(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
18. Mai 2006 (18.05.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/050890 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01L 31/048 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/011893

(22) Internationales Anmeldedatum:
8. November 2005 (08.11.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 053 942.1
9. November 2004 (09.11.2004) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **SOLARWATT AG** [DE/DE]; Maria-Reiche-Strasse 8, 01109 Dresden (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **MÜNCH, Markus** [DE/DE]; Brockwitzer Strasse 16, 01640 Coswig (DE). **HOFMÜLLER, Eckehard** [DE/DE]; Louisenstrasse 66, 01099 Dresden (DE).

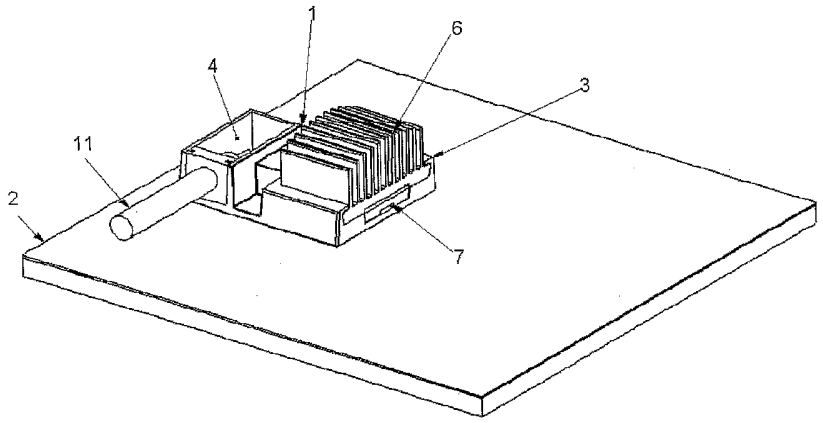
(74) Anwalt: **DRECHSLER, Gottfried**; Prellerstrasse 26, 01309 Dresden (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** CONNECTION UNIT FOR PHOTOVOLTAIC SOLAR MODULES

(54) **Bezeichnung:** ANSCHLUSSEINHEIT FÜR PHOTOVOLTAISCHE SOLARMODULE



(57) **Abstract:** The invention relates to a connection unit for photovoltaic solar modules with bare connection sections of the strip conductor. The aim of the invention is to create a connection unit that can be rapidly connected to the photovoltaic solar module and enables individual parts to be easily exchanged. According to the invention, the solar module (2) is provided with bare connection sections of the strip conductors (9). The connection unit (1) is comprised of a base body (3) and of at least one slide-in housing part (6), with interior electrical contact elements and components. The connection unit (1) is directly placed in a tight manner on the surface of a solar module (2). The base body (3) comprises a recess (4) inside of which interior electrical contact elements (5) are formed, arranged and positioned in such a manner that they can be contacted, via plug-type connections, by a slide-in housing part (6) and the individual parts thereof and/or by the conductors of the connection cable (11). These contact elements (5) are connected to a switching and control unit (7) inside the slide-in housing part (6). The contacting (8) of the electrical contact elements (5) is situated in a plane with the contact area on the strip conductor (9) of the solar module (2). The connection unit (1) serves to deliver power from the photovoltaic solar module (2) to consumers and to protect and prolong the serviceable life of the electrical connections and interior electronic components.

(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

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2006/050890 A1

SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)*

— *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii)*

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

---

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 elektrischen Kontakt- und Bauelemente. Die Anschlusseinheit (1) ist direkt auf der Oberfläche eines Solarmoduls (2) dichtend angeordnet. Der Grundkörper (3) besitzt 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 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 Lebensdauerverlängerung der elektrischen Anschlüsse und innenliegender elektronischer Bauteile.

Anschlusseinheit für photovoltaische Solarmodule

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.

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.

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.

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

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.

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 Verbindungslitzen 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.

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.

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 photovoltaische 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.

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 Kabelzubehörteile positioniert, befestigt und gleichzeitig ausreichend isoliert. Der wesentliche Vorteil ist auch hier in einer gegenüber dem Stand der Technik vereinfachten Bauweise zu sehen.

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.

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.

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.

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.

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 Einschubverbindungsteil 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 Kabelverschalt- und Befestigungsöffnung 26 und realisiert gleichzeitig die Zugentlastungssicherung und die Sicherung der Isolation.

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.

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.

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

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 Gehäuseinnenraumausbildung des Grundkörpers 3 positioniert und in ihrer Lage so ausreichend fest fixiert, dass sie für mehrere Steckvorgänge ohne Kontaktierungsprobleme geeignet sind.

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.

Eine weitere Verbesserung des Isolationsschutzes kann erreicht werden, wenn die Aussparung 4 nach der Kontaktierung mit einer geeigneten Gussmasse isoliert ist.

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 ausgewechselt werden.

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.

Der wesentliche Vorteil der erfindungsgemäßen Anschlusseinheit 1 für photovoltaische Solarmodule 2 liegt in seiner einfachen, strukturierten wenige Bauteile enthaltenen 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 Steuereinheit 7 jederzeit eine Anpassung an neue Anschlussverhältnisse erreichbar.

Die Erfindung soll nachstehend in einem Ausführungsbeispiel an Hand der Figuren 1 bis 3 näher erläutert werden.

Fig.1 zeigt eine erfindungsgemäße Anschlusseinheit 1 in ihrer Anordnung auf einem photovoltaischen Solarmodul in Plattenform

Fig. 2 zeigt eine Schnittdarstellung einer erfindungsgemäßen Anschlusseinheit 1

Fig. 3 zeigt eine bevorzugte Ausführung mit ihren Einzelteilen

In den Figuren 1 und 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, das sie sowohl innerhalb 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 Solarmodus 2 auf. Gegebenenfalls können die Schenkel der elektrischen Kontaktelemente 5 auch mit den Leiterbahnen 9stoffschlüssig 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

Einschieben des Schalt- und Steuergerätes 7 zwangsläufig eine Kontaktierung mit deren Anschlussfahnen erfolgt. In diesem Steck- und Schaltungsverbindungsbereich 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.

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 Figur 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 großflächigen 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.

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 geeignete konstruktiver Maßnahmen zum einem ausreichend fest aber auch wieder leicht demontierbar, arretiert.

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

Liste der Bezugszeichen

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 Schaltungsverbindungsbereich
20	Einschubformteil
21	flachbauende elektrische Anschlusseinheit
22	Kühlkörperteil
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 Kabelzubehörteile 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,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass das Einschubgehäuseteil (6) als Kühlkörper ausgebildet ist.

5. Anschlusseinheit für photovoltaische Solarmodule nach Anspruch 1, 2 oder 4,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass das Einschubgehäuseteil (6) als ein Kunststoffspritzgussteil oder ein gegossenes Formteil ausgebildet ist.

6. Anschlusseinheit für photovoltaische Solarmodule nach Anspruch 1, 2, oder 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
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
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass das Einschubgehäuseteil (6) aus einer flachbauenden elektrischen Anschlusseinheit (21), und einem darauf aufliegenden Kühlkörperteil (22) und/oder einem zusätzlichen Einschubverbindungsteil besteht.

8. Anschlusseinheit für photovoltaische Solarmodule nach Anspruch 7,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
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.

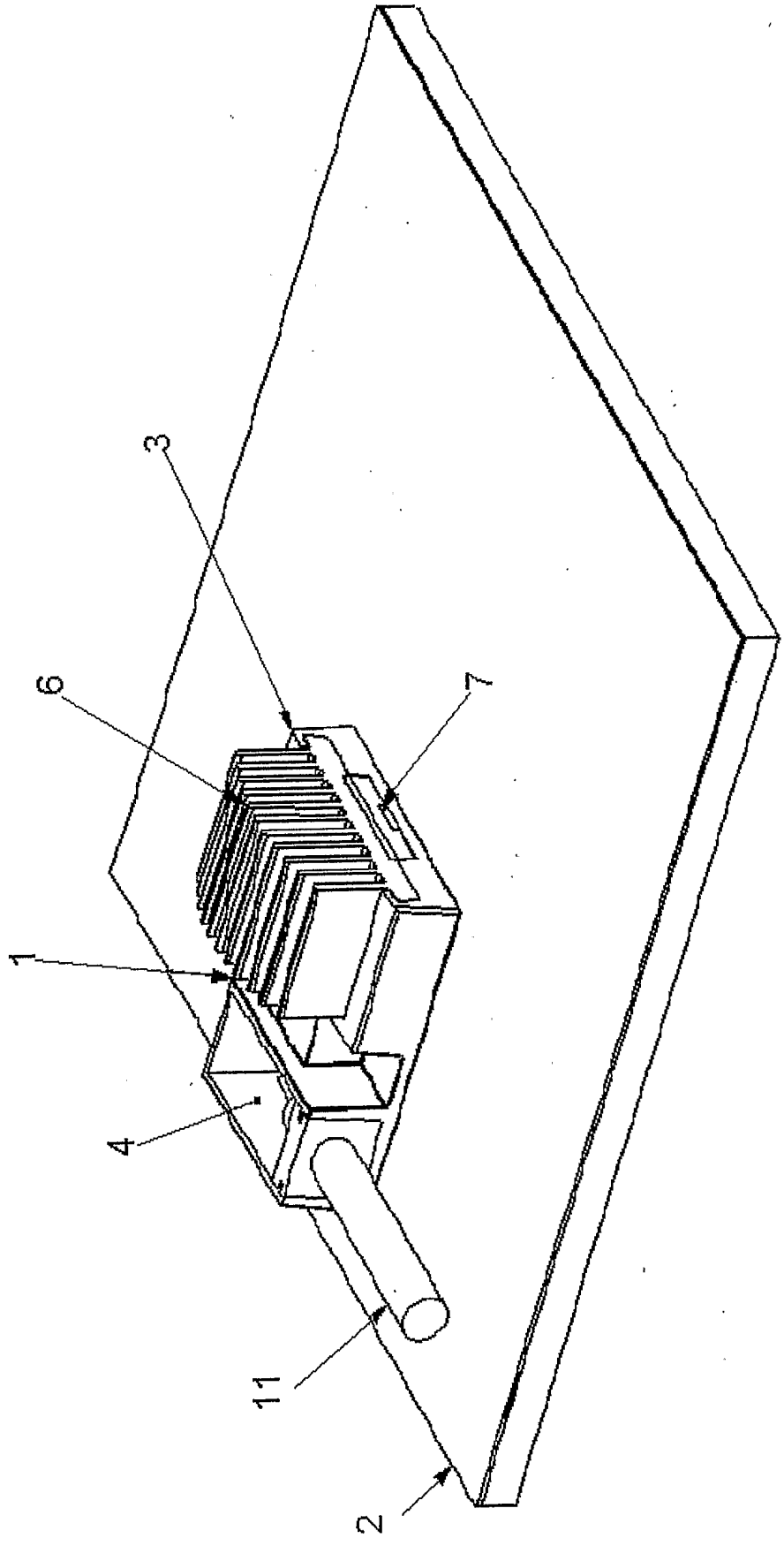


Fig.1

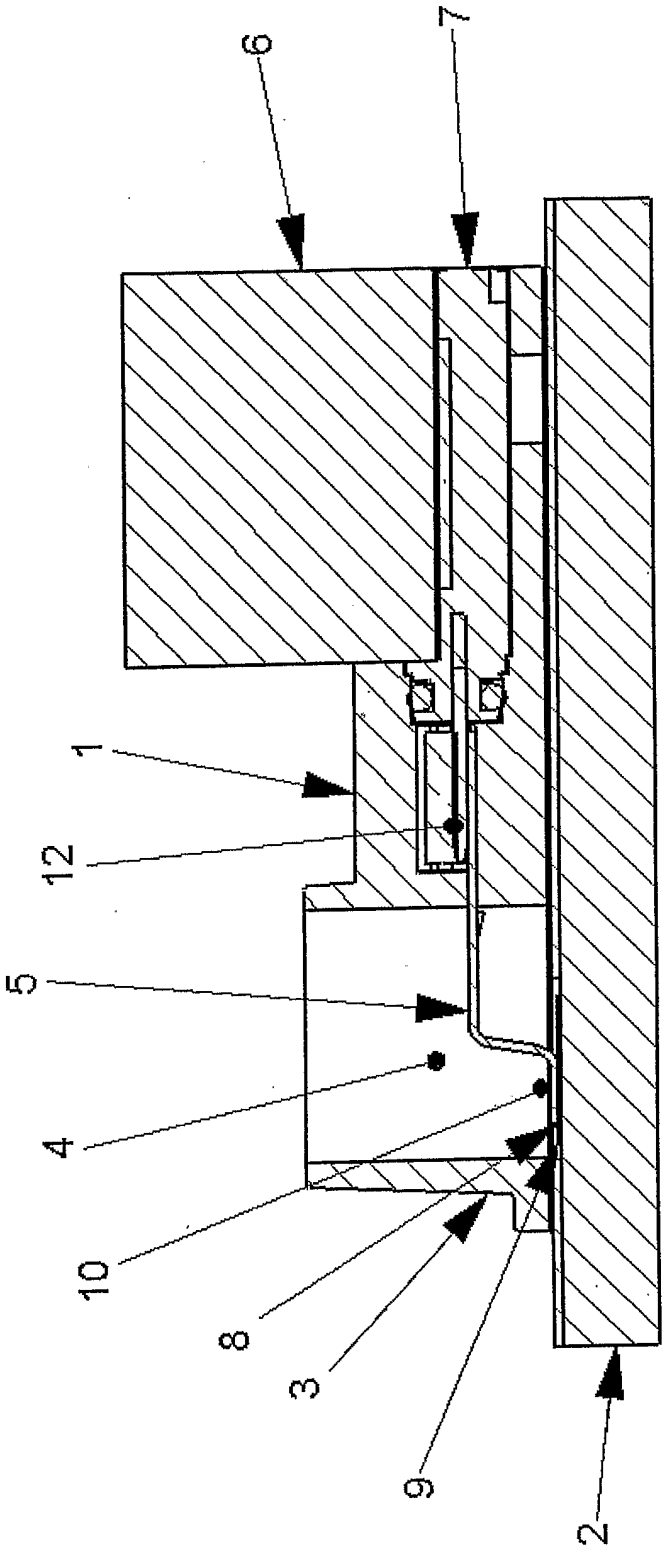


Fig. 2

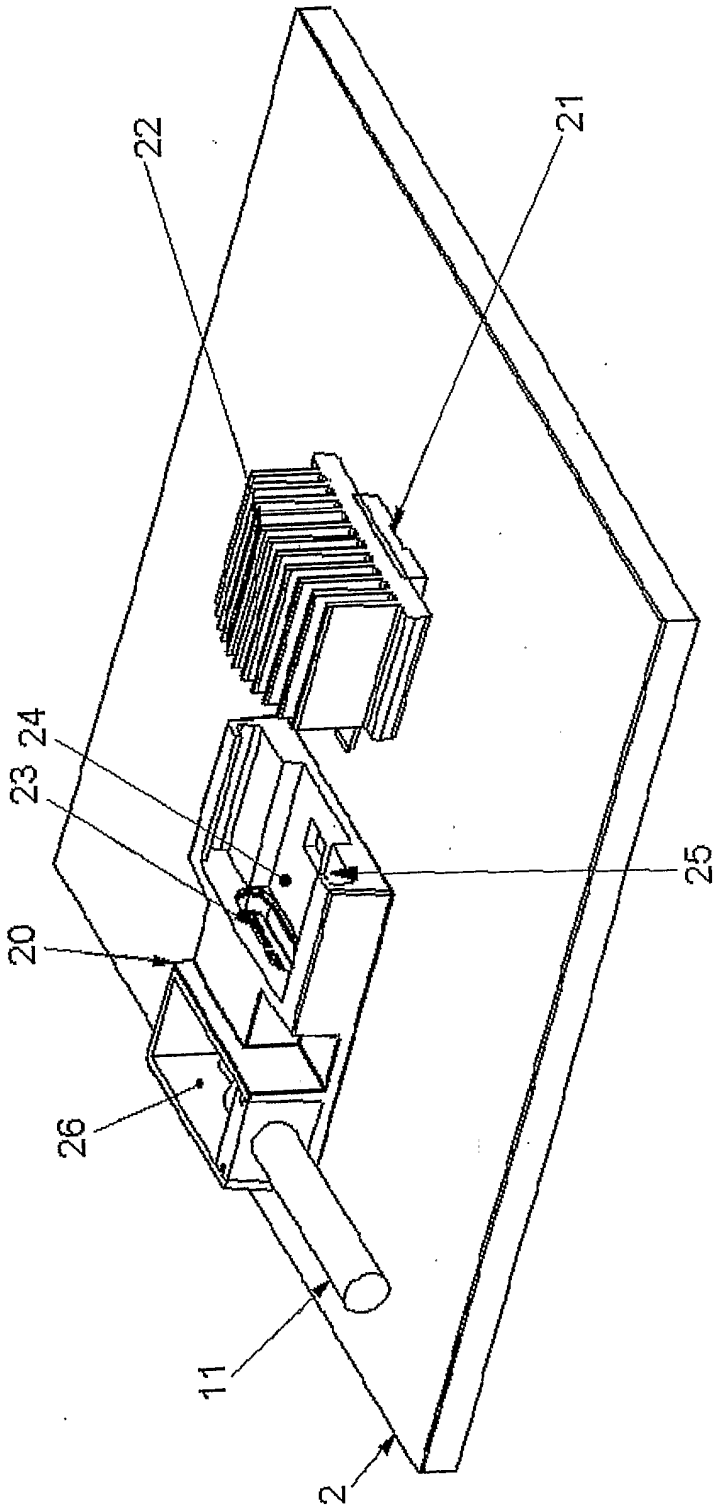


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2005/011893

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01L31/048

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	EP 0 867 947 A (CANON KABUSHIKI KAISHA) 30 September 1998 (1998-09-30) abstract	1,2,17 3-16
X	US 5 280 133 A (NATH ET AL) 18 January 1994 (1994-01-18) claim 1; figure 2	1,2,17
Y	DE 100 50 614 C1 (DORMA GMBH + CO. KG) 7 February 2002 (2002-02-07) cited in the application figure 1	3-16
A	US 6 582 249 B1 (BOECK WERNER ET AL) 24 June 2003 (2003-06-24) abstract	1

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
17 February 2006	06/03/2006

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Werner, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2005/011893

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 235 984 B1 (WAMBACH KARSTEN ET AL) 22 May 2001 (2001-05-22) abstract	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

ıformation on patent family members

Ir tional application No
I ⌐ /EP2005/011893

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)			Publication date
EP 0867947	A	30-09-1998	AU	723717	B2	07-09-2000
			AU	5966498	A	01-10-1998
			CN	1195200	A	07-10-1998
			DE	69808356	D1	07-11-2002
			DE	69808356	T2	06-03-2003
			JP	10270734	A	09-10-1998
			US	6066797	A	23-05-2000
US 5280133	A	18-01-1994	AU	3239093	A	19-07-1993
			EP	0616756	A1	28-09-1994
			WO	9312636	A1	24-06-1993
DE 10050614	C1	07-02-2002	NONE			
US 6582249	B1	24-06-2003	NONE			
US 6235984	B1	22-05-2001	AT	226358	T	15-11-2002
			AU	773619	B2	27-05-2004
			EP	1006593	A1	07-06-2000
			ES	2184381	T3	01-04-2003
			HK	1031273	A1	17-04-2003
			JP	2000174314	A	23-06-2000

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/011893

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
H01L31/048

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H01L

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X Y	EP 0 867 947 A (CANON KABUSHIKI KAISHA) 30. September 1998 (1998-09-30) Zusammenfassung	1,2,17 3-16
X	US 5 280 133 A (NATH ET AL) 18. Januar 1994 (1994-01-18) Anspruch 1; Abbildung 2	1,2,17
Y	DE 100 50 614 C1 (DORMA GMBH + CO. KG) 7. Februar 2002 (2002-02-07) in der Anmeldung erwähnt Abbildung 1	3-16
A	US 6 582 249 B1 (BOECK WERNER ET AL) 24. Juni 2003 (2003-06-24) Zusammenfassung	1

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
17. Februar 2006	06/03/2006

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Werner, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Ir ionales Aktenzeichen
PCT/EP2005/011893

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 6 235 984 B1 (WAMBACH KARSTEN ET AL) 22. Mai 2001 (2001-05-22) Zusammenfassung -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/011893

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0867947	A	30-09-1998	AU	723717 B2	07-09-2000
			AU	5966498 A	01-10-1998
			CN	1195200 A	07-10-1998
			DE	69808356 D1	07-11-2002
			DE	69808356 T2	06-03-2003
			JP	10270734 A	09-10-1998
			US	6066797 A	23-05-2000
US 5280133	A	18-01-1994	AU	3239093 A	19-07-1993
			EP	0616756 A1	28-09-1994
			WO	9312636 A1	24-06-1993
DE 10050614	C1	07-02-2002	KEINE		
US 6582249	B1	24-06-2003	KEINE		
US 6235984	B1	22-05-2001	AT	226358 T	15-11-2002
			AU	773619 B2	27-05-2004
			EP	1006593 A1	07-06-2000
			ES	2184381 T3	01-04-2003
			HK	1031273 A1	17-04-2003
			JP	2000174314 A	23-06-2000