägerplatte hergestellt werden und verschiedene, eventuell in Größe, Ausbildung und Konstruktion unterschiedliche Funktionseinrichtungen eingesetzt werden. Eine Trägerplatte kann aus Metall bestehen, insbesondere aus einer massiven bzw. einstückigen Metallplatte. Zur Gewichtsersparnis können hierin auf übliche Art und Weise Ausnehmungen eingefräst sein. Ansonsten aber sollte der Träger möglichst plan und verzugsfrei sein, damit das Anlegen der Solarzellen an eine Glasplatte bei der Fertigung des Moduls möglichst gut erfolgen kann.

Die eingangs genannten Löcher bzw. Durchgänge zum Erreichen der Solarzelle auch durch den Träger hindurch können jeweils an einer Seite bzw. an einem Rand eines Aufnahmefeldes in einem sogenannten Lochkörper ausgebildet sein. Ein solcher Lochkörper kann aus Kunststoff bestehen und in etwa rechteckig sein und die Löcher aufweisen, beispielsweise zwei Löcher. Dieser Lochkörper kann in eine korrespondierende Ausnehmung in

dem Träger, eventuell auch in den Ansaugmitteln, bündig und passgenau eingesetzt werden. Durch Austausch des Lochkörpers können Größe und Anzahl der Löcher variiert werden, abhängig von dem Verfahren zur Verbindung der Solarzellen miteinander und abhängig von der Art der jeweiligen Solarzellen selber.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann in dem Träger bzw. der vorgenannten Trägerplatte entlang zweier paralleler Außenseiten des Bereichs des Trägers, an dem die Aufnahmefelder vorgesehen sind, mindestens eine Vertiefung in seiner Oberfläche vorgesehen sein. In diese Vertiefung kann ein Querkontaktdraht eingelegt werden, und er liegt dabei derart nahe an den benachbarten Aufnahmefeldern, dass darauf aufgelegte Solarzellen mit ihrem Rand sehr nahe zu der Vertiefung liegen. Von den Solarzellen abstehende Kontaktdrähte können mit geringer Länge den Querkontaktdraht erreichen und durch Löten an diesem befestigt werden. Durch diese Querkontaktdrähte werden mehrere Strings von Solarzellen durch Parallelschaltung zu einem Modul verschaltet. Diese Strings bilden auch den wesentlichen elektrischen Anschluss der Solarzellen bzw. des Moduls nach außen.

Das Auflegen der Solarzellen auf einen erfindungsgemäßen Träger erfolgt vorteilhaft derart, dass die Solarzellen vorkonfektioniert werden mit Kontaktdrähten, insbesondere drei Kontaktdrähten, an ihrer Vorderseite. Diese Solarzellen werden dann am einen Ende eines Strings bzw. einer Spalte von Aufnahmefeldern auf den Träger passgenau aufgelegt. Dann wird eine zweite Solarzelle an die erste mit sehr geringem Abstand aufgelegt derart, dass ihre Unterseite auf einem Überstandsbereich des Kontaktdrahts der vorhergehenden Solarzelle aufliegt. Dann erfolgt eine elektrische Verbindung, vorteilhaft als Löten. Während der Zeit zum Löten kann bereits die nächste vorkonfektionierte Solarzelle herangeführt und aufgelegt werden. So wird verfahren bis sämtliche Solarzellen eines Strings bzw. einer Spalte von Aufnahmefeldern aufgelegt und verlötet sind.

Nach dem Auflegen und Verlöten sämtlicher Solarzellen miteinander und auch mit den vorbeschriebenen Querkontaktdrähten wird der Träger, der bis dahin vorteilhaft an einer Stelle gehalten wurde während des Aufsetzens der Solarzellen, weiter transportiert. Dabei kann das Vakuum an den Ansaugmitteln erhalten bleiben, beispielsweise durch mitlaufende Vakuumanschlüsse, insbesondere nach Art einer seitlichen Kette. So wird der Träger in eine weitere Arbeitsstation gefahren, in der er um 180° geschwenkt wird derart, dass die Vorderseiten der Solarzellen nach unten weisen. So wird der Träger mit den Solarzellen passgenau auf eine vorbereitete Glasscheibe aufgelegt derart, dass die Solarzellen an der Glasscheibe bzw. einer darauf angeordneten, zum Herstellen eines Laminatverbundes vorgesehenen Folie anliegen und durch deren Eigenschaften unverrückbar gehalten werden. Dann können die Ansaugmittel deaktiviert werden bzw. die Solarzellen von dem Träger freigegeben werden, der Träger wird entfernt und dann kann die Weiterverarbeitung als fertiges Modul auf bekannte Art und Weise erfolgen.

Diese und weitere Merkmale gehen außer aus den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und den Zeichnungen hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombinationen bei einer Ausführungsform der Erfindung und auf anderen Gebieten verwirklicht sein und vorteilhafte sowie für sich schutzfähige Ausführungen darstellen können, für die hier Schutz beansprucht wird. Die Unterteilung der Anmeldung in einzelne Abschnitte sowie Zwischen-Überschriften beschränken die unter diesen gemachten Aussagen nicht in ihrer Allgemeingültigkeit.

### **Kurzbeschreibung der Zeichnungen**

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen schematisch dargestellt und wird im folgenden näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine Schrägansicht eines erfindungsgemäßen Trägers mit einer Vielzahl von Aufnahmefeldern,

Fig. 2 eine Draufsicht auf den Träger gemäß Fig. 1 und

Fig. 3 eine stark vergrößerte Ansicht einiger Aufnahmefelder im Detail entsprechend Fig. 2.

### **Detaillierte Beschreibung des Ausführungsbeispiels**

In den Zeichnungen ist ein plattenförmiger Träger 11 dargestellt, der im wesentlichen aus einer dicken Platte 12 besteht. Seine Abmessungen können knapp 2 m in der Länge und etwas weniger als 1,5 m in der Breite sein, selbstverständlich aber auch davon abweichend, ebenso wie das Verhältnis von Länge zu Breite.

Die Platte 12 weist eine im wesentlichen ebene Oberseite 13 und eine ebene Unterseite 14 auf sowie eine rechte Seitenkante 15, die in Fig. 1 zu erkennen ist. Den zentralen bzw. mittleren Bereich des Trägers 11 bildet ein Aufnahmebereich 17 mit einer Vielzahl von erfindungsgemäßen Aufnahmefeldern 19. Diese Aufnahmefelder 19 sind nach Art von Spalten 20 in Längsrichtung des Trägers 11 angeordnet, und zwar zehn Aufnahmefelder 19 hintereinander. Sechs Spalten 20 sind übereinander vorgesehen. Sämtliche auf diese Aufnahmefelder 19 aufgelegten Solarzellen sollen dann ein fertiges Modul bilden. Selbstverständlich können Anzahl und/oder Größe variieren. In den Ecken der Platte 12 des Trägers 11 sind Greiflöcher 21 vorgesehen, an denen der Träger 11, eventuell mit aufgelegten Solarzellen, gehandhabt und bewegt werden kann.

Vor allem aus Fig. 2 ist zu ersehen, dass links und rechts von den Aufnahmefeldern 19 zwei Vertiefungen 25 nahe beieinander vorgesehen sind, die wenige Millimeter tief sind. In diese Vertiefungen 25 werden wie eingangs beschrieben Querkontaktdrähte eingelegt.

Aus der vergrößerten Darstellung in Fig. 3 ist zu ersehen, dass die Aufnahmefelder 19 einen in etwa viereckigen bzw. quadratischen Ansaugkörper 26 aufweisen mit einer Ansaugfläche 27 als Oberseite. Diese Ansaugkörper 26 bzw. die Ansaugflächen 27 sollen auf gleicher Ebene liegen wie die Obersei-

te 13 der Platte 12, oder nur minimal verschieden davon, und dann eher etwas höher. Des weiteren ist zu erkennen, dass die Ansaugkörper 26 nicht direkt in Ausnehmungen in der Platte 12 eingesetzt sind, sondern die Platte 12 in Fig. 2 von oben nach unten verlaufende, längliche Ausnehmungen aufweist, in welche längliche Kunststoffrahmen 28 eingesetzt sind. Diese Kunststoffrahmen 28 können jeweils drei Ansaugkörper 26 aufnehmen. Der Sinn der Verwendung dieser Kunststoffrahmen 28 liegt darin, dass damit eine bessere Passung sowie Dichtigkeit zur Seite hin und somit Abdichtung der Seite des Ansaugkörpers 26 möglich ist, als wenn dieser direkt in die metallische Platte 12 eingesetzt wäre. Mittels vier Befestigungsschrauben 29 in den Ecken wird der Ansaugkörper 26, eventuell zusammen mit dem Kunststoffrahmen 28, in der Platte 12 festgeschraubt.

Die Ansaugfläche 27 wird von drei in Fig. 3 von links nach rechts verlaufenden Ausnehmungen 31 unterbrochen, die sich auch zumindest in einem Bereich der Kunststoffrahmen 28 als Fortsetzung finden. In diese Ausnehmungen 31 können an die Unterseite einer aufgelegten Solarzelle angebrachte Kontaktdrähte liegen, so dass die Solarzelle mit dem größten Teil ihrer Fläche an der Ansaugfläche 27 anliegt und nicht auf den Kontaktdrähten selber. Dies gewährleistet eine gute Auflage.

Jeweils rechts an einem Ansaugkörper 26 bzw. Aufnahme­feld 19 sind in Verlängerung der Ausnehmungen 31 drei Lochkörper 33 in entsprechende Ausschnitte in Ansaugkörper 26, Kunststoffrahmen 28 und Platte 12 eingesetzt. Diese Lochkörper 33 bestehen vorteilhaft ebenfalls aus Kunststoff und weisen zwei Löcher 34 in Längserstreckung der Ausnehmungen 31 hintereinander auf. Durch diese Löcher 34, die durch die gesamte Platte 12 hindurchgehen, kann auf vorbeschriebene Art und Weise von unten mit einem Laserstrahl eine Ver­lötung der in den Ausnehmungen 31 verlaufenden Kontakt­drähte an eine aufgelegte Solarzelle erfolgen. Befestigt wird ein Lochkörper 33 über zwei Befestigungsschrauben 35. Damit auch im Lochkörper 33, der mit seiner Oberseite ebenfalls möglichst auf Höhe der Ansaugfläche 27 lie-

gen sollte, der Kontaktdraht ähnlich wie in der Ausnehmung 31 verlaufen kann, ist hier ebenfalls eine Vertiefung 36 vorgesehen.

Des Weiteren sind einige Solarzellen 40 gestrichelt dargestellt. Bei diesen ist zu erkennen, dass sie mit nur sehr geringem Abstand, insbesondere 1 mm bis 3 mm, zueinander auf den Aufnahmefeldern 19 im Aufnahmebereich 17 angeordnet sind. Des Weiteren ist zu erkennen, dass jeweils beide Löcher 34 eines Lochkörpers 33 an einem Aufnahmefeld 19 unter einer Solarzelle 40 sind, wenngleich das äußere sehr nahe am Rand. Hier ist vorgesehen, dass jeweils von einer rechts neben dem Lochkörper 33 liegenden Solarzelle 40 nicht dargestellte Kontaktdrähte von deren Oberseite nach unten gebogen sind und in der Vertiefung 36 sowie den Ausnehmungen 31 verlaufen. Dann wird auf das Aufnahmefeld 19 dieses Lochkörpers 33 eine weitere Solarzelle 40 aufgelegt derart, dass ihre Unterseite in Berührung kommt mit dem Kontaktdraht. Durch die Löcher 34 hindurch wird dann eine Verlotung mittels Laser vorgenommen und so eine mechanische und vor allem elektrische Verbindung zwischen zwei benachbarten Solarzellen 40 hergestellt.

Die Unterdruckanschlüsse 23 an der rechten Seitenkante 15 des Trägers 11, von denen jeweils einer zu einem Aufnahmefeld 19 führt, sind in Fig. 1 gut zu sehen. An der nicht zu sehenden linken Seitenkante des Trägers 11 sind die gleichen Unterdruckanschlüsse 23 vorgesehen, beispielsweise für die linke Hälfte der Aufnahmefelder 19. Hier können Unterdruckleitungen angeschlossen werden, vorzugsweise mit den eingangs genannten Ventilen bzw. Absperrmitteln. Derartige Ventile odgl. können auch direkt seitlich an dem Träger 11 befestigt sein und somit zum Träger gehören, so dass nur noch ein oder zwei Unterdruckanschlüsse notwendig sind, beispielsweise je einer pro Seitenkante. Dadurch ist ein Anschluss bezüglich möglicher Unterdruckleitungen sehr einfach.

-----

### Patentansprüche

1. Träger für mehrere Solarzellen zu deren Anordnung auf dem Träger, wobei für jede Solarzelle ein eigenes Aufnahmefeld am Träger vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger plattenartig und im wesentlichen als geschlossene Platte ausgebildet ist, wobei jedes Aufnahmefeld Ansaugmittel für eine aufgelegte Solarzelle aufweist und die Ansaugmittel am Aufnahmefeld flächig verteilt bzw. flächig ausgehnt sind, wobei pro Aufnahmefeld mehrere kleine Löcher bzw. Durchgänge vorgesehen sind, um an eine aufgelegte Solarzelle zu gelangen bzw. um diese auch von der anderen Seite des Trägers an ihrer darauf aufgelegten Unterseite zu erreichen.
2. Träger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahmefelder im wesentlichen gleich ausgebildet sind.
3. Träger nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass alle Aufnahmefelder gleich verteilt sind mit gleichem Abstand zueinander, vorzugsweise entlang von Zeilen und Spalten.
4. Träger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Ansaugmittel über den größten Bereich der Fläche des Aufnahmefeldes erstrecken, vorzugsweise mindestens 80% einnehmen.
5. Träger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ansaugmittel im mittleren bzw. zentralen Bereich des Aufnahmefeldes vorgesehen sind und insbesondere nur einen schmalen Randbereich des Aufnahmefeldes freilassen.
6. Träger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ansaugmittel eine Fläche aus luftdurchlässigem

bzw. porösem Material aufweisen, die vorzugsweise die Oberfläche der Ansaugmittel bildet, wobei sie insbesondere in etwa plan ist mit der sonstigen Oberfläche des Trägers.

7. Träger nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das luftdurchlässige Material zur Seite und nach unten hin im wesentlichen abgedichtet ist und ein Unterdruckanschluss angeschlossen ist zum Ansaugen, vorzugsweise von unten.
8. Träger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jedes Aufnahmefeld bzw. dessen Ansaugmittel mit einer eigenen Ansaugung versehen ist, die vorzugsweise einzeln ansteuerbar und/oder verschließbar ist.
9. Träger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass er eine Trägerplatte aufweist mit Ausschnitten, wobei in die Ausschnitte Funktionseinrichtungen wie die Ansaugmittel odgl. eingesetzt sind.
10. Träger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Löcher bzw. Durchgänge an einer Seite bzw. an einem Rand des Aufnahmefeldes in einem Lochkörper ausgebildet sind, wobei der Lochkörper in eine korrespondierende Ausnehmung in dem Träger bündig und passgenau einsetzbar ist zum Variieren der Größe und/oder Anzahl der Löcher bzw. Durchgänge durch Austausch des Lochkörpers.
11. Träger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass entlang zweier paralleler Außenseiten des Bereichs des Trägers mit den Aufnahmefeldern darin mindestens eine Vertiefung in der Oberfläche des Trägers vorgesehen ist zum Einlegen von Querkontaktdrähten zur elektrischen Verschaltung der Solarzellen als Modul.

12. Verfahren zur Herstellung eines Verbundes von Solarzellen unter Verwendung eines Trägers nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Solarzellen entlang einer Spalte von Aufnahmefeldern nacheinander einzeln aufgelegt werden und jede aufgelegte Solarzelle ab der zweiten Solarzelle mit der vorher aufgelegten Solarzelle elektrisch verbunden wird, insbesondere durch Löten von Kontaktdrähten, die auf der vorher aufgelegten Solarzelle vorgesehen worden sind.
13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Auflegen sämtlicher Solarzellen auf den Träger der Träger weiter verfahren wird aus einer zum Auflegen der Solarzellen dienenden Station bis hin zu einer Station, bei der die Zusammenführung mit einer Glasscheibe erfolgt, wobei zumindest während eines Teils dieser Transportstrecke die Ansaugmittel durch Anlegen von Unterdruck weiterhin aktiviert bleiben.
14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass zur Verbindung der Solarzellen mit einer Glasscheibe der Träger mit den Solarzellen so gekippt bzw. rotiert wird, dass die Solarzellen mit ihren zuvor nach oben weisenden Vorderseiten nach unten weisen, wobei dann der Träger mit den Solarzellen auf die Glasscheibe aufgelegt wird und anschließend die Solarzellen von dem Träger bzw. den Aufnahmefeldern und Ansaugmitteln freigegeben werden zur Entfernung des Trägers.

-----

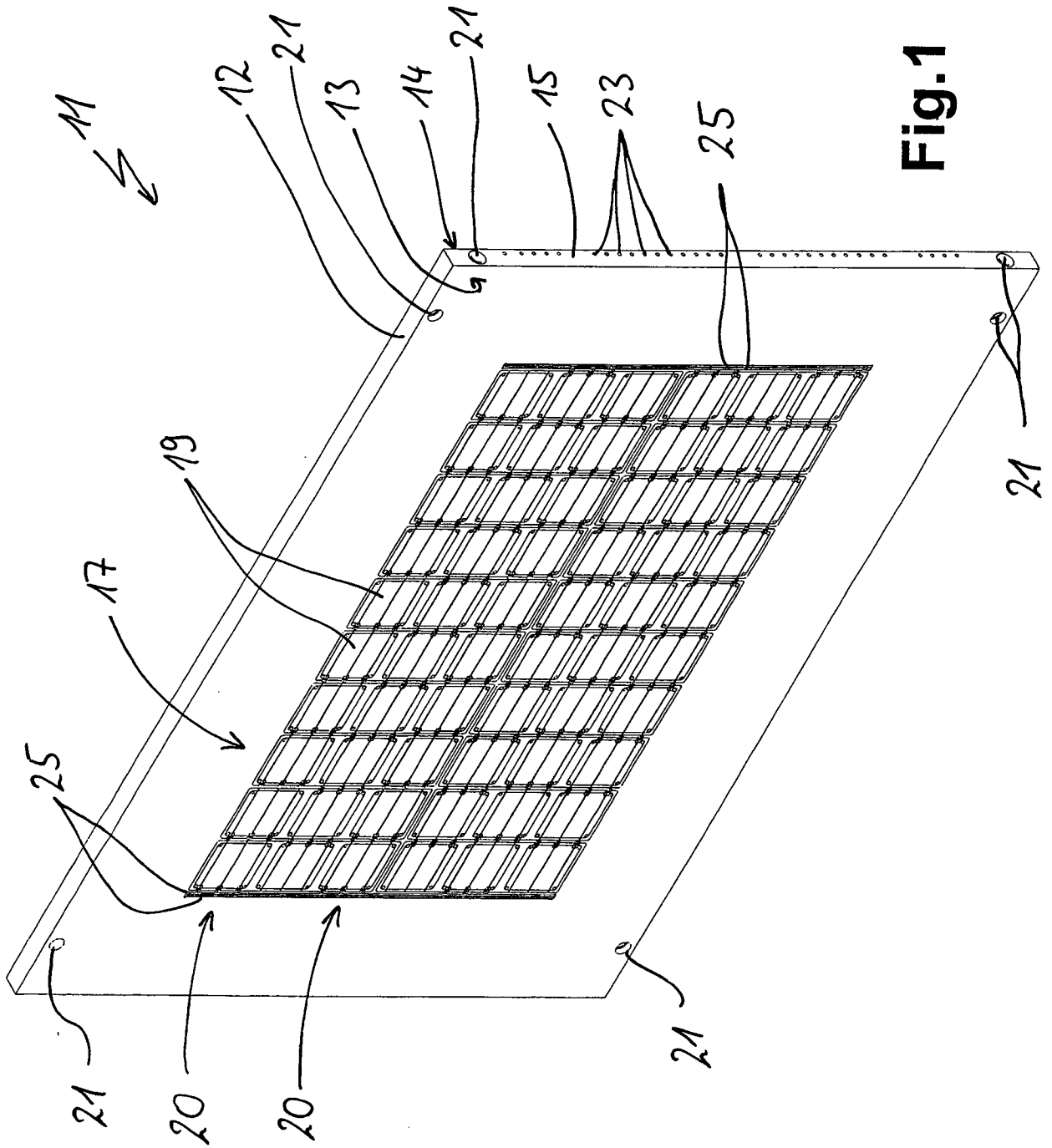


Fig.1

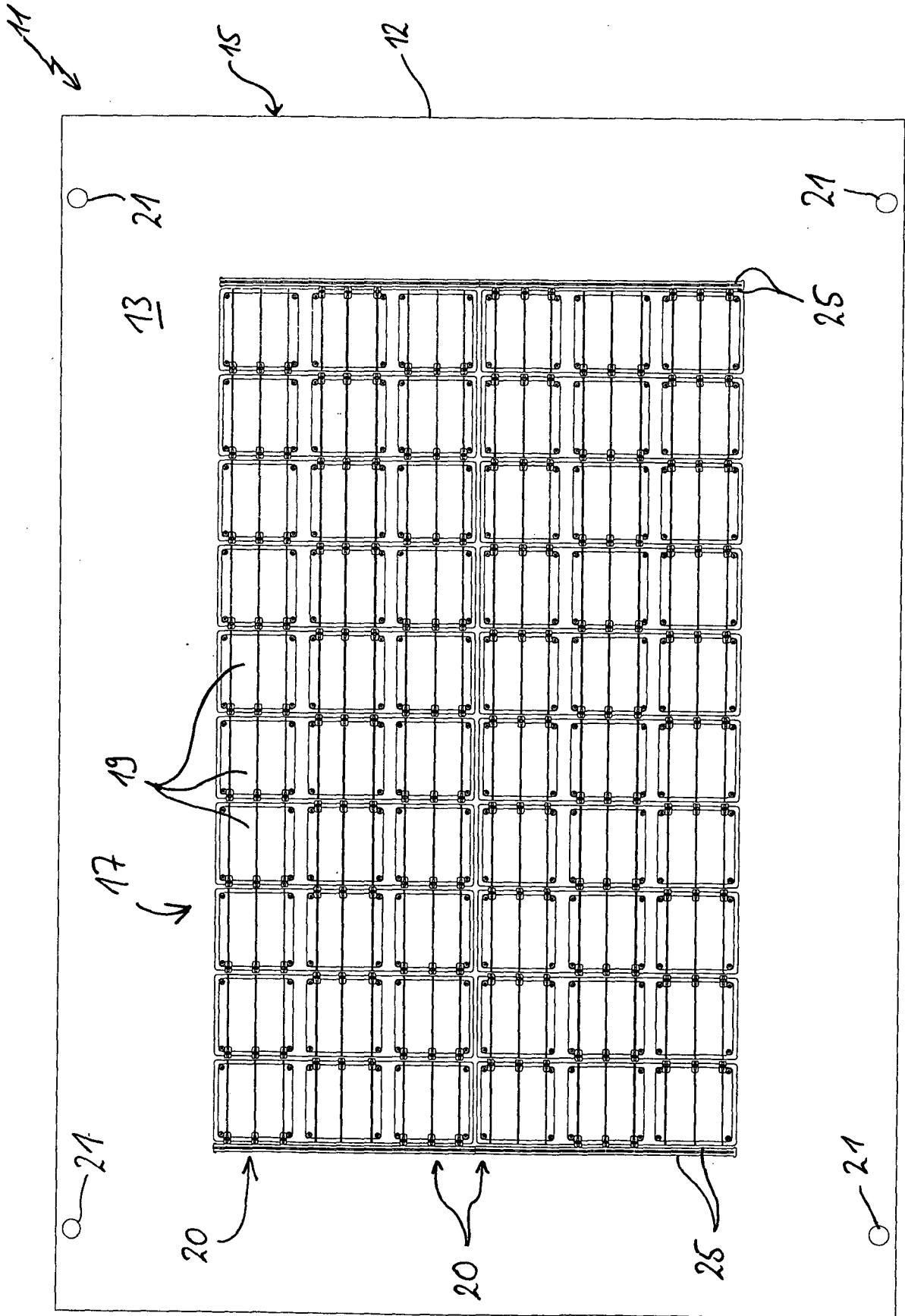


Fig.2

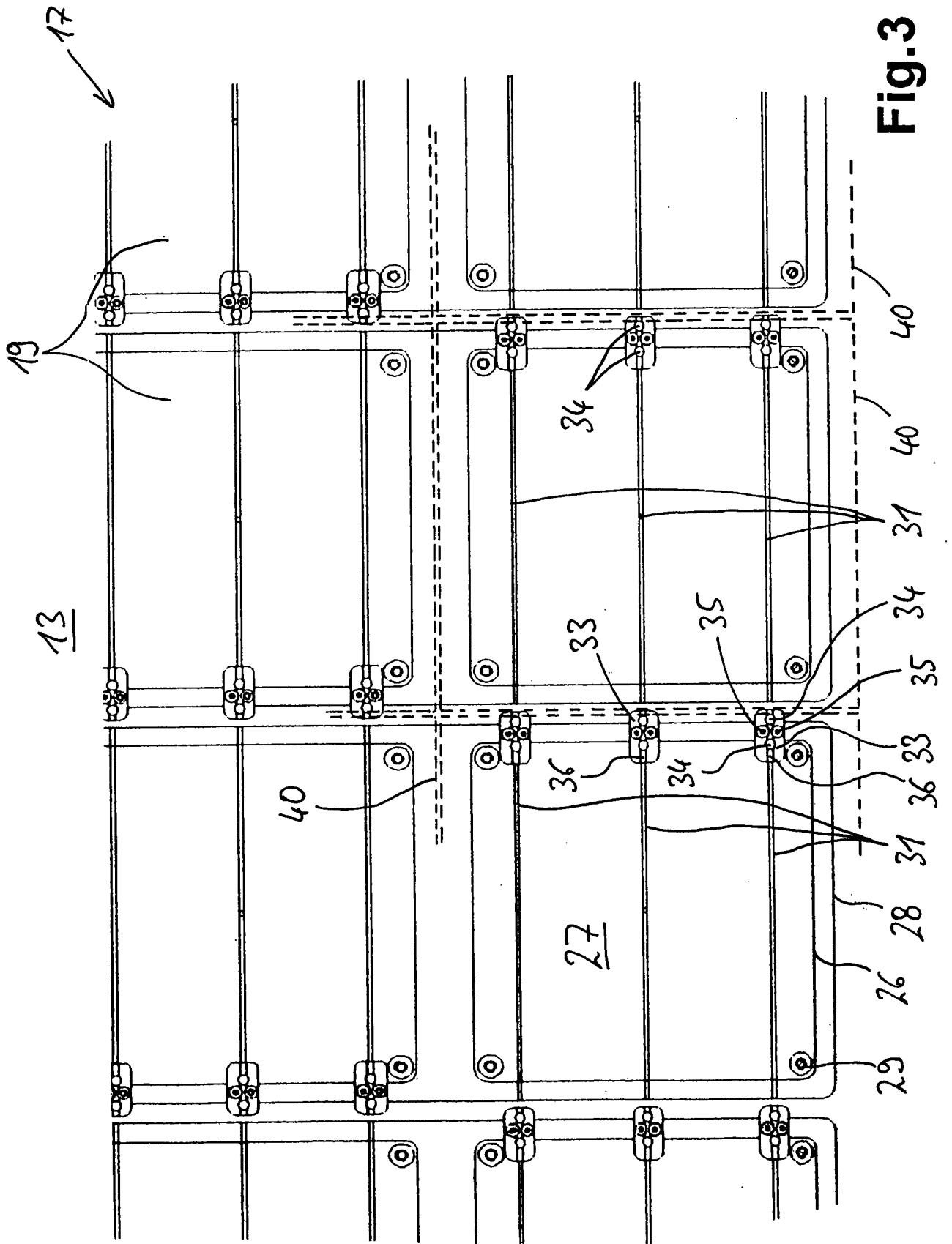


Fig.3