



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2004 053 942 A1** 2006.05.11

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 053 942.1**

(22) Anmeldetag: **09.11.2004**

(43) Offenlegungstag: **11.05.2006**

(51) Int Cl.⁸: **H01L 31/05** (2006.01)

H01L 31/042 (2006.01)

H02N 6/00 (2006.01)

(71) Anmelder:

**Solarwatt Solar-Systeme GmbH, 01109 Dresden,
DE**

(74) Vertreter:

Patentanwälte Ilberg und Weißfloh, 01309 Dresden

(72) Erfinder:

**Münc, Markus, Dipl.-Ing. (FH), 01640 Coswig, DE;
Hofmüller, Eckehard, Dipl.-Ing., 01099 Dresden,
DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

US 67 50 391 B2

US2002/00 38 667 A1

US 59 51 785

EP 14 96 577 A2

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

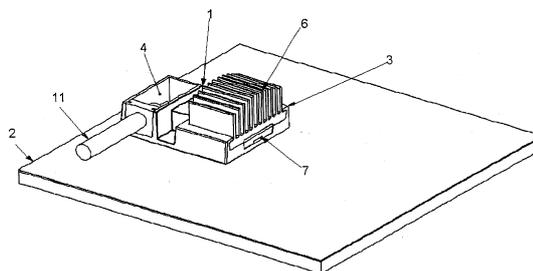
(54) Bezeichnung: **Anschlusseinheit für photovoltaische Solarmodule**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Anschlusseinheit für photovoltaische Solarmodule mit freiliegenden Anschlussabschnitten der Leiterbahn.

Aufgabe ist es, eine Anschlusseinheit zu schaffen, die sich schnell am photovoltaischen Solarmodul anschließen lässt und einzelne Teile einfach ausgetauscht werden können.

Erfindungsgemäß ist das Solarmodul 2 mit freiliegenden Anschlussabschnitten der Leiterbahnen 9 versehen. Die Anschlusseinheit 1 besteht aus einem Grundkörper 3 und mindestens einem Einschubgehäuseteil 6. Innen liegen elektrische Kontakt- und Bauelemente. Die Anschlusseinheit 1 ist direkt auf der Oberfläche eines Solarmoduls 2 dichtend angeordnet. Der Grundkörper 3 besitzt eine Ausparung 4, in der innen liegend elektrische Kontaktelemente 5 so ausgebildet, angeordnet und positioniert sind, dass sie mit einem Einschubgehäuseteil 6 und dessen Einzelteilen und/oder den Leitern des Anschlusskabels 11 über Steckverbindungen kontaktierbar sind. diese Kontaktelemente 5 sind mit einer Schalt- und Steuereinheit 7 innerhalb des Einschubgehäuseteils 6 verschaltet. Die Kontaktierung 8 der elektrischen Kontaktelemente 5 ist in einer Ebene mit der Auflagefläche auf der Leiterbahn 9 des Solarmoduls 2 angeordnet.

Die Anschlusseinheit 1 dient zur Energieabführung aus dem photovoltaischen Solarmodul 2 zu Verbrauchern und dem Schutz und der Lebensdauererlängerung der elektrischen Anschlüsse und innen liegender elektronischer Bauteile.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anschlusseinheit für photovoltaische Solarmodule insbesondere für photovoltaische Solarmodule in Plattenform mit freiliegenden Anschlussabschnitten der Leiterbahn bestehend aus Grundgehäuseteil, einem weiteren Gehäuseteil und innenliegenden elektrischen Anschlüssen, die mit einer elektrischen Einheit und einem Anschlusskabel verbunden sind.

Stand der Technik

[0002] Es sind eine Vielzahl von unterschiedlichen technischen Lösungen bekannt um die in den photovoltaischen Solarmodulen erzeugte elektrische Energie über geeignete elektrisch kontaktierte Verbindungen von Modul zum Verbraucher zu führen. Ein Erfordernis ist es, die aus einer bestimmten Anzahl aus einzelnen zusammengeschalteten Solarzellen, oftmals auch großflächigen plattenförmigen Solarmodule, gegen unterschiedliche Belastungen mit Schutzschaltungen zu sichern. Dabei kann es zu erheblichen Temperaturbelastungen sowohl bereits bedingt durch die unmittelbare Sonneneinstrahlung, als auch durch die elektrische Belastung der Schutzschaltung in und auf die Anschlusseinheit kommen. Eine weitere Besonderheit sind die sehr hohen Anforderungen an die Dichtheit gegenüber verschiedenen Umwelteinflüssen und an die Wetterbeständigkeit über einen sehr langen Zeitraum Jahren.

[0003] Aus der DE 101 54 243 A1 ist eine Anordnung bestehend aus einem paneelartig aufgebauten, d. h. einem plattenförmigen Solarmodul bekannt, auf der eine Anschlusseinheit angeordnet ist, wobei die Anschlusskontakte aus der Leiterbahnebene des Solarmoduls herausragen. Diese Anschlussmittel sind aus der Ebene der Leiterbahnstruktur herausgebogene Teile der Leiterbahn selbst, an die dann eine Kontaktierung mittels eines zusätzlichen Stanzgitters erfolgt. Gleichfalls soll das Stanzgitter eine verbesserte Wärmeabfuhr aus dem Inneren der Anschlusseinheit ermöglichen. Diese technische Lösung ist allerdings konstruktiv aufwendig und bedarf eines zusätzlichen relativ aufwendigen Verfahrens um die Kontaktierung mittels einer besonderen Vorrichtung herstellen und mit den erforderlichen Dichtigkeitsanforderungen erzeugen zu können. Zudem ist hier in das plattenförmige Solarmodul bei der Herstellung im Bereich der späteren Anschlusseinheit unter den Leiterbahnen mit einer Trennfolie oder anderen geeigneten Trennmitteln zu versehen, was bei der Herstellung der Solarmodule einen zusätzlichen Aufwand bedeutet.

[0004] Zudem wird diese Anschlusseinheit so vergossen, das ein nachträglicher Austausch z. B. der Schutzdioden nicht möglich ist.

[0005] Eine andere technische Lösung ist in der EP

0999 601 A1 beschrieben, wo die Anschlusseinheit aus zwei Teilen besteht. Auf einer Grundeinheit ist eine dabei eine abnehmbare Abdeckeinheit angeordnet. Auch hier erfolgt ein teilweises Vergießen des Innenraumes mit einem Füllstoff und ein späterer Austausch einzelner bestimmter innerer Teile, wie insbesondere der Dioden ist nicht möglich. Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass die Leiterbahnen als gesonderte Ausgangsanschlüsse aus dem plattenförmigen Solarmodul entsprechend isoliert heraus und in die Grundeinheit hinein geführt sein müssen, was einen zusätzlichen fertigungstechnischen Aufwand bedeutet. Diese beiden Teile werden dann bei der Montage zusammengeführt. Die abnehmbare Abdeckeinheit ermöglicht je nach Bedarf ein unterschiedliches Zusammenschalten der einzelnen Solarmodule untereinander.

[0006] Eine andere Ausführungsform einer Anschlusseinheit ist in der DE 100 50 614 C1 aufgeführt, wo eine metallische Anschlussdose beansprucht wird. Dabei werden die Leiterbahnen mittels zusätzlicher Verbindungsleitungen oder Verbindungsleisten ebenfalls nach außen geführt und sind innerhalb einer Anschlussdose mit Schutzdioden verschaltet. Diese Schutzdioden sind wiederum mit der metallischen Außenummantelung verbunden. Zur Abführung der Abwärme der Schutzdioden sind an dieser Außenummantelung Kühlrippen angeordnet. Problematisch bei dieser technischen Lösung ist die Durchdringung des gesamten plattenförmigen Solarmoduls. In Verbindung mit der unterschiedlichen Ausdehnung der miteinander in Verbindung gebrachten Materialien wie Glas und Metall ist ein erhöhter Aufwand zur Dichtheit der Anschlusseinheit erforderlich. Ein problemloses Wechseln der Schutzdioden ist ebenfalls nicht möglich.

Aufgabenstellung

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Anschlusseinheit für photovoltaische Solarmodule zu schaffen, die sich ohne Probleme schnell am photovoltaischen Solarmodul anschließen lässt, trotzdem einzelne Teile einfach ausgetauscht werden können, wobei über die gesamte Lebensdauer eine dauerhafte und elektrisch gut leitende Kontaktierung ermöglicht wird und dass die Anschlusseinheit in verschiedener Bestückung für unterschiedliche Aufgaben geeignet ist.

[0008] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des 1. Patentanspruchs gelöst. Erfindungsgemäß ist dabei das photovoltaische Solarmodul **2** mit teilweise freiliegenden Anschlussabschnitten der beiden Leiterbahnen **9** versehen. Diese Anschlussabschnitte können bei Bedarf auch an geeigneten Stellen bei der Montage des plattenförmigen Solarmoduls vor Ort leicht hergestellt werden. Die neuartige Anschlusseinheit **1**, insbesondere für pho-

tovoltaische Solarmodule **2** in Plattenform besteht aus einem Grundkörper **3** und mindestens einem weiteren Gehäuseteil, dem Einschubgehäuseteil **6**. Sie ist mit innenliegenden elektrischen Kontakt- und Bauelementen ausgeführt und kann mit oder ohne Anschlusskabel ausgebildet sein. Die erfindungsgemäße Anschlusseinheit **1** ist dabei direkt auf der Oberfläche eines plattenförmigen Solarmoduls **2** dichtend angeordnet. Der Grundkörper **3** der Anschlusseinheit **1** besitzt mindestens eine Aussparung **4**, in der innen liegend elektrische Kontaktelemente **5** so ausgebildet, angeordnet und positioniert sind, dass sie mit einem Einschubgehäuseteil **6** und dessen Einzelteilen und/oder den Leitern des oder der Anschlusskabel **11** vorzugsweise über Steckverbindungen kontaktierbar sind. Diese Kontaktelemente **5** sind mit einer Schalt- und Steuereinheit **7** innerhalb des Einschubgehäuseteils **6** verschaltet. Die Kontaktierung **8** der elektrischen Kontaktelemente **5** ist in überraschender neuartiger Art und Weise in einer Ebene mit der Auflagefläche auf der Leiterbahn **9** des plattenförmigen Solarmoduls **2** angeordnet. Dies hat den Vorteil, dass zum einem eine sehr flache und konstruktiv einfache Bauweise der Anschlusseinheit **1** insgesamt möglich wird und zum anderen eine automatisierte Herstellung des Anschlusses der Anschlusseinheit **1** sich realisieren lässt. Ein weiterer Vorteil ist, dass das Materialgefüge um die Leiterbahnen herum nicht verändert wird. Dabei korrespondieren sowohl die Form als auch die Lage der elektrischen Kontaktelemente **5** mit den freiliegenden Anschlussabschnitten **10** der Leiterbahnen **9**. Mit Hilfe des Grundkörpers **3** der Anschlusseinheit **1** wird der Kontaktbereich der elektrischen Kontaktelemente **5** und den freiliegenden Abschnitten der Leiterbahnen **9** zuverlässig gegen jegliche klimatischen Einflüsse dauerhaft relativ großflächig vollständig isoliert. Die erfindungsgemäße Anschlusseinheit **1** zeichnet sich dadurch aus, dass sie problemlos montiert werden kann und das Einschubgehäuseteil **6** jederzeit leicht demontierbar ist, und in einfacher Art und Weise für andere Anschlussbedingungen je nach Einsatzzweck des plattenförmigen Solarmoduls **2** umgerüstet werden kann. Zusätzliche Maßnahmen, die die Lage und Form der Leiterbahnen **9** des plattenförmigen Solarmoduls **2** zwecks nachfolgender Kontaktierung betreffen, sind im Gegensatz zum Stand der Technik nicht erforderlich.

[0009] In einer vorteilhaften Ausführung der erfindungsgemäßen Anschlusseinheit **1** für photovoltaische Solarmodule sind ein oder mehrere Anschlusskabel **11** mit den elektrischen Kontaktelementen **5** und der Schalt- und Steuereinheit **7** innerhalb des Grundgehäuseteils **3** so verbunden, dass der Grundkörper **3** das oder die Anschlusskabel **11** mittels spezieller Kabelzubehöerteile positioniert, befestigt und gleichzeitig ausreichend isoliert. Der wesentliche Vorteil ist auch hier in einer gegenüber dem Stand der Technik vereinfachten Bauweise zu sehen.

[0010] In besonderen Ausbildungen der Anschlusseinheit **1** für photovoltaische Solarmodule **2** können in der innen liegenden Schalt- und Steuereinheit **7** in Abhängigkeit vom konkreten Einsatzfall wahlweise verschiedene elektrische und/oder elektronische Bauelemente und/oder leistungselektronischen Schaltungseinheiten und/oder integrierte Schaltungen angeordnet und verschaltet sein.

[0011] Für bestimmte Anwendungsfälle ist es vorteilhaft das ganze Einschubgehäuseteil **6** als Kühlkörper auszubilden, um die zum Beispiel in der elektronischen Schalt- und Steuereinheit **7** entstehende Wärme optimal abführen und innerhalb der Anschlusseinheit **1** eine Temperaturobergrenze einhalten zu können.

[0012] Besonders vorteilhaft ist es, das Einschubgehäuseteil **6** der Anschlusseinheit **1** für photovoltaische Solarmodule **2** als Kunststoffspritzgussteile oder gegossene Formteile mit entsprechenden Maßen auszubilden. Dies gewährleistet eine einfache Montage und Variabilität der Ausführung je nach Anwendungsfall.

[0013] Für spezielle Einsatzfälle kann die Anschlusseinheit **1** für photovoltaische Solarmodule so ausgebildet sein, dass am oder im Einschubgehäuseteil **6** eine passive und/oder aktive Kühleinrichtung angeordnet ist. Diese Kühleinrichtung kann ihren Energiebedarf sowohl über einen Fremdanschluss als auch über das Solarmodul selbst beziehen. Der Vorteil besteht insbesondere darin, dass dann in der Schalt- und Steuereinheit **7** auch sehr temperaturempfindliche elektronische Bauteile angeordnet und verschaltet werden können. Auch die Anordnung eines Heizmechanismus ist bei besonderen klimatischen Bedingungen denkbar.

[0014] In einer besonders vorteilhaften Ausbildung der Anschlusseinheit **1** für photovoltaische Solarmodule **2** besteht das Einschubgehäuseteil **6** aus einer flachbauenden elektrischen Anschlusseinheit **21** und einem darauf aufliegenden Kühlkörperteil **22** und/oder einem zusätzlichen Einschubverbindungsstück geeigneter Konstruktion. Erfindungsgemäß ist im Boden des Einschubformteils **20** der Anschlusseinheit **1** mindestens eine Kontaktierungsöffnung **23** zur Durchführung der Kontaktelemente **5** angeordnet. Weiterhin ist ein Einlegebereich **24** angeordnet, der der Form und den Abmessungen der flachbauenden elektrischen Anschlusseinheit **21** entspricht. Unmittelbar darüber ist ein Aufnahmeschacht **25** für einen vorgeformten Kühlkörperteil **22** vorgesehen, wobei die flachbauende elektrische Anschlusseinheit **21** mittels elektrischer Kontaktelemente **5** mit den Leiterbahnen **9** des plattenförmigen Solarmoduls **2** und mit dem Anschlusskabel **11** verbunden ist. Dabei enthält das Einschubformteil **20** gleichzeitig das Anschlusskabel **11** und positioniert dieses mittels einer Kabel-

verschalt- und Befestigungsöffnung **26** und realisiert gleichzeitig die Zugentlastungssicherung und die Sicherung der Isolation.

[0015] Vorteilhafterweise besteht die flachbauende elektrische Anschlusseinheit **21** aus einer flächigen Diode. Für weitere Anwendungen können mit der elektrischen Anschlusseinheit **21** ein oder mehrere Bypass- oder Strangdioden anderer Bauform verschaltet sein.

[0016] Bei der erfindungsgemäßen Anschlusseinheit **1** für photovoltaische Solarmodule **2** kann in der elektrischen Anschlusseinheit **21** ebenfalls gleichzeitig ein Batterieladeregler integriert sein, um die direkte Aufladung entsprechend speziell angepasster Batterien vornehmen zu können.

[0017] Auch eine Ausführung der Anschlusseinheit **1**, wo in der elektrischen Anschlusseinheit **21** eine Wechselrichterschaltung integriert ist, ist möglich.

[0018] Die innen angeordneten elektrischen Kontaktelemente **5** der Anschlusseinheit **1** für photovoltaische Solarmodule **2** sind vorteilhaft als Federkontakte mit Flachsteckverbindern ausgeführt und werden durch eine spezielle Gehäuseinnenraumbildung des Grundkörpers **3** positioniert und in ihrer Lage so ausreichend fest fixiert, dass sie für mehrere Steckvorgänge ohne Kontaktierungsprobleme geeignet sind.

[0019] Vorzugsweise können an oder um die Aussparung **4** herum im Bereich der Auflage auf dem plattenförmigen Solarmodul **2** oder auch am gesamten Außenrand an der Auflagefläche der Anschlusseinheit **1** zusätzlich eine oder mehrere Dichtungen angeordnet sein, um die Abdichtung der Anschlusseinheit **1** gegenüber dem photovoltaischen Solarmodul **2** zu verbessern und die elektrischen Kontaktelemente **5** oder auch die Bauelemente des innen liegenden Schalt- und Steuergeräts **7** gegen störende Verunreinigungen oder Klimaeinflüsse zuverlässig zu schützen. Dies ist insbesondere von Vorteil, wenn das plattenförmige photovoltaische Solarmodul **2** neben klimatischen auch weiteren mechanischen Belastungen ausgesetzt ist.

[0020] Eine weitere Verbesserung des Isolationschutzes kann erreicht werden, wenn die Aussparung **4** nach der Kontaktierung mit einer geeigneten Gussmasse isoliert ist.

[0021] Für bestimmte Anwendungsfälle ist es von Vorteil, wenn in die Anschlusseinheit **1** für photovoltaische Solarmodule **2** innerhalb des Schalt- und Steuergeräts **7** ein Selbstdiagnosegerät integriert ist. So ist zum Beispiel ein defektes Solarmodul sofort bei einer Störung der Betriebsweise erkennbar bzw. ein Nachlassen der erzeugten Leistung z. B. durch

Alterung kann rechtzeitig erkannt oder angezeigt werden und das defekte Solarmodul daraufhin ausgetauscht werden.

[0022] Insbesondere ist vorteilhaft das Einschubgehäuseteil **6** so auszubilden und im Grundkörper **3** anzuordnen, dass es problemlos schnell auswechselbar und je nach Bedarf zum Beispiel bei Verschleiß oder Nutzungsänderung des photovoltaischen Solarmoduls ausgetauscht und auf die unterschiedlichen Nutzungsanforderungen angepasst werden kann.

[0023] Der wesentliche Vorteil der erfindungsgemäßen Anschlusseinheit **1** für photovoltaische Solarmodule **2** liegt in seiner einfachen, strukturierten wenige Bauteile enthaltenden Ausführung, seiner direkten Ankopplung an das Solarmodul, seiner besonders flachen und voll isolierenden Ausführung und einer sehr guten Kühlwirkung. Weiterhin ist durch die problemlose Austauschbarkeit der Innenteile der Anschlusseinheit **1**, wie zum Beispiel insbesondere der elektrischen Kontaktelemente und der Schalt- und Steuer-einheit **7** jederzeit eine Anpassung an neue Anschlussverhältnisse erreichbar.

Ausführungsbeispiel

[0024] Die Erfindung soll nachstehend in einem Ausführungsbeispiel an Hand der [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) näher erläutert werden.

[0025] [Fig. 1](#) zeigt eine erfindungsgemäße Anschlusseinheit **1** in ihrer Anordnung auf einem photovoltaischen Solarmodul in Plattenform

[0026] [Fig. 2](#) zeigt eine Schnittdarstellung einer erfindungsgemäßen Anschlusseinheit **1**

[0027] [Fig. 3](#) zeigt eine bevorzugte Ausführung mit ihren Einzelteilen

[0028] In den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) ist eine erfindungsgemäße Anschlusseinheit **1** für ein photovoltaisches plattenförmiges Solarmodul **2** gezeigt, wo die Anschlussabschnitte **10** der Leiterbahn **9** frei liegen und von außen zugänglich sind, d. h. in der Oberfläche des plattenförmigen Solarmoduls ist eine Art Fenster in der Deckschicht angeordnet. Die Anschlusseinheit **1** besteht aus einem Grundgehäuse, dem Grundkörper **3** und mindestens einem weiteren Gehäuseteil, dem Einschubgehäuseteil **6**. Die Anschlusseinheit **1** ist direkt auf der Oberfläche des plattenförmigen Solarmoduls **2** dichtend angeordnet. Ein fester Sitz und eine sichere Abdichtung erfolgt, wenn der Grundkörper **3** vollständig flächig mit der Oberfläche des plattenförmigen Solarmoduls **2** verklebt ist. Der Grundkörper **3** der Anschlusseinheit **1** besitzt des weiteren mindestens eine Aussparung **4**. Innen liegend sind elektrische Kontaktelemente **5** so konstruiert und in dem Grundkörper **3** angeordnet, dass sie sowohl in-

nerhalb des Grundkörpers **3** verschaltet sind als auch erfindungsgemäß sich in einer Ebene mit der Auflagefläche auf der Leiterbahn **9** befinden und eine zuverlässige Kontaktierung **8** der elektrischen Kontaktelemente **5** ermöglichen. Im Inneren sind dabei die elektrischen Kontaktelemente **5** als doppelt abgewinkelte Federelemente befestigt. An der Stelle der Kontaktierung **8** liegen die Federelemente mit einem Schenkel federnd auf der Oberfläche der Leiterbahn **9** des plattenförmigen Solarmoduls **2** auf. Gegebenenfalls können die Schenkel der elektrischen Kontaktelemente **5** auch mit den Leiterbahnen **9** stoffschlüssig verbunden sein. Die Form und Lage der aufliegenden Schenkel korrespondiert mit der Lage, der Form und den Abmessungen der Leiterbahnen **9** im Bereich der freiliegenden Anschlussabschnitte **10**. Auf der entgegengesetzten Seite enden die elektrischen Kontaktelemente **5** in Flachsteckverbindern. Diese sind so positioniert, dass nach Einschoben des Schalt- und Steuergerätes **7** zwangsläufig eine Kontaktierung mit deren Anschlussfahnen erfolgt. In diesem Steck- und Schaltungsverbundbereich **12** können ebenfalls bei Bedarf die Leiter eines oder mehrerer Anschlusskabel **11** mit verschalten werden. Auch eine Verbindung des oder der Anschlusskabel **11** im Bereich der Aussparung **4** mit den elektrischen Kontaktelementen **5** ist generell möglich. Das Schalt- und Steuergerät **7** ist unterhalb des Einschubgehäuseteils **6** angeordnet und befestigt. Zur besseren Abdichtung ist hier am vorderen Bereich, der zu den Anschlussfahnen gerichtet ist, eine zusätzliche Dichtung (in der Zeichnung nicht beziffert) angeordnet. Das Einschubgehäuseteil **6** ist je nach Anwendungsfall in verschiedenen Bauhöhen ausführbar. Das Einschubgehäuseteil **6** und das Schalt- und Steuergerät **7** können als ein Gehäuseteil ausgeführt sein, oder beide können miteinander verklebt ausgebildet werden.

[0029] Für bestimmte Anwendungsfälle ist um das Einschubformteil **20** der Grundkörper **3** als Schutzhülle ausgebildet, wobei der Grundkörper **3** über das Einschubformteil **20** geschoben oder aufgeklickt werden kann. In [Fig. 3](#) ist gezeigt, wie das Anschlusskabel **11** mit dem Grundkörper **3**, hier identisch mit dem Einschubformteil **26**, verbunden ist. Dabei ist das Anschlusskabel **11** durch einen geeigneten gummielastischen Körper, der in der Kabelverschaltungs- und -befestigungsöffnung **26** des Einschubformteils **20** über konstruktive Maßnahmen arretiert ist, befestigt und gleichzeitig positioniert. Auf diese Art und Weise ist gleichzeitig sowohl eine Zugentlastungssicherung als auch eine Abdichtung realisiert. Zusätzlich ist die Kabelverschaltungs- und -befestigungsöffnung **26** mit einer wetterbeständigen Gussmasse verschlossen. In der Kontaktierungsöffnung **23** erfolgt die Befestigung der elektrischen Kontaktelemente **5** und deren Verbindung mit den Anschlussfahnen der flachbauenden elektrischen Anschlusseinheit **21**, die insbesondere als eine Leistungsdiode mit einer groß-

flächigen Oberfläche ausgeführt ist. Diese flächige Diode ist mit dem Kühlkörper **22** verbunden um eine gute Wärmeabführung zu ermöglichen. Üblicherweise besteht der Kühlkörper **22** aus einem Aluminiumstrangpressteil.

[0030] Die Form und die Abmessungen der flachbauenden elektrischen Anschlusseinheit **22** sind auf die Maße des Einlegebereichs **24** genau abgestimmt. Zur Befestigung der beiden miteinander verbundenen Teile, flachbauende elektrische Anschlusseinheit **21** und Kühlkörper **22**, praktisch dem Einschubgehäuseteil **6** entsprechend, ist im Einschubformteil **20** in diesem Bereich ein Aufnahmeschacht **25** ausgebildet. Im Aufnahmeschacht **25** des Einschubformteils **20** werden die eingeschobenen Teile einzeln oder zusammen je nach Ausführungsart mittels geeigneter konstruktiver Maßnahmen zum einem ausreichend fest aber auch wieder leicht demontierbar, arretiert.

[0031] Die erfindungsgemäße Anschlusseinheit **1** dient zur Energieabführung aus dem photovoltaischen Solarmodul in Plattenform zu möglichen Verbrauchern und insbesondere des Schutzes und der Lebensdauererweiterung der elektrischen Anschlüsse und/oder innenliegender elektronischer Bauteile.

Bezugszeichenliste

1	Anschlusseinheit
2	plattenförmiges Solarmodul
3	Grundkörper
4	Aussparung
5	elektrische Kontaktelemente
6	Einschubgehäuseteil
7	Schalt- und Steuergerät
8	Kontaktierung
9	Leiterbahn
10	Anschlussabschnitt
11	Anschlusskabel
12	Steck- und Schaltungsverbundbereich
20	Einschubformteil
21	flachbauende elektrische Anschlusseinheit
22	Kühlkörper
23	Kontaktierungsöffnung
24	Einlegebereich
25	Aufnahmeschacht
26	Kabelverschaltungs- und Befestigungsöffnung

Patentansprüche

1. Anschlusseinheit für photovoltaische Solarmodule mit freiliegenden Anschlussabschnitten der Leiterbahn bestehend aus einem Grundgehäuse und mindestens einem weiteren Gehäuseteil, mit innenliegenden elektrischen Kontakt- und Bauelementen mit oder ohne Anschlusskabel, insbesondere für photovoltaische Solarmodule in Plattenform,

dadurch gekennzeichnet,

dass eine Anschlusseinheit (1) direkt auf der Oberfläche eines plattenförmigen Solarmoduls (2) dichtend angeordnet ist,

wobei der Grundkörper (3) der Anschlusseinheit (1) mindestens eine Aussparung (4) besitzt, innen liegend elektrische Kontaktelemente (5) im Grundkörper (3) oder in einem Einschubgehäuseteil (6) angeordnet sind,

die mit einer Schalt- und Steuereinheit (7) innerhalb des Einschubgehäuseteils (6) verschaltet sind, die Kontaktierung (8) der elektrischen Kontaktelemente (5) in einer Ebene mit der Auflagefläche auf der Leiterbahn (9) des plattenförmigen Solarmoduls (2) angeordnet ist,

die Form und die Lage der elektrischen Kontaktelemente (5) mit den freiliegenden Anschlussabschnitten (10) der Leiterbahnen (9) korrespondieren, und der Grundkörper (3) die Anschlusseinheit (1) vollständig isoliert.

2. Anschlusseinheit für photovoltaische Solarmodule nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein oder mehrere Anschlusskabel (11) mit den elektrischen Kontaktelementen (5) und der Schalt- und Steuereinheit (7) innerhalb des Grundkörpers (3) verbunden sind und das der Grundkörper (3) das oder die Anschlusskabel (11) mittels spezieller Kabelzubehöriteile positioniert, befestigt und gleichzeitig isoliert.

3. Anschlusseinheit für photovoltaische Solarmodule nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass in der Schalt- und Steuereinheit (7) wahlweise verschiedene elektrische und/oder elektronische Bauelemente und/oder leistungselektronischen Schaltungseinheiten und/oder integrierte Schaltungen verschaltet sind.

4. Anschlusseinheit für photovoltaische Solarmodule nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Einschubgehäuseteil (6) als Kühlkörper ausgebildet ist.

5. Anschlusseinheit für photovoltaische Solarmodule nach Anspruch 1, 2 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Einschubgehäuseteil (6) als ein Kunststoffspritzgussteil oder ein gegossenes Formteil ausgebildet ist.

6. Anschlusseinheit für photovoltaische Solarmodule nach Anspruch 1, 2, oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass am oder im Einschubgehäuseteil (6) eine passive und/oder aktive Kühleinrichtung angeordnet ist.

7. Anschlusseinheit für photovoltaische Solarmodule nach Anspruch 1, 2, 4, 5 oder 6 dadurch gekennzeichnet, dass das Einschubgehäuseteil (6) aus einer flachbauenden elektrischen Anschlusseinheit

(21), und einem darauf aufliegenden Kühlkörper (22) und/oder einem zusätzlichen Einschubverbindungsstück besteht.

8. Anschlusseinheit für photovoltaische Solarmodule nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass im Boden des Einschubformteils (20) mindestens eine Kontaktierungsöffnung (23) zur Durchführung der Kontaktelemente (5) angeordnet ist, ein Einlegebereich (24), der der Form und den Abmessungen der flachbauenden elektrischen Anschlusseinheit (21) entspricht, angeordnet ist, darüber ein Aufnahmeschacht (25) für einen vorgeformten Kühlkörper (22) vorgesehen ist, wobei die flachbauende elektrische Anschlusseinheit (21) mittels elektrischer Kontaktelemente (5) mit den Leiterbahnen (9) des plattenförmigen Solarmoduls (2) und mit dem Anschlusskabel (11) verbunden ist und das Einschubformteil (20) gleichzeitig das Anschlusskabel (11) mittels einer Kabelverschalt- und Befestigungsöffnung (26) positioniert und die Zugentlastungssicherung realisiert.

9. Anschlusseinheit für photovoltaische Solarmodule nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die flachbauende elektrische Anschlusseinheit (21) aus einer flächigen Diode besteht.

10. Anschlusseinheit für photovoltaische Solarmodule nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass mit der elektrischen Anschlusseinheit (21) ein oder mehrere Bypass- oder Strangdioden verschaltet sind.

11. Anschlusseinheit für photovoltaische Solarmodule nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass in der elektrischen Anschlusseinheit (21) ein Batterieladeregler integriert ist.

12. Anschlusseinheit für photovoltaische Solarmodule nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass in der elektrischen Anschlusseinheit (21) eine Wechselrichterschaltung integriert ist.

13. Anschlusseinheit für photovoltaische Solarmodule nach Anspruch 1 und 8, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrischen Kontaktelemente (5) als Federkontakte mit Flachsteckverbindern ausgeführt sind.

14. Anschlusseinheit für photovoltaische Solarmodule nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an oder um die Aussparung (4) zusätzlich eine oder mehrere Dichtungen angeordnet sind.

15. Anschlusseinheit für photovoltaische Solarmodule nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Aussparung (4) nach der Kontaktierung mit einer Gussmasse isoliert

ist.

16. Anschlusseinheit für photovoltaische Solarmodule nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in das Schalt- und Steuergerät (7) ein Selbstdiagnosegerät integriert ist.

17. Anschlusseinheit für photovoltaische Solarmodule nach Anspruch 1, 4, 5, 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Einschubgehäuseteil (6) auswechselbar angeordnet ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

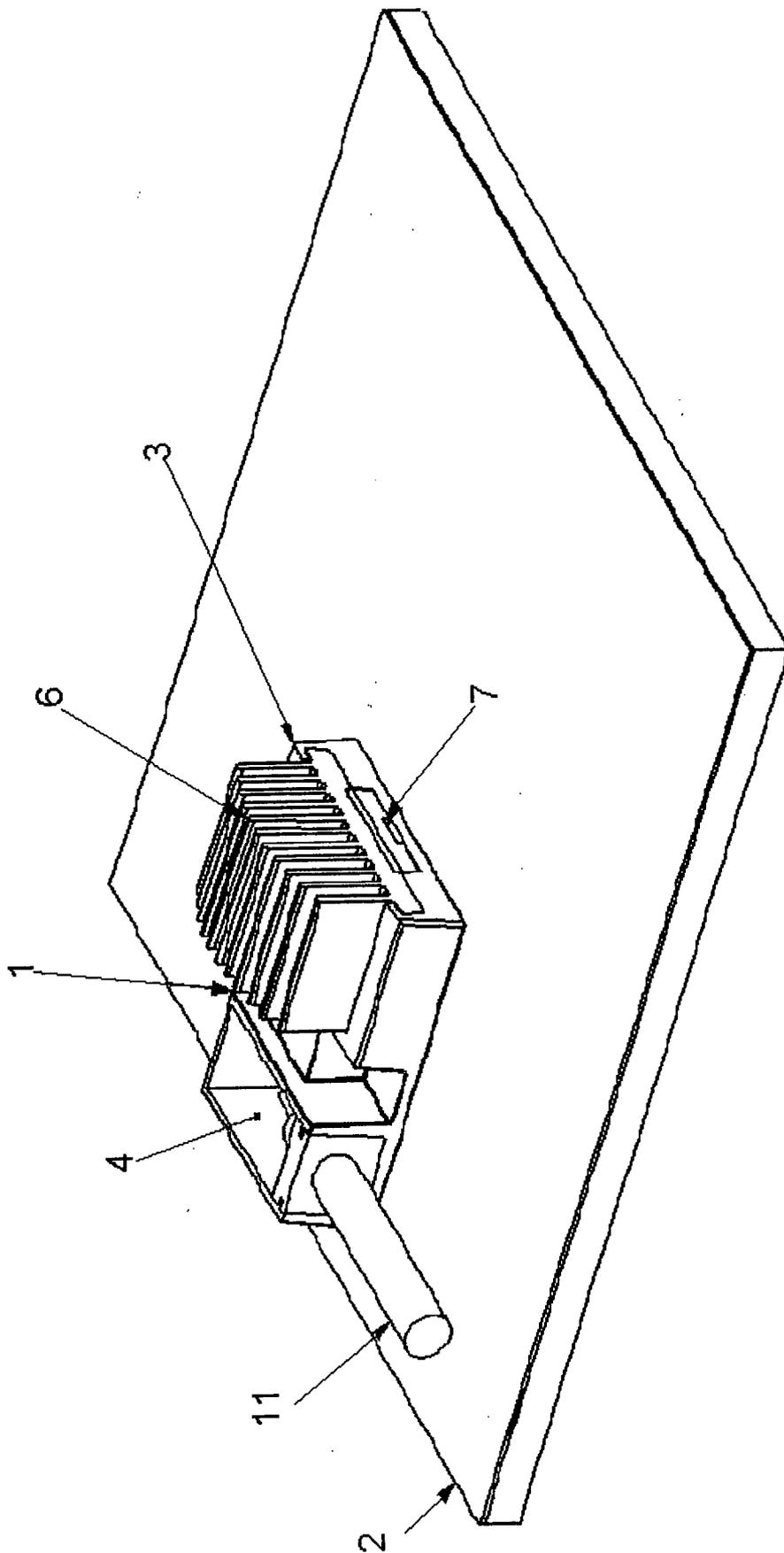


Fig.1

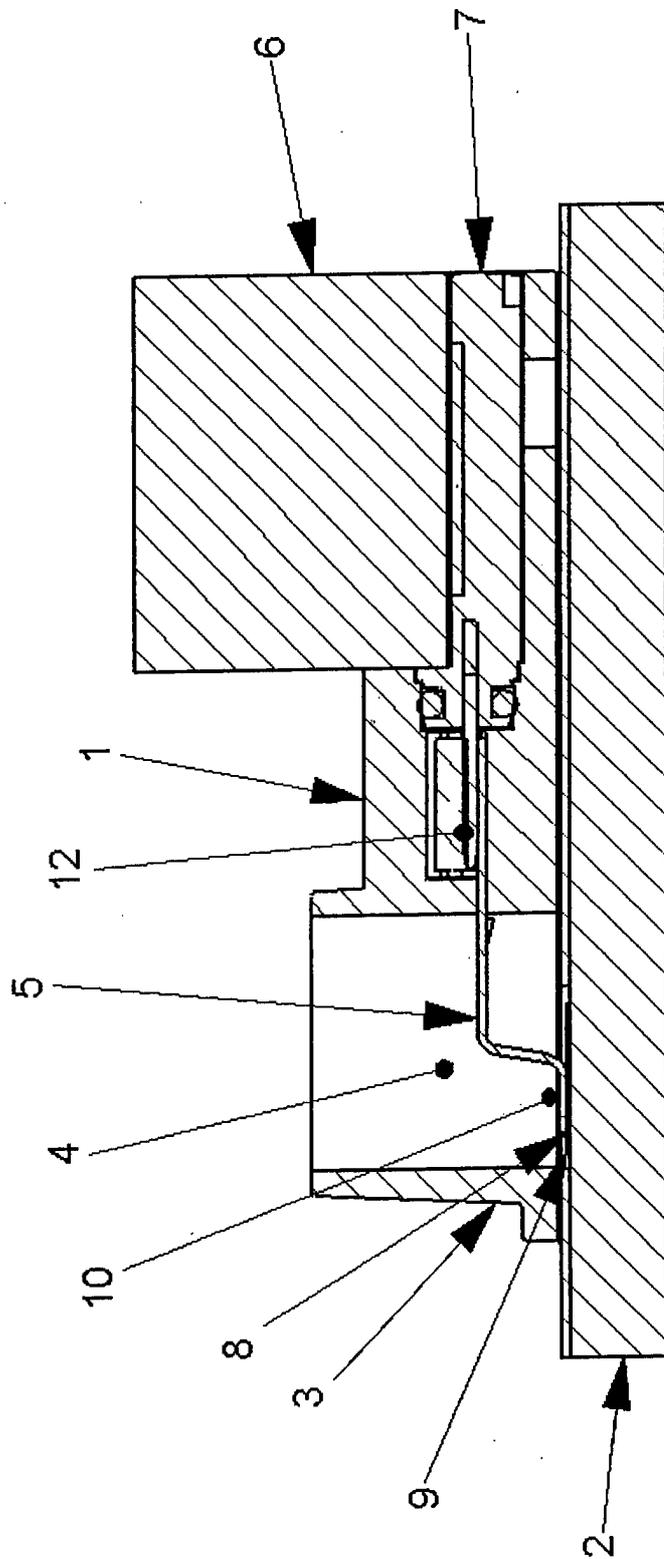


Fig. 2

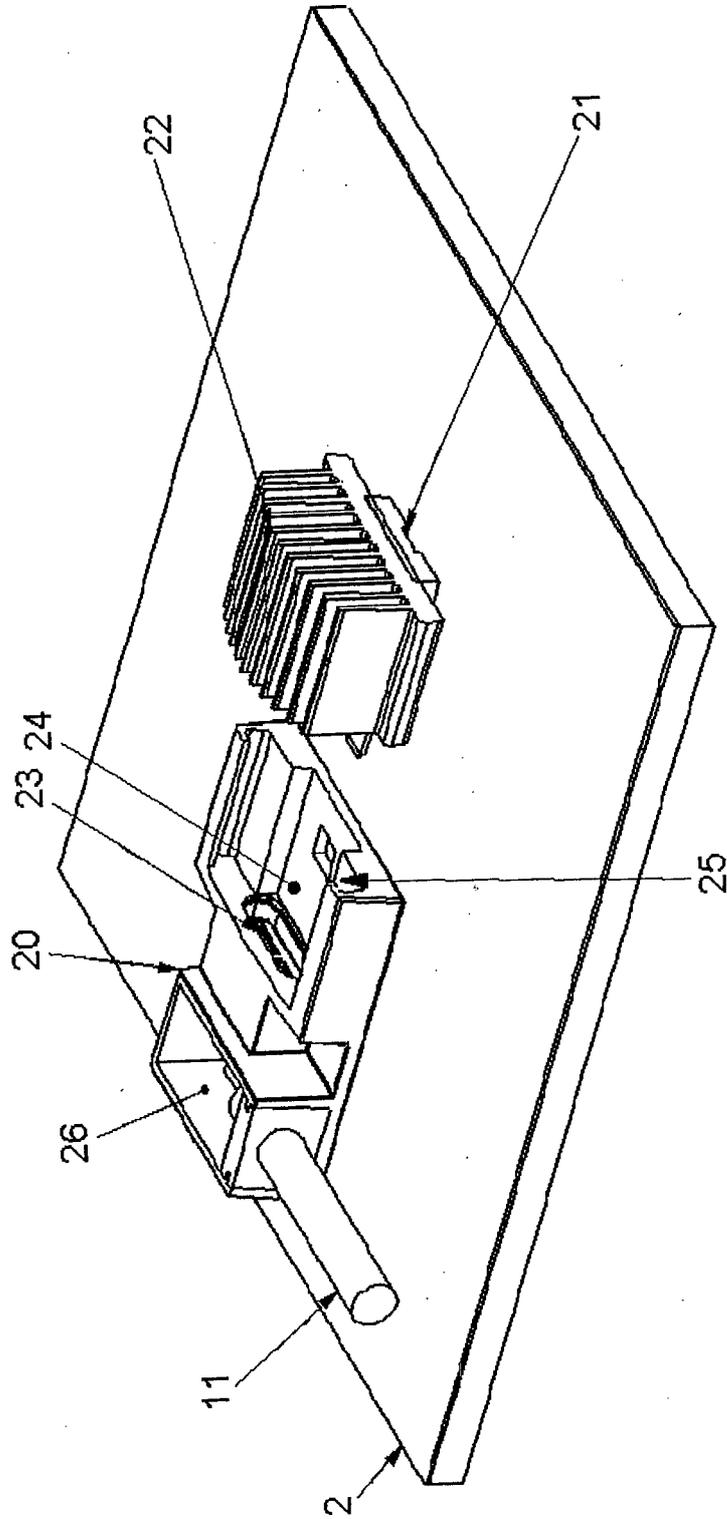


Fig. 3