



(10) **DE 20 2010 012 272 U1** 2010.12.30

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Aktenzeichen: **20 2010 012 272.4**
(22) Anmeldetag: **07.09.2010**
(47) Eintragungstag: **25.11.2010**
(43) Bekanntmachung im Patentblatt: **30.12.2010**

(51) Int Cl.⁸: **F24J 2/52** (2006.01)
F16M 13/00 (2006.01)
H01L 31/05 (2006.01)

(66) Innere Priorität:
20 2009 012 226.3 10.09.2009
20 2009 011 880.0 10.09.2009

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
SCHÜCO International KG, 33609 Bielefeld, DE

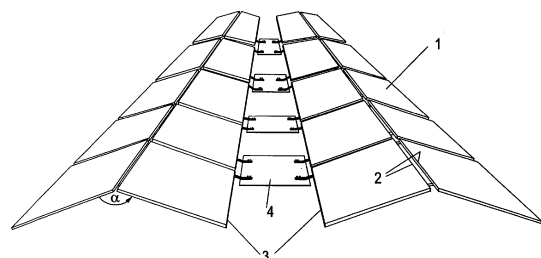
(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
Loesenbeck und Kollegen, 33602 Bielefeld

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Modulanordnung aus Solarmodulen**

(57) **Hauptanspruch:** Modulanordnung, die folgendes aufweist:

- a. wenigstens eine oder mehrere Doppelmodulanordnungen aus jeweils zwei winklig zueinander ausgerichteten Solarmodulen;
dadurch gekennzeichnet, dass
- b. die voneinander abgewandten Kanten (3) jeder Doppelmodulanordnung nicht miteinander über eine Stützstrebe verbunden sind, und/oder
- c. benachbarte Doppelmodulanordnungen über wenigstens eine oder mehrere Koppeleinrichtungen miteinander verbunden sind, die Gleitsicherungseinrichtungen (4) aufweisen, die auf einem Untergrund aufliegen und dort über eine ggf. vorhandene Klebeschicht hinaus nicht mit Befestigungsmitteln festgelegt sind, wobei an jeder Gleitsicherungseinrichtung (4) mindestens zwei Kanten (3) zweier benachbarter Doppelmodulanordnungen angeordnet bzw. festgelegt sind, vorzugsweise vier der Kanten (3), so dass zueinander benachbarte, aneinander grenzende Doppelmodulanordnungen im Bereich der aneinander grenzenden unteren Kanten (3) über die als Gleitsicherungseinrichtungen ausgebildeten Kopplungseinrichtungen bzw. -elemente miteinander verbunden sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anordnung aus Solarmodulen auf Flächen, insbesondere Dächern, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Gattungsgemäße Modulanordnungen sind aus der DE 100 47 400 C2 sowie aus der DE 20 2008 007 549 U1 bekannt. Diese Schriften offenbaren jeweils Solarmodulanordnungen, die mittels Montagevorrichtungen in sogenannter Faltanordnung auf einem Dach angeordnet sind, derart, dass sie in einer Seitenansicht eine Zick-Zackanordnung ausbilden. Diese Art der Zick-Zackanordnung ermöglicht es, eine Dachfläche ganz oder nahezu ganz mit Solarmodulen zu bedecken, was die Energiegewinnung optimiert, insbesondere, wenn die Falt- oder Zick-Zackanordnung in Ost-West-Richtung ausgerichtet ist.

[0003] Nachteilig bei den beiden genannten Konstruktionen und ganz allgemein beim Stand der Technik – wobei zum technologischen Hintergrund noch die DE 10 2007 000 697 A1, die DE 295 03 315 U1 und die DE 199 34 059 A1 genannt werden – ist der hohe Materialeinsatz in Hinsicht auf die Montagevorrichtungen bzw. Unterkonstruktion. Insbesondere weisen die bekannten Montagevorrichtungen relativ viele Komponenten und Bauteile auf.

[0004] Vor diesem Hintergrund ist es ausgehend von dem gattungsgemäßen Stand der Technik die Aufgabe der Erfindung, die gattungsgemäße Anordnung in Hinsicht auf ihre Unterkonstruktion sowie in Hinsicht auf die Montagevorrichtung zu vereinfachen.

[0005] Die Erfindung löst diese Aufgabe durch den Gegenstand des Anspruchs 1.

[0006] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0007] Nach Anspruch 1 entfallen die nach dem Stand der Technik erforderlichen teuren Tragprofile, insbesondere die unteren Tragprofile bzw. Querträger oder auch Grundstreben genannt. Dies resultiert in Kosteneinsparungen und einer vereinfachten Montage.

[0008] Die Erfindung schafft ferner als Weiterbildung, welche aber auch als selbstständige Erfindung zu betrachten ist, auch folgenden Gegenstand: Eine Modulanordnung, nach dem Merkmal a) des Anspruchs 1, bei welcher benachbarte Doppelmodulanordnungen über wenigstens eine oder mehrere Koppelinrichtungen miteinander verbunden sind, die Gleitsicherungseinrichtungen aufweisen, die auf einem Untergrund aufliegen und dort nicht mit Befestigungsmitteln festgelegt sind, wobei an jeder Gleitsicherungseinrichtung mindestens zwei Kanten zweier

benachbarter Doppelmodulanordnungen angeordnet bzw. festgelegt sind, vorzugsweise vier der Kanten.

[0009] Der Begriff der Solarmodule umfasst Solarelemente verschiedenster Art, die eine Art vormontiertes Modul ausbilden und die zur Erzeugung von Energie in Form von Strom und Wärme dienen. Die erfindungsgemäße Art der Montage(anordnung) eignet sich also sowohl für Photovoltaik-Module als auch für Thermie-Kollektoren und kann vorzugsweise auf Flachdächern oder Schrägdächern angeordnet werden, aber auch auf beliebigen Freiflächen. Weitere Vorteile sind die aerodynamische Anordnung der Solarmodule, wodurch sich Beschwerden oder Verankerungen erübrigen.

[0010] Darüber hinaus ist es aber ergänzend nach einer besonders vorteilhaften Variante der Erfindung vorgesehen, dass zueinander benachbarte Doppelmodulanordnungen – die im Zusammenspiel dann eine Art Zick-Zackanordnung ausbilden – über Koppelinrichtungen miteinander verbunden sind.

[0011] Nach der erwähnten besonders bevorzugten Variante der Erfindung bilden diese Koppelinrichtungen wiederum Gleitsicherungseinrichtungen aus, d. h., sie wirken einem Gleiten auf einem Untergrund entgegen. Sie stützen sich vorzugsweise ohne ein Befestigungsmittel auf einem Untergrund ab und sind vorzugsweise derart ausgebildet, dass sie eine relativ hohe Haftreibung zum Untergrund aufweisen. Beschwerende Gewichte sind daher in der Regel nicht erforderlich.

[0012] Dabei sind an jeder Gleitsicherungseinrichtung mindestens zwei Kanten zweier benachbarter Doppelmodulanordnungen angeordnet bzw. festgelegt, vorzugsweise vier der Kanten, so dass zueinander benachbarte, aneinander grenzende Doppelmodulanordnungen im Bereich der aneinander grenzenden unteren Kanten über die als Gleitsicherungseinrichtungen ausgebildeten Koppelinrichtungen bzw. -elemente miteinander verbunden sind. Auf diese Weise wird ein einfaches Montieren der Solarmodule ermöglicht und dennoch eine stabile und sichere Aufstellung realisiert.

[0013] Zwar sind Gleitsicherungseinrichtungen zum Aufstellen von Solarmodulen auf ebenem Untergrund an sich bekannt, so aus der DE 10 2007 000 697 A1. In dieser Schrift wurde aber nicht erkannt, dass es auch auf einfache Weise möglich ist, derartige Gleitsicherungseinrichtungen direkt zum Koppeln benachbarter Doppel-Solarmodulanordnungen zu nutzen. Hierdurch kann eine aerodynamisch geschlossene und im Wesentlichen „geschlossene“ Oberfläche geschaffen werden, die Gewichte und dgl. zum Beschweren der Solarmodulanordnungen erübrigt. Es stellt sich zudem auch nicht das Problem der Aufstellung von Doppelsolarmodulanordnungen, die in

der Regel relativ großflächig und schwer sind, da in der Schrift nur Solarmodulanordnungen mit jeweils einem zu einer Himmelsrichtung ausgerichteten Solarmodul offenbart werden.

[0014] Es ist auch zweckmäßig und konstruktiv besonders einfach, wenn die Gleitsicherungseinrichtungen über wenigstens einen weiteren Verbinder mit einer oder mehreren Doppelmodulanordnungen gekoppelt sind.

[0015] Es ist ferner besonders vorteilhaft, wenn die Gleitsicherungseinrichtungen auch die Funktion einer Lastabtragung der Doppelmodulanordnungen in den Untergrund übernehmen.

[0016] Besonders bevorzugt sind die Gleitsicherungseinrichtungen derart ausgestaltet, dass der Abstand zwischen den unteren Kanten benachbarter Doppelmodulanordnungen 50 bis 500 mm, vorzugsweise 300 mm beträgt, was die Wartung wiederum vereinfacht.

[0017] Vorzugsweise sind die Gleitsicherungseinrichtungen ferner derart ausgestaltet, dass der Zwischenraum zwischen zueinander benachbarten Doppelmodulanordnungen begehbar ist.

[0018] Nach einer weiteren bevorzugten Variante ist unter dem Solarmodul, insbesondere unter Glas-Glas-Dünnschicht-Laminatmodulen, wenigstens ein Profil angeordnet, welches eine oder mehrere Kammern aufweist, die zur Aufnahme der Verbinder ausgelegt ist/sind.

[0019] Nachfolgend seien nochmals einige Vorteile der Erfindung aufgelistet.

[0020] Geschaffen wird eine Montageanordnung, die in bevorzugter Gestaltung ohne zusätzlichen Ballast und oder eine Befestigung am Untergrund auskommt.

[0021] Die Montageanordnung eignet sich insbesondere auch für ungerahmte Solarelemente (Laminare, bevorzugt Dünnschichtlaminare aus doppeltem Sicherheitsglas).

[0022] Eine separate Unterkonstruktion, die am Gebäude befestigt ist, ist nicht erforderlich, denn das Modul trägt und stützt sich selbst. Auch auf Windleitbleche kann verzichtet werden.

[0023] Es wird eine Anordnung mit einem sehr hohen Flächenanteil von Solarelementen geschaffen, die sich durch eine kontrollierte, unversperrte Wasserableitung, eine gute Zugänglichkeit in den Revisionsgängen und ein einfaches und sicheres Kabelverlegen in den Revisionsgängen auszeichnet.

[0024] Besonders vorteilhaft als Weiterbildung des Gegenstandes des Anspruchs 1, aber auch als separate Erfindung zu betrachten ist die verwendete Gleitsicherungseinrichtung zur Einhaltung der Reihenabstände, die als Druckelement dient und auch zur Aufnahme von horizontalen Schubkräften, z. B. durch Wind, sowie zur Verbindung mindestens zweier, unterer Solarelementkanten.

[0025] Die Gleitsicherung ist vorzugsweise als Auflageplatte zur Lastabtragung ausgebildet.

[0026] Die Verbindungswinkel bestehen vorzugsweise aus Edelstahl und werden in Profilmuten geklemmt und zwar in Profilmuten vorzugsweise eines Profils von Solarmodulen in Ausbildung als Laminare mit einem Profil, das als so genanntes Backrail bezeichnet wird (rahmenlose Elemente).

[0027] Es kann zur Aufnahme der Druckkräfte vorzugsweise zwischen den Profilen bzw. zwischen den Verbindern ein Zugelement wie ein Zugseil vorgesehen ist. vorgesehen ist.

[0028] Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezug auf die Zeichnung näher erläutert. Es zeigt:

[0029] [Fig. 1](#) eine perspektivische Darstellung einer aus einer erfindungsgemäßen Montageanordnung gebildeten Anordnung aus Solarmodulen auf einem Flachdach;

[0030] [Fig. 2](#) eine Seitenansicht einer Reihung aus Solarmodulen;

[0031] [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) jeweils eine Seitenansicht einer mehrreihigen Solarmodulanordnung und eine Draufsicht auf diese Solarmodulanordnung;

[0032] [Fig. 5](#) eine Schnittansicht eines Profils;

[0033] [Fig. 6](#) eine Schnittansicht eines Verbinders;

[0034] [Fig. 7](#) eine Schnittansicht eines weiteren Verbinders;

[0035] [Fig. 8A, B](#) eine Seitenansicht und eine perspektivische Ansicht einer Gleitsicherungseinrichtung;

[0036] [Fig. 9](#) eine perspektivische Ansicht einer weiteren Gleitsicherungseinrichtung;

[0037] [Fig. 10a, b](#) eine Frontansicht und eine Seitenansicht einer zweireihigen Solarmodulanordnung;

[0038] [Fig. 11a, b](#) eine Seitenansicht eines Verbinders und eine Draufsicht auf diesen Verbinder;

[0039] [Fig. 12a, b](#) eine Seitenansicht eines weite-

ren Verbinders und eine Draufsicht auf diesen Verbinders; und

[0040] [Fig. 13](#) eine Ansicht eines Zugseils.

[0041] [Fig. 1](#) zeigt eine erfindungsgemäße Modulordnung, die wenigstens zwei – wie in [Fig. 2](#) – oder eine Vielzahl von Solarmodulen **1** aufweist.

[0042] Zur Vereinfachung der Diskussion sind [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) mit einem kartesischen Koordinatensystem versehen. Dabei beschreiben die Koordinaten X und Y jeweils die Koordinaten der hier als eben angenommenen Untergrund- bzw. Aufstellfläche für die Solarmodule und die ergänzende Koordinate Z die hierzu senkrechte Koordinate. Bei einem Flachdach oder einem sonstigen flachen Untergrund kennzeichnen die X- und Y-Koordinaten entsprechend diese Fläche, wohingegen die Z-Koordinate jeweils die vertikale Koordinate ist. Aus dieser Ausrichtung erklären sich die nachfolgenden Bezeichnungen wie „oben“ oder „unten“, die aber nicht einschränkend zu verstehen sind, zumal die Erfindung auch für schräg ausgerichtete Untergrundflächen wie z. B. für ein Schrägdach geeignet ist.

[0043] Angemerkt sei, dass zwar nachfolgend durchgängig der Begriff des Solarmoduls verwendet wird, dass dieser aber stellvertretend für Module verschiedener Art wie Solarzellenmodule oder Thermodule zu verstehen ist.

[0044] Die Solarmodule **1** der [Fig. 1](#) weisen vorzugsweise eine relativ flache, rechteckige Grundform auf. Jeweils zwei der Solarmodule **1** sind mittels Verbindern **6**, **7**, die beispielhaft in [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#) abgebildet sind, miteinander derart gekoppelt, dass jeweils zwei der Solarmodule paarweise im Bereich einer ihrer Außenkanten **3** aneinander liegen und dabei einen Winkel α einschließen, der vorzugsweise – aber nicht zwingend – größer als 90° ist.

[0045] Vorzugsweise wird eine Mehrzahl derartiger Doppelmodulanordnungen in einer Reihe (Richtung X) hintereinander angeordnet. Zudem ist es möglich, auf einem Untergrund wie einem Dach, auch mehrere diese Reihen aus Doppelmodulen nebeneinander (Richtung Y) anzuordnen, um eine Dachfläche oder dgl. wie gewünscht – insbesondere auch vollflächig – mit Solarmodulen zu bedecken.

[0046] Aus dieser Art der Anordnung ergibt sich die Bezeichnung Zick-Zackanordnung bzw. Faltanordnung.

[0047] Gegenüber dem Stand der Technik ist dabei die Unterkonstruktion erheblich vereinfacht worden.

[0048] Die Doppelmodulanordnungen sind bei der erfindungsgemäßen Montageanordnung jeweils an

den einander zugewandten, in Aufstellposition vertikal oberen Kanten **2** miteinander verbunden, nicht aber im Bereich der voneinander wegweisenden unteren Kanten **3**.

[0049] Stattdessen wird in montierter Position eine Verbindung durch den Untergrund selbst realisiert. Eine zum Untergrund zusätzliche Verbindung im Bereich der voneinander abgewandten unteren Kanten ist innerhalb einer Doppelmodulanordnung aber nicht vorhanden bzw. wird eingespart.

[0050] Gegenüber dem Stand der Technik, wie er aus der DE 20 2008 007 549 U1 bekannt ist, wird damit eine Doppelmodulanordnung mit einem deutlich vereinfachten Aufbau geschaffen, weil auf die dort vorhandenen Zwischenträger bzw. Profile, welche die unteren voneinander abgewandten Kanten jeder Doppelprofilanordnung miteinander verbinden, verzichtet werden kann. Vorzugsweise ist auch im Bereich zwischen den Verbindern **6**, **7** und den unteren Kanten **3** keine zusätzliche Stützstrebe vorhanden.

[0051] Zueinander benachbarte, aneinander grenzende Doppelmodulanordnungen werden darüber hinaus auch im Bereich der aneinander grenzenden (hier unteren) Kanten **3** über Kopplungseinrichtungen bzw. -elemente miteinander verbunden. Diese Kopplungselemente realisieren vorzugsweise eine derart beabstandete Verbindung der unteren Kanten **3** benachbarter Doppelmodulanordnungen, dass zu Montagezwecken oder Wartungsarbeiten eine gute Zugänglichkeit zu den Doppelmodulanordnungen gewährleistet ist.

[0052] Vorzugsweise beträgt der Abstand zwischen den unteren Kanten **3** der benachbarten Doppelmodulanordnungen 50 bis 500 mm, vorzugsweise 300 mm. Der Abstand der unteren Kanten **3** wird dabei vorzugsweise durch eines oder mehrere Kopplungseinrichtungen vorgegeben.

[0053] Es ist vorteilhaft und wirkt auf die Konstruktion stabilisierende wenn die Gleitsicherungseinrichtung einseitig aufgerauht ausgebildet ist oder mit einer reibungserhöhenden Beschichtung versehen ist.

[0054] Nachfolgend seien bevorzugte Ausgestaltungen dieser Kopplungselemente näher betrachtet.

[0055] In besonders bevorzugter Ausgestaltung bilden die Kopplungselemente bzw. -einrichtungen ein- oder mehrstückige Gleitsicherungseinrichtungen **4** (siehe insbesondere [Fig. 8](#) bis [Fig. 9](#)) aus.

[0056] Die Gleitsicherungseinrichtungen **4** sind vorzugsweise nicht nur zur Realisierung einer Gleitsicherung für die Doppelmodulanordnungen ausgebildet sondern übernehmen auch die Funktion der Lastabtragung in den Untergrund.

[0057] An jeder Gleitsicherungseinrichtung **4** sind vorzugsweise mindestens zwei Kanten **3** zweier benachbarter Doppelmodulanordnungen angeordnet bzw. festgelegt, vorzugsweise vier der Kanten **3**, so dass pro Gleitsicherungseinrichtung entsprechend vier dieser Solarmodule montierbar sind bzw. montiert sind.

[0058] [Fig. 2](#) zeigt eine Reihe aus Doppelmodulanordnungen in einer Seitenansicht, wobei die Solarmodule **1** wie zu [Fig. 1](#) beschrieben, winklig zueinander aufgestellt sind. Dabei sind die oberen Kanten **2** in einem geringen Abstand gehalten. Unter den Solarelementen **1** (hier ein Glas-Glas-Dünnschichtlaminat) befinden sich Profile **5** vorzugsweise Aluminiumprofile, die vorzugsweise Kammern aufweisen, die zur Aufnahme der Verbinder oder sonstigen Befestigungsmitteln dienen.

[0059] An den oberen Kanten **2** ist ein Verbinder **6** in die Ausnehmungen zweier benachbarter Solarmodule **1** eingeführt.

[0060] Der Verbinder **6** ist – siehe [Fig. 6](#) – vorzugsweise als einstückiges Winkelstück ausgebildet und weist zwei Schenkel **11**, **12** auf, die den Winkel α einschließen.

[0061] Im bevorzugten Fall beträgt dieser Winkel α 160° . Hierdurch weisen die Solarelemente **1** eine schräge Neigung bzw. -Ausrichtung von 10 Grad zu einem ebenen – beispielsweise horizontal ausgerichteten – Untergrund auf.

[0062] Die unteren Kanten **3** benachbarter Doppelmodulanordnungen sind ebenfalls in einem größeren Kollektorfeld zueinander gerichtet. Zur Montage wird ebenfalls in das Profil **5** an den unteren Enden ein Verbinder **7** eingesetzt. Derart ist der Verbinder **7** an dem Profil **5** und damit an dem Solarmodul festgelegt. Es ist denkbar, das Profil **5** und den Verbinder **7** miteinander zu verschrauben. Auf der von der Kante **3** bzw. dem Profil **5** abgewandten Seite wird der Verbinder **7** dagegen mit einer der Gleitsicherungseinrichtungen **4** verbunden.

[0063] Diese Gleitsicherungseinrichtung der [Fig. 8](#) ist eine besonders bevorzugte Ausgestaltung. Daneben sind aber auch Ausgestaltungen der Erfindung denkbar, bei welchen die unteren Kanten **3** der Solarelemente **1** direkt miteinander verbunden werden.

[0064] Die vorzugsweise verwendeten Gleitsicherungen **4** nehmen Druckkräfte auf, die von den einzelnen Modulreihen durch die 10 Grad-Anordnung aufgebracht werden. Insgesamt heben sich die Druckkräfte auf.

[0065] Die Gleitsicherungen **4** sind vorzugsweise mit vorkragenden Stiften **8** versehen, vorzugsweise

Gewindestiften, auf welche die Verbinder **7** mit entsprechenden Bohrungen zur leichten Montage einfach aufgesetzt werden. Es ist dann lediglich noch erforderlich, die Verbinder **7** mit einer Mutter an den Gleitsicherungen auf den Gewindestiften **8** festzuschrauben.

[0066] Die Gleitsicherungen **4** bilden darüber hinaus vorzugsweise einen so genannten Revisionsgang zwischen benachbarten Doppelmodulanordnungen aus, was die Wartung – wie bereits erwähnt – der Modulanordnung deutlich vereinfacht.

[0067] [Fig. 2](#) verdeutlicht, dass kein weiteres Profilmontagesystem, keine weitere Querstrebe innerhalb der Doppelmodulanordnungen, keine Stützstreben oder dergleichen wie im Stand der Technik beschrieben erforderlich sind.

[0068] Besonders bevorzugt wird die Zick-Zackanordnung lediglich durch die Gleitsicherungseinrichtung **4** zwischen benachbarten Doppelmodulanordnungen, einen Verbinder **7** zwischen der Gleitsicherungseinrichtung **4** und der Doppelmodulanordnung, ein Profil **5**, auf dem das Solarmodul angeordnet ist, einen Verbinder **6** zwischen den oberen Kanten bzw. Profilen **5** benachbarter Solarmodule einer Doppelmodulanordnung gebildet. Hieran können sich wiederum Verbinder **7**, Gleitsicherungseinrichtungen **4** usw. anschließen.

[0069] Insbesondere an den Enden größerer Modulfelder kann zur Aufnahme der Druckkräfte zwischen den Profilen **5** bzw. zwischen den Verbindern **7** ein Zugelement angeordnet werden. Dieses Zugelement (hier nicht dargestellt) kann ein Zugseil oder eine Zugstange sein. Hierdurch ist das gesamte Modulfeld ohne eine Befestigung im Untergrund oder ohne Gewichte frei aufstellbar. Die aerodynamische Anordnung verhindert überdies, dass Windkräfte unter Flächen greifen können, so dass ein Abheben nicht möglich ist.

[0070] Die [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) zeigen sinnbildlich noch einmal ein Modulfeld, das beliebig erweitert und vergrößert werden kann. [Fig. 3](#) zeigt dabei die für diese Anordnung wichtige Reihenfolge der Befestigung, bestehend aus Gleitsicherung, Verbinder, Profil mit Solarmodul, Verbinder, Profil mit Solarmodul, Verbinder, Gleitsicherungseinrichtung usw.

[0071] Unterhalb der Solarelemente befinden sich keine verbindenden oder tragenden Bauteile. Eine Entwässerung ist problemlos möglich, ebenso wie der Zugang zu den Modulen.

[0072] [Fig. 5](#) zeigt in einer Schnittdarstellung vergrößert das Profil **5**, das Flächen **9** aufweist, auf denen die Solarmodule **1** (hier nicht dargestellt) aufliegen können und ggf. festgeklebt sein können.

[0073] Das Profil **5** weist ferner eine offene Hohlkammer **10** auf, in welcher der Verbinder oder andere Montageelemente angeordnet werden können.

[0074] Dieses Profil **5** ist eine besonders vorteilhafte Option als Halteelement für die Solarmodule. Alternativ ist es denkbar, die Verbinder auch direkt an einem Modulrahmen – wenn vorhanden – oder an einem sonstigen Teil des Moduls festzulegen bzw. mit diesem zu koppeln, so an speziellen Befestigungslöchern oder dgl..

[0075] **Fig. 6** zeigt im Schnitt einen Verbinder **6**, der die beiden Solarmodule einer Doppelmodulanordnung im Bereich der zueinander weisenden oberen Kanten **2** mit einander verbindet.

[0076] Der Verbinder **6** weist zumindest die zwei Schenkel **11** und **12** auf, die winklig zueinander ausgerichtet sind. Bevorzugt liegt der von Schenkeln **11**, **12** eingeschlossene Winkel α zwischen 100° und 175° , vorzugsweise bei 160° .

[0077] Darüber hinaus weist der Verbinder **6** an den Schenkeln **11**, **12** vorzugsweise Durchgangsbohrungen z. B. Gewindebohrungen auf, die zum einfachen Klemmen des Verbinders **6** mittels Schrauben in dem Profil **5** vorgesehen sind.

[0078] **Fig. 7** zeigt einen doppelt gebogenen Verbinder **7**, der zur Festlegung der unteren Kanten **3** der Solarelemente **1** ausgelegt ist. Der Verbinder **7** weist einen Auflageschenkel **7a** auf, einen hier senkrecht ausgerichteten Vertikalschenkel **7b**, und einen hier in einem Winkel β von $90^\circ + (180^\circ - \alpha)/2 = 180^\circ - \alpha/2$ ausgerichteten weiteren Schrägschenkel **7c** zur Festlegung an den Solarmodulen. Der Verbinder **7** weist vorzugsweise ferner ebenfalls Bohrungen auf, die zur Verbindung mit dem Profil **5** bzw. mit der Gleitsicherungseinrichtung **4** ausgelegt sind.

[0079] Die **Fig. 8A** und B zeigt eine Gleitsicherungseinrichtung **4**, die im Wesentlichen als Verbindungselement zwischen den unteren Kanten **3** der zueinander weisenden Kanten **3** benachbarter Doppelmodulanordnungen dient.

[0080] Der Abstand der Verbindung ist mit 300 mm relativ groß gewählt und ergibt dadurch den Vorteil, dass zwischen den Doppelmodulanordnungen ein Revisionsgang gebildet wird. Dieser Revisionsgang ist nicht unbedingt erforderlich, dient aber auch vorteilhaft zum Verlegen der Stromkabel.

[0081] **Fig. 8A** zeigt eine erste Gleitsicherungseinrichtung in einer Seitenansicht, wobei die Gleitsicherungseinrichtung hier aus einem unteren Blech **15** besteht, auf dem mindestens ein Druckstab **16** angeordnet ist. Auf dem Druckstab **16**, der auch als Distanzstab bezeichnet werden könnte, befinden sich

Stifte **17**, vorzugsweise Gewindestifte, zur Verbindung der Gleitsicherungseinrichtung mit dem Verbinder **7** für die unteren Kanten **3** der Solarelemente **1**.

[0082] **Fig. 9** zeigt ebenfalls eine Gleitsicherungseinrichtung **4'**, die aus Kostengründen ohne Druckstäbe ausgebildet ist. Um dem Blech **15'** zusätzliche Stabilität, insbesondere Druckstabilität, zu geben, ist das Blech **15'** an den Seiten gekantet. Zusätzliche Sicken oder Blechversteifungen sind eine weitere vorteilhafte Ergänzung. Neben den Stiften **17** weist die Gleitsicherungseinrichtung **4'** in den seitlichen Kanten Langlöcher **18** auf, die zur Befestigung von Kabelschellen und dergleichen dienen.

[0083] Grundsätzlich kann die Gleitsicherungseinrichtung **4** an ihrer Unterseite **19**, also an ihrer der dem Dach zugewandten Seite, eine besondere Ausgestaltung, vorzugsweise eine Aufrauung oder eine reibungserhöhende Beschichtung aufweisen.

[0084] Diese kann als eine Klebefläche oder eine gummierte Fläche ausgebildet sein oder mit Streifen wie z. B. EPDM-Streifen versehen sein oder in sonstiger Weise derart ausgebildet sein, dass ein Verrutschen der Elemente auf dem Untergrund verhindert wird.

[0085] Hintergrund hierfür ist die Tatsache, dass Windkräfte, die auf das Modulfeld wirken, nur relativ geringe abhebende Wirkung haben aber eine relativ große schiebende Wirkung, d. h. geringere Kräfte in vertikaler Richtung und größere Kräfte in horizontaler Richtung. Die Gleitsicherungen eignen sich daher auch ohne zusätzliche Beschwerung und ohne Befestigung an der Dach- oder Untergrundfläche, entsprechende Windlasten aufzunehmen. Die Standfläche ist auch so groß (vorzugsweise beträgt sie mehr als $200\text{ mm} \cdot 200\text{ mm}$, insbesondere mehr als $400\text{ mm} \cdot 300\text{ mm}$, so dass die Gewichtskräfte gut verteilt werden. Vorzugsweise liegen die Gleitsicherungseinrichtungen **4** dann lediglich auf einem Untergrund auf und sind dort nicht mit Befestigungsmitteln festgelegt. Diese Art der Modulanordnung ist ganz besonders kostengünstig, leicht zu montieren und dennoch besonders sicher.

[0086] Besonders gut erschließt sich dies auch aus der **Fig. 10**, welche in **Fig. 10a** eine Frontansicht und in **Fig. 10b** eine Seitenansicht einer zweireihigen Solarmodulanordnung zeigt. Die Anordnung ist derart, dass ein Abheben durch Wind einfach und sicher verhindert wird.

[0087] Die **Fig. 11a**, b zeigen eine Seitenansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Verbinders **6** und eine Draufsicht auf diesen Verbinder **6** mit den zwei Schenkeln **11**, **12** und dem Winkel α , der hier bei 160° liegt. Die Schenkel **11**, **12** dienen wiederum zum Einstecken in die jeweiligen Kammern der Profile **5**.

Um den Einschriebeweg des Verbinders **6** in diese Kammern **10** zu begrenzen, ist wenigstens ein Vorsprung **20** am Verbinder **6** ausgebildet. Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Vorsprung **20** mittig zwischen den beiden voneinander abgewandten Enden der der Schenkel **11**, **12** ausgebildet ist. Derart wird auf einfache Weise ein genauer Abstand zwischen den Solarmodulen sichergestellt, welcher der Breite des wenigstens einen Vorsprungs **20** entspricht oder dem Abstand zwischen beispielsweise zwei Vorsprüngen. [Fig. 11](#) zeigt zudem die bereits erwähnten Gewindebohrungen (Bezugszeichen **21**) zum ergänzenden Festlegen des Verbinders **6** in dem Profil **5** durch Schrauben.

21	Gewindebohrungen
22	Vorsprung
23	Gewindebohrung
24	Langloch
25	Zugseils
26	Befestigungselemente

[0088] [Fig. 12a, b](#) zeigt eine Seitenansicht eines weiteren Verbinders **7** und eine Draufsicht auf diesen Verbinder **7**. Auch diese Verbinder ist mit einem Vorsprung versehen (Bezugszeichen **22**), welcher den Einschriebeweg des entsprechenden Schenkels **7c** in die Kammer **10** des Profils **5** begrenzt, so dass auch in diesem im montierten Zustand unteren Bereich des Solarmoduls auf einfache Weise ein definierter Sitz des Solarmoduls bzw. ein definierter Sitz des Verbinders **7** am Solarmodul sichergestellt ist. Auch [Fig. 11](#) zeigt Gewindebohrungen (Bezugszeichen **23**) bzw. ein Langloch **24**, einmal zum ergänzenden Festlegen des Verbinders **7** in dem Profil durch Schrauben und einmal zum Aufstecken auf Stifte an den Gleitsicherungseinrichtungen **4**.

[0089] [Fig. 13](#) zeigt schließlich eine Ansicht des bereits erwähnten Zugelementes hier in Form eines Zugseils **25** mit Befestigungselementen an den voneinander abgewandten Enden zur Aufnahme der Zugkräfte zwischen den Profilen **5** bzw. zwischen den Verbindern **7**.

Bezugszeichenliste

1	Solarelement
2	Obere Kante
3	Untere Kante
4	Gleitsicherung
5	Profil
6	Verbinder
7	Verbinder mit Schenkeln 7a , b , c
8	Stift
9	Fläche
10	Nut
11	Schenkel
12	Schenkel
13	Winkel
14	Bohrung
15	Blech
16	Druckstab
17	Stift
18	Langloch
19	Unterseite
20	Vorsprung

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 10047400 C2 [\[0002\]](#)
- DE 202008007549 U1 [\[0002, 0050\]](#)
- DE 102007000697 A1 [\[0003, 0013\]](#)
- DE 29503315 U1 [\[0003\]](#)
- DE 19934059 A1 [\[0003\]](#)

Schutzansprüche

1. Modulanordnung, die folgendes aufweist:

a. wenigstens eine oder mehrere Doppelmodulanordnungen aus jeweils zwei winklig zueinander ausgerichteten Solarmodulen;

dadurch gekennzeichnet, dass

b. die voneinander abgewandten Kanten (3) jeder Doppelmodulanordnung nicht miteinander über eine Stützstrebe verbunden sind, und/oder

c. benachbarte Doppelmodulanordnungen über wenigstens eine oder mehrere Koppelinrichtungen miteinander verbunden sind, die Gleitsicherungseinrichtungen (4) aufweisen, die auf einem Untergrund aufliegen und dort über eine ggf. vorhandene Klebeschicht hinaus nicht mit Befestigungsmitteln festgelegt sind, wobei an jeder Gleitsicherungseinrichtung (4) mindestens zwei Kanten (3) zweier benachbarter Doppelmodulanordnungen angeordnet bzw. festgelegt sind, vorzugsweise vier der Kanten (3), so dass zueinander benachbarte, aneinander grenzende Doppelmodulanordnungen im Bereich der aneinander grenzenden unteren Kanten (3) über die als Gleitsicherungseinrichtungen ausgebildeten Kopplungseinrichtungen bzw. -elemente miteinander verbunden sind.

2. Modulanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Solarmodule (1) der wenigstens einen Doppelmodulanordnung lediglich im Bereich ihrer zueinander weisenden oberen Kanten (2) miteinander gekoppelt sind.

3. Modulanordnung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die zwei Solarmodule (1) jeder Doppelmodulanordnung über einen oder mehrere Verbinder (6) miteinander gekoppelt sind.

4. Modulanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Gleitsicherungseinrichtung (4) einseitig aufgerauht ausgebildet ist und/oder mit einer reibungserhöhenden Beschichtung versehen ist.

5. Modulanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Gleitsicherungseinrichtungen (4) über wenigstens einen weiteren Verbinder (7) mit einer oder mehreren weiteren Doppelmodulanordnungen gekoppelt sind.

6. Modulanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Gleitsicherungseinrichtungen (4) derart ausgestaltet sind, dass der Abstand zwischen den unteren Kanten benachbarter Doppelmodulanordnungen 50 bis 500 mm, vorzugsweise 300 mm beträgt, so dass der Zwischenraum zwischen zueinander benachbarten Doppelmodulanordnungen begehrbar ist.

7. Modulanordnung nach einem der vorstehen-

den Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Gleitsicherungseinrichtungen (4) die Funktion einer Lastabtragung der Doppelmodulanordnungen in den Untergrund übernehmen.

8. Modulanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Gleitsicherungseinrichtungen (4) eine Standfläche auf einem Untergrund aufweisen, die mehr als 200 mm·200 mm, insbesondere mehr als 400 mm·300 mm beträgt.

9. Modulanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass unter den Solarmodulen, insbesondere unter Glas-Glas-Dünnschicht-Laminatmodulen, eines oder mehrere Profile (5) angeordnet ist, welches eine oder mehrere Kammern aufweist, die zur Aufnahme der Verbinder (6, 7) ausgelegt ist/sind.

10. Modulanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Verbinder (6) zum Verbinden der zwei Module einer Doppelmodulanordnung winklig ausgebildet ist und zwei Schenkel (11, 12) aufweist, die einen Winkel α einschließen, der zwischen 95° und 175° liegt.

11. Modulanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Gleitsicherungseinrichtungen (4) mit vorkragenden Stiften (8, 17) versehen sind, auf welche Schenkel der Verbinder (7) mit entsprechenden Bohrungen aufgesetzt sind.

12. Modulanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Profil (5) Flächen (9) aufweist, auf denen die Solarmodule (1) aufliegen.

13. Modulanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Profil (5) wenigstens eine offene Hohlkammer (10) aufweist, in welche der oder die Verbinder (6, 7) einsteckbar ist/sind.

14. Modulanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Verbinder (7) zur Festlegung der unteren Kanten (3) der Solarelemente (1) einen Auflageschenkel (7a) zur Auflage auf der Gleitsicherungseinrichtung (4) aufweist und wenigstens einen hierzu winkligen Schrägschenkel (7c) zur Festlegung an den Solarmodulen.

15. Modulanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Gleitsicherungseinrichtung ein vorzugsweise auf einem Untergrund in montierter Position vorzugsweise unteres Blech (15) aufweist, welches vorzugsweise eine oder mehrere Verstärkungssicken und/oder

-kantungen aufweist.

16. Modulanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Blech **(15)** derart ausgestaltet ist, dass auf ihm mindestens ein Druckstab **(16)** angeordnet ist und dass auf dem Druckstab **(16)** die Stifte **(17)** zur Verbindung der Gleitsicherungseinrichtung mit dem Verbinder **(7)** für die unteren Kanten **(3)** der Solarelemente **(1)** angeordnet sind.

Es folgen 9 Blatt Zeichnungen

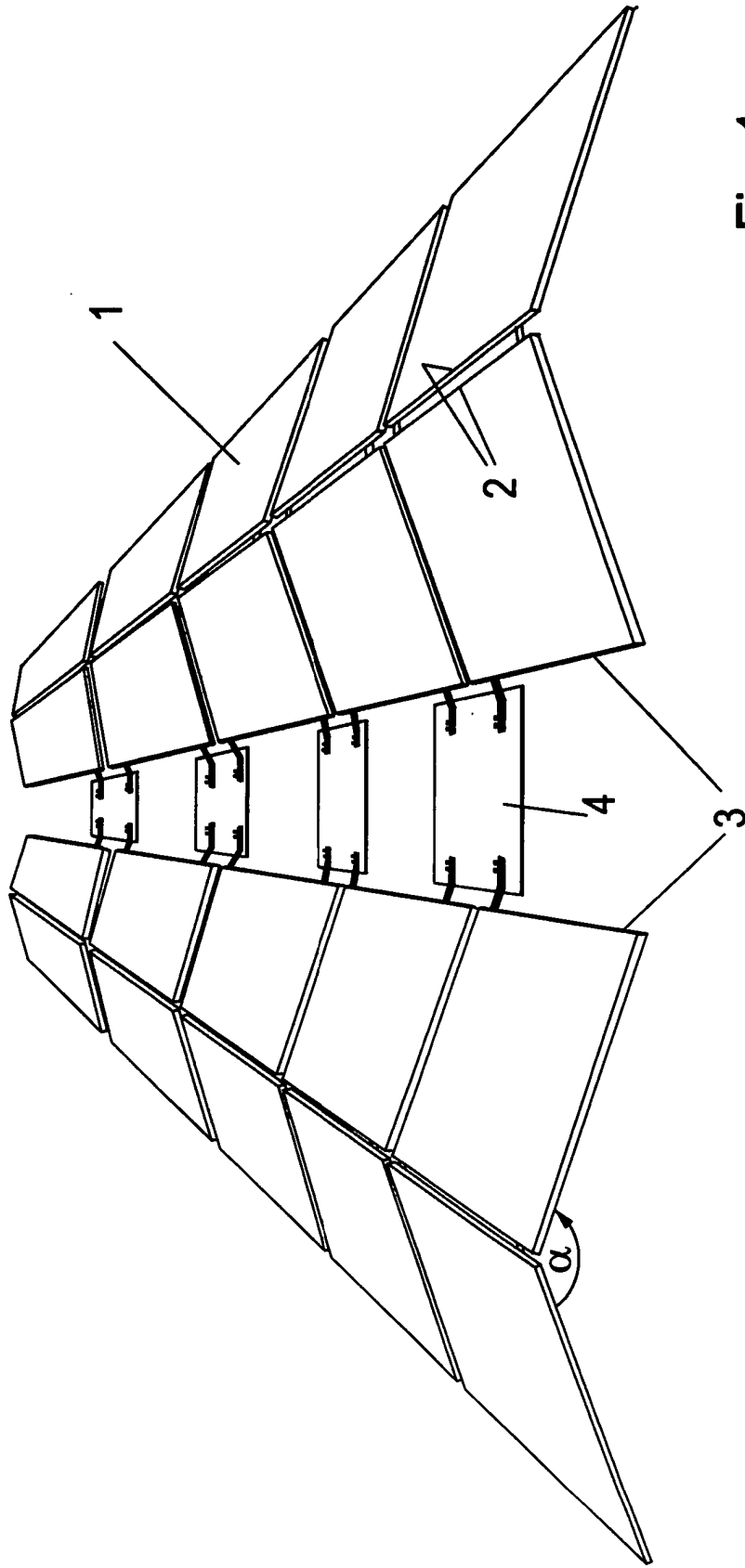


Fig. 1

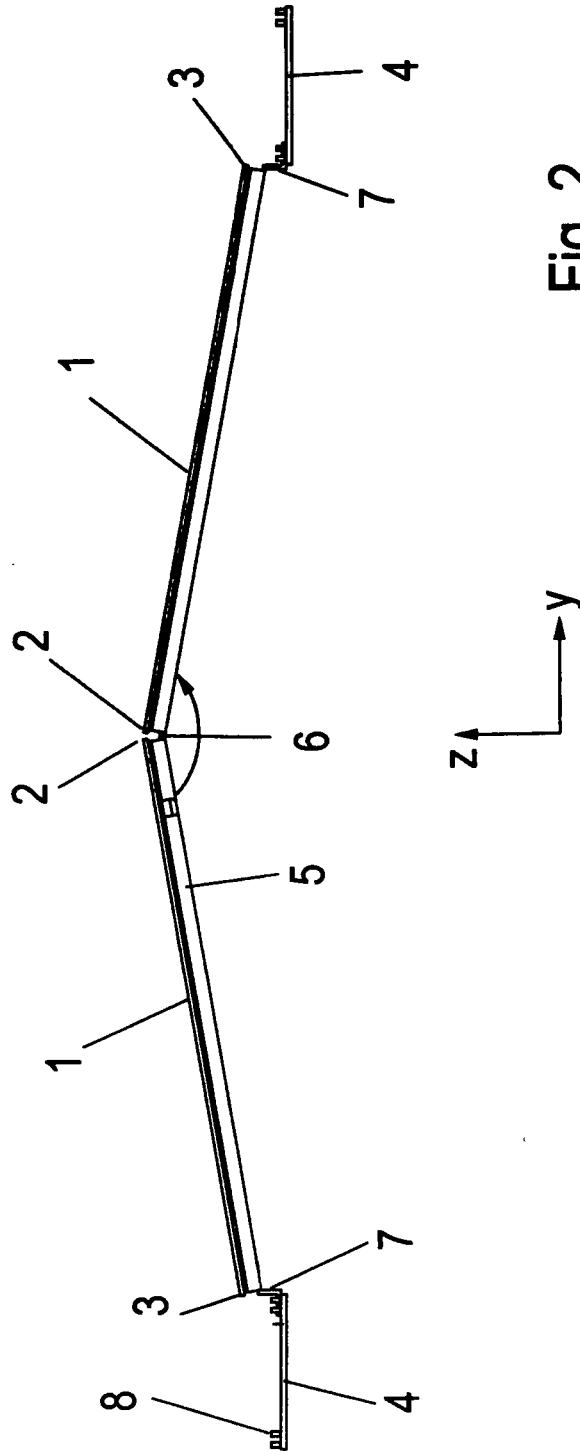


Fig. 2

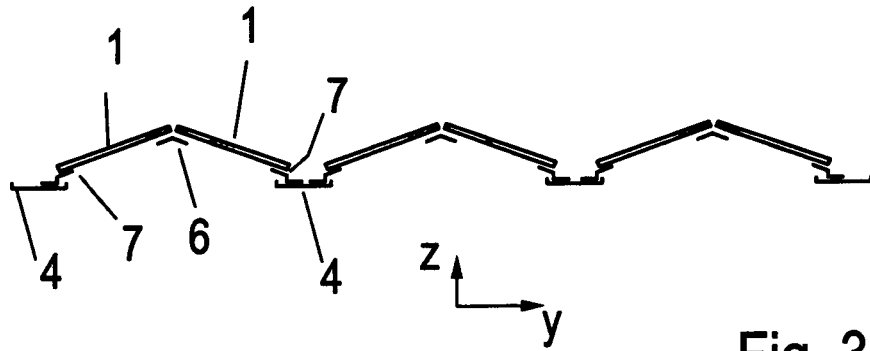


Fig. 3

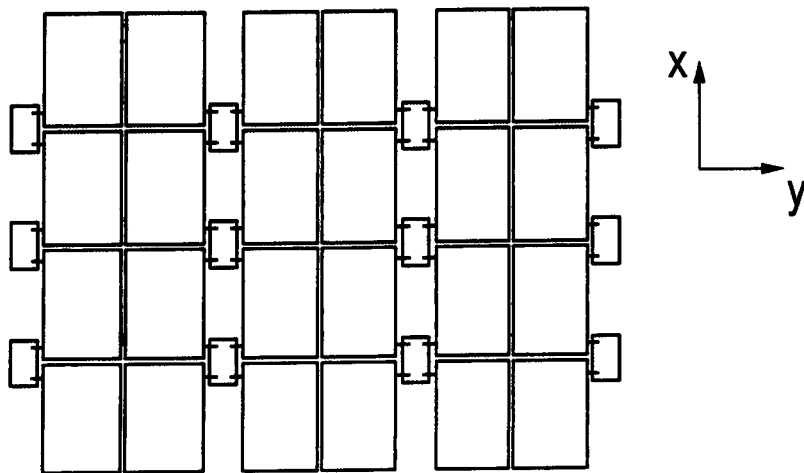


Fig. 4

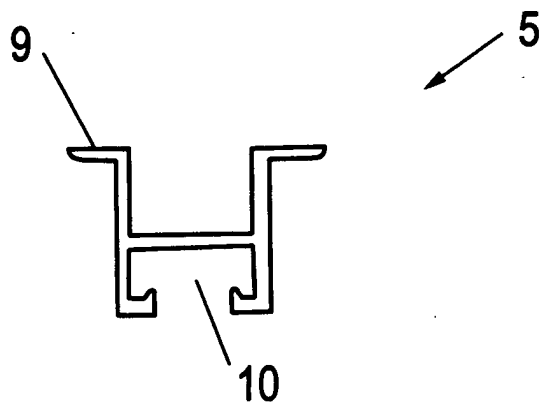


Fig. 5

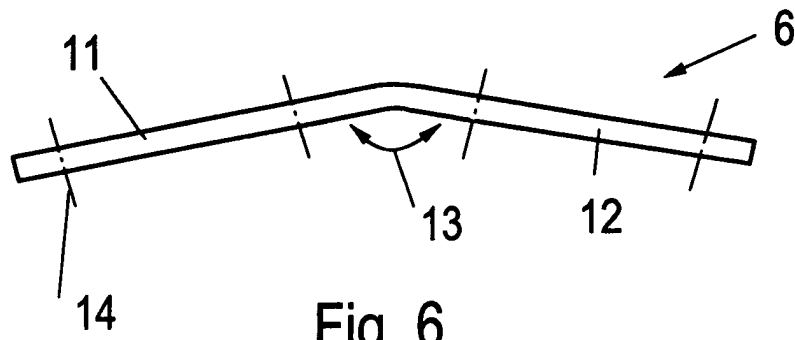


Fig. 6

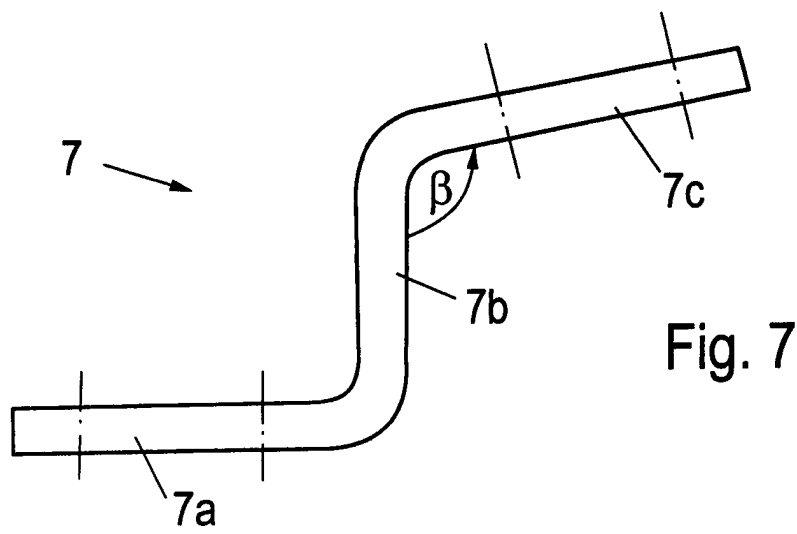


Fig. 7

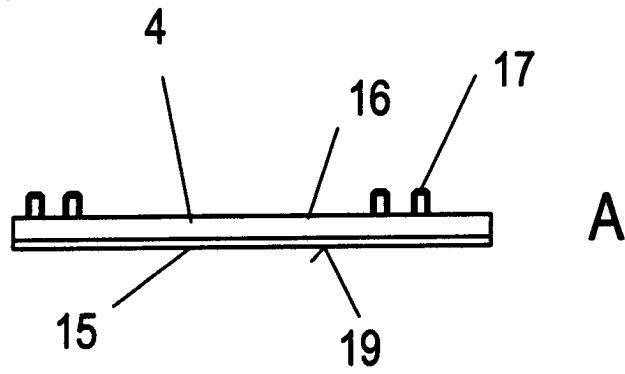


Fig. 8

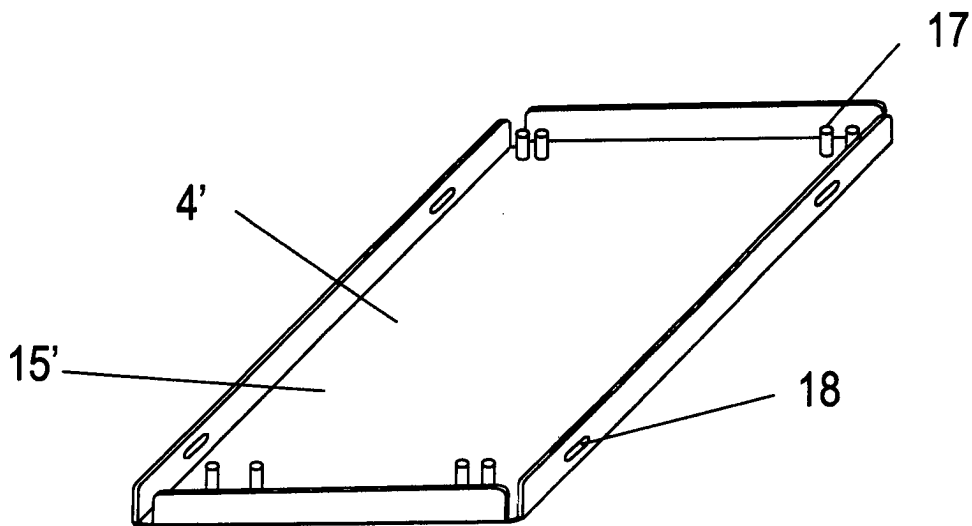
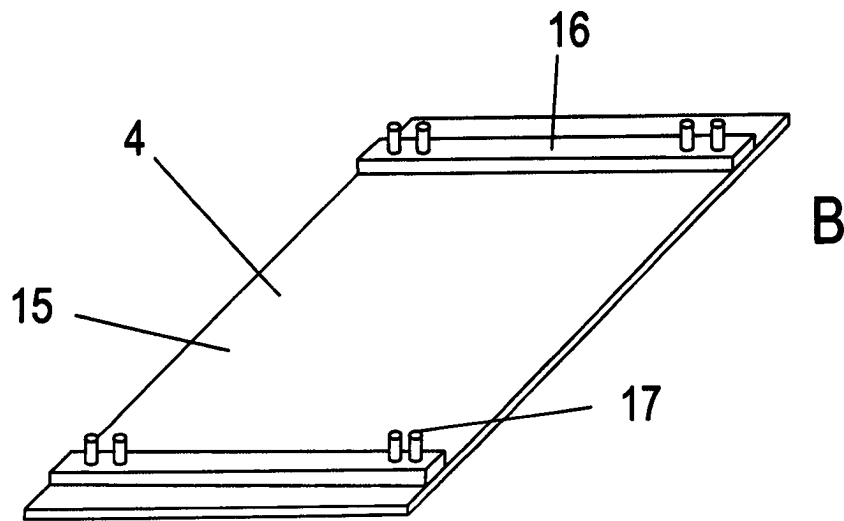
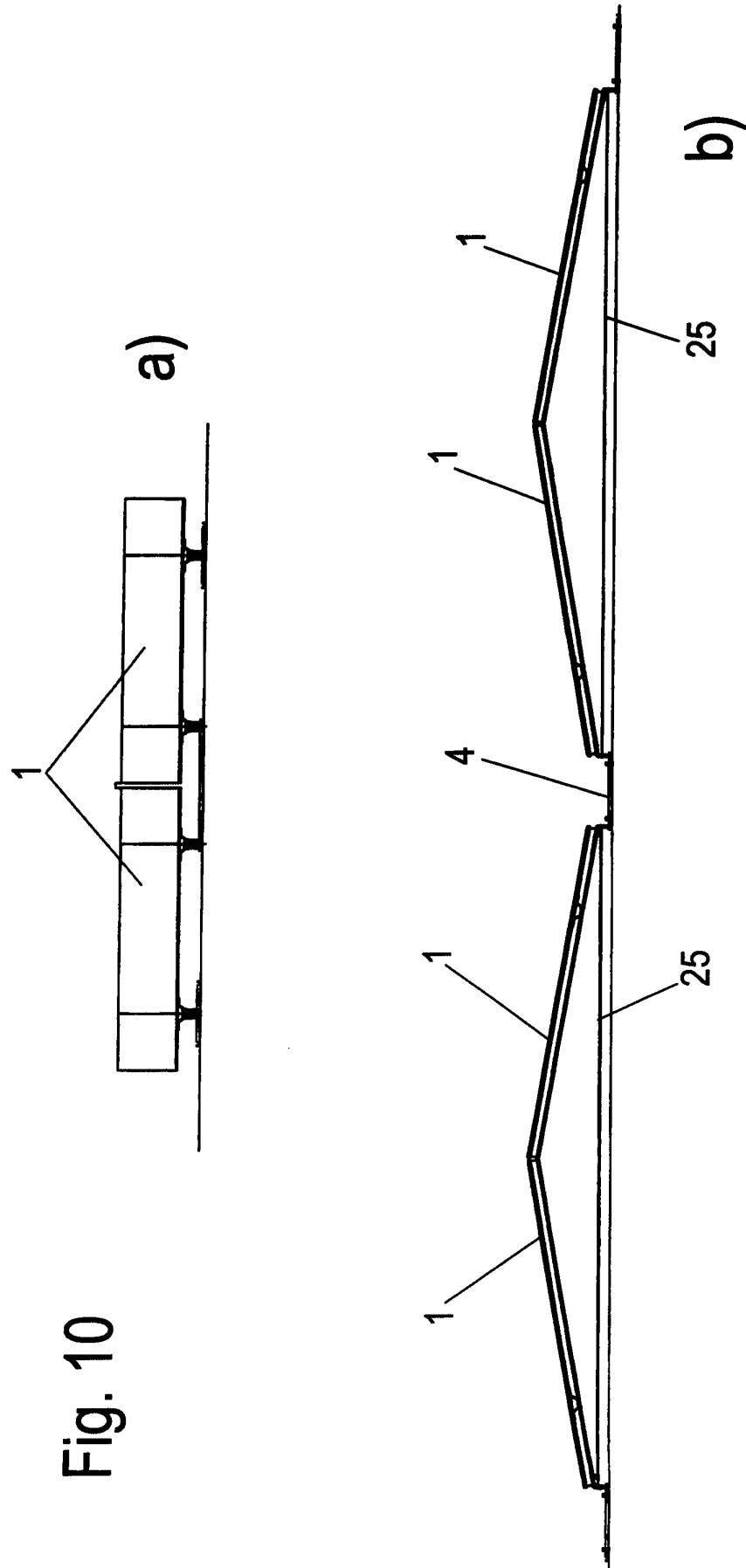


Fig. 9



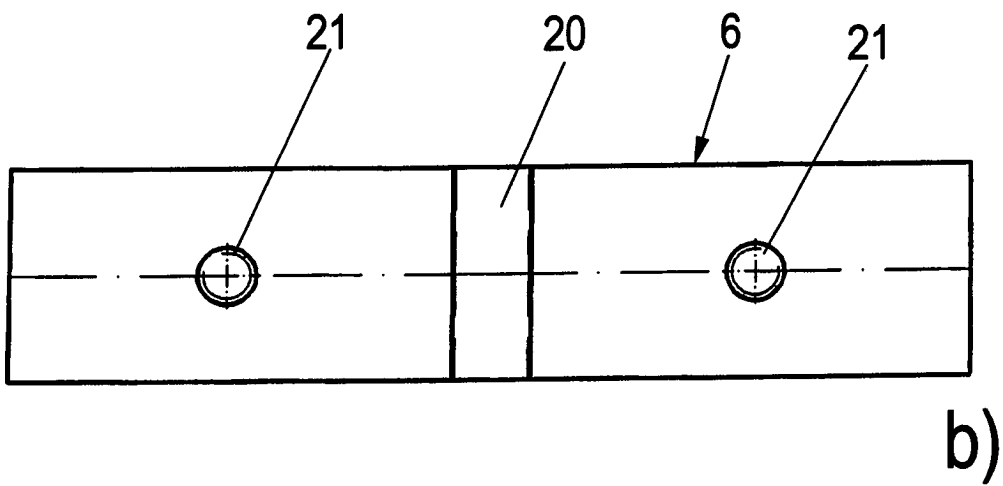
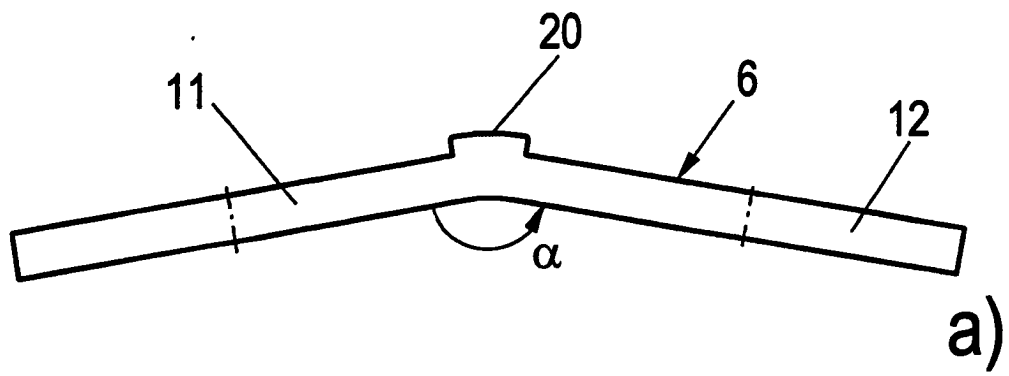


Fig. 11

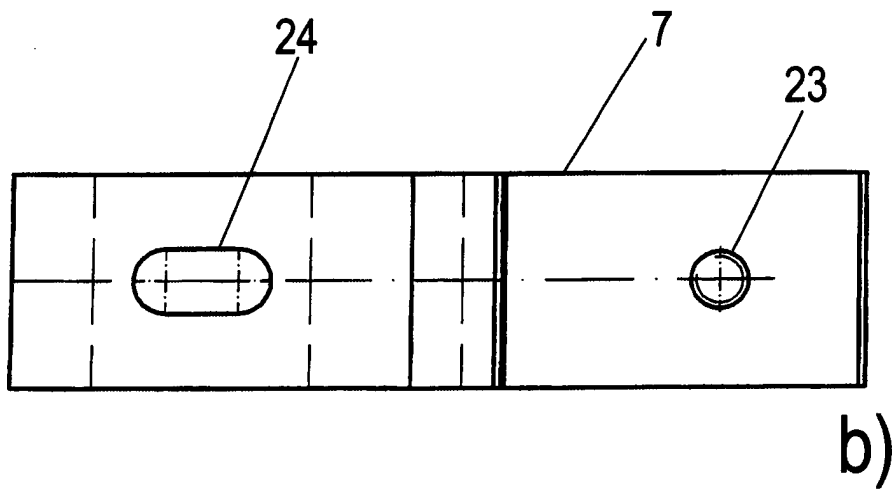
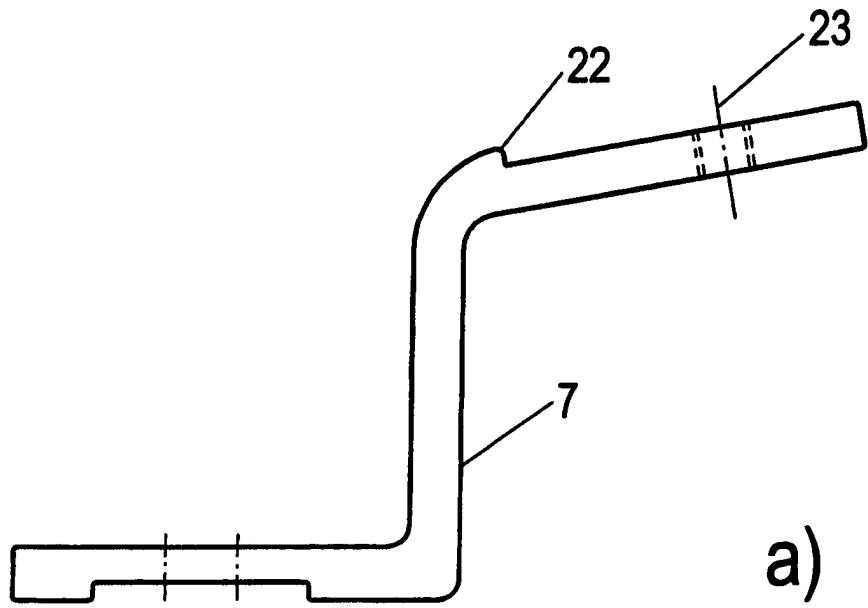


Fig. 12

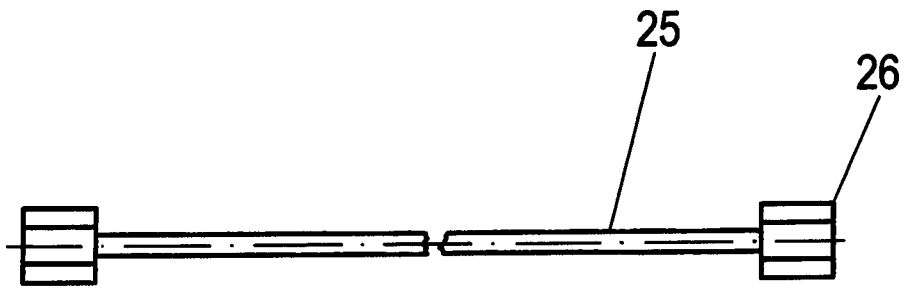


Fig. 13