



(10) **DE 10 2009 025 275 A1** 2010.12.30

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2009 025 275.4**

(22) Anmeldetag: **15.06.2009**

(43) Offenlegungstag: **30.12.2010**

(51) Int Cl.⁸: **H01L 31/052** (2006.01)
H01L 31/048 (2006.01)

(71) Anmelder:
**Kerafol Keramische Folien GmbH, 92676
Eschenbach, DE**

(74) Vertreter:
**Hafner & Partner Patent-/ Rechtsanwaltskanzlei,
90491 Nürnberg**

(72) Erfinder:
**Landes, Volker, 92637 Weiden, DE; Koppe, Isabell,
92676 Eschenbach, DE**

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

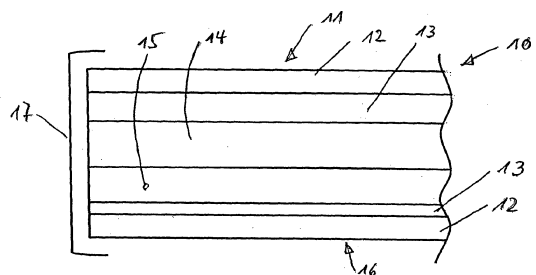
DE	10 2008 027000	A1
DE	44 41 687	A1
DE	20 2004 002544	U1
US	2008/03 02 030	A1
US	60 05 184	A
EP	13 02 988	A2
WO	2007/1 20 197	A2
JP	2004-3 27 630	A
JP	2004-3 11 455	A

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Solarzellenmodul**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Solarzellenmodul 10, 30, 40, 50 mit wenigstens einem Trägerelement, wenigstens einer Solarzelle 14, 34, die auf dem Trägerelement angeordnet ist, einem Deckelement, das die in Montageendstellung zur Sonne gerichtete Oberseite des Solarzellenmoduls 10, 30, 40, 50 bedeckt, wobei auf der Rückseite des Solarzellenmoduls 10, 30, 40, 50 wenigstens ein Wärmeleitelement zur Reduzierung der Rückseitenerwärmung angeordnet ist, wobei das Wärmeleitelement aus einer Wärmeleitfolie 15, 35, 44 besteht, die in thermischem Kontakt mit der wenigstens einen Solarzelle 14, 34 steht.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Solarzellenmodul, mit wenigstens einem Trägerelement und einer Solarzelle, die auf dem Trägerelement angeordnet ist. Die Solarzelle ist von einem Deckelement überdeckt, das die in Montageendstellung zur Sonne hin gerichtete Oberseite des Solarzellenmoduls überdeckt. Auf der Rückseite des Solarzellenmoduls ist wenigstens ein Wärmeleitelement zur Reduzierung der Rückseitenerwärmung angeordnet.

[0002] Aus DE 80 26 299 U1 ist ein Solarpanel bekannt, auf dessen Rückseite Kühlrippen angeordnet sind, um die durch die Sonneneinstrahlung entstehende rückseitige Wärme an der Aluminiumplatte, die den Träger bildet, an die Umgebung abzuleiten. Die Rückseite des Solarpanels muss mit erheblichem Abstand von einer Dachfläche oder sonstigen Montagefläche montiert und zur Kühlung hinterlüftet werden.

[0003] Ein ähnlicher Solarmodulaufbau ist aus DE 203 20 240 U1 bekannt, die Rückseite eines Trägers ist integral mit den Kühlrippen versehen. Auch diese Anordnung muss hinterlüftet werden, um einen Kühleffekt sicherzustellen und ist zudem relativ materialaufwendig. Zudem sind beide Solarpaneleinrichtungen nur mit erheblichem Aufwand zu recyceln.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Solarzellenmodul mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruches 1 derart auszubilden, dass es insgesamt flacher baut, einfacher herstellbar ist, mit weniger Material auskommt und eine Hinterlüftung des Solarzellenmoduls zur Wärmeabfuhr nicht unbedingt erforderlich und die Recyclingfähigkeit verbessert ist. Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass das Wärmeleitelement aus einer Wärmeleitfolie besteht, die in thermischem Kontakt mit der wenigstens einen Solarzelle steht.

[0005] Wärmeleitfolien sind insbesondere flexible Folien aus thermoplastischen Materialien, die aufgrund der entweder in ihnen enthaltenen keramischen Partikel in der Lage sind, innerhalb der Fläche der Folie Wärme zu einer Wärmesenke abzuleiten oder insgesamt aus wärmeleitfähigen Materialien ausgebildet sind. Im Gegensatz zum Stand der Technik, bei dem aufwendige Verrippungen auf der Rückseite des Solarzellenmoduls erforderlich sind, um eine Wärmeabgabe an die Umgebung, d. h. in einen hinterlüfteten Bereich des Panels zu gewährleisten, können die Solarzellenmodule nach der Erfindung sehr flach bauen und unter Umständen unmittelbar auf eine sie tragende Oberfläche oder Wand angesetzt werden. Eine Hinterlüftung muss nicht unbedingt vorgesehen werden. Die Wärmeabfuhr erfolgt innerhalb der Wärmeleitfolienschicht z. B. zu randseitigen Elementen, sodass eine Überhitzung der Solarzellenmodule nicht zu befürchten ist. Aber auch bereits die Tatsache, dass im Verbund der mehreren Schichten des Solarzellenmoduls unter den Solarzellen eine Wärmeleitfolie angebracht wird, führt bereits zu einem deutlichen Entwärmungseffekt im Bereich der Rückseite, da sich die Wärme verteilen und über die Fläche abgestrahlt werden kann. Die Wärmeableitung kann zur hinteren freien Fläche erfolgen und über die Rückseite flächig abgegeben werden. Da die Temperatur des auf diese Weise gekühlten Solarzellenmoduls deutlich reduziert ist, ist auch der Wirkungsgrad des Solarpanels erhöht.

[0006] Ein ganz wesentlicher Vorteil bei der Anwendung einer erfindungsgemäßen aufgebauten Solarpanelkonstruktion ist deren Recyclingfähigkeit. Herkömmliche Solarzellenaufbauten weisen einen sehr unterschiedlichen Mix von Materialien auf, die nur schwer beim Recyceln zu trennen sind. Dies gilt auch für Solarpaneele, die insgesamt aus Kunststoff hergestellt sind. Dabei werden beim Stand der Technik transparente Schichten z. B. aus Tedlar eingesetzt. Tedlarfolien sind Polyvinylfluoridfolien, die zwar eine hohe Witterungsbeständigkeit aufweisen, aber insgesamt nur sehr schlecht zu recyceln sind. Bei der Erfindung wird im Rückenbereich des Solarmoduls auf derartige Tedlarfolien verzichtet, anstelle dieser werden Wärmeleitfolien eingesetzt, nämlich thermoplastische Folien, wie z. B. Polyurethan-Folien, wie sie nachfolgend noch im Einzelnen beschrieben werden. Brauchbar sind auch z. B. wärmeleitende Silikonfolien, diese können im Verbund mit den weiteren Schichten des Solarpanels verklebt oder über Primerschichten verbunden werden. Denkbar sind auch Mischungen aus Polyurethan und Silikonmassen, die – so sie zu Folien verarbeitet werden – sowohl unter Druck laminiert als auch verklebt werden können, um zu einem Folienverbund zu bilden. Im Gegensatz zu aufwendigen Rippenkühlkörpern, wie sie bei dem eingangs genannten Stand der Technik verwendet werden, werden zur Herstellung der erfindungsgemäßen Solarpaneele lediglich sehr flach bauende Elemente miteinander verbaut, d. h. diese Elemente können einem Presslaminiervorgang oder Klebevorgang unterzogen werden, der aufgrund der relativ guten Stabilität der Wärmeleitfolien problemlos durchführbar ist. Beim Stand der Technik neigen die beispielsweise 0,25 bis 0,30 mm dicken verwendeten Tedlarfolien dazu, beim Pressvorgang aufgrund ihres niedrigen Schmelzpunktes von 70–80°C seitlich aus den Presslingen auszutreten, was zu erhöhten Materialkosten führt und eine aufwendige Nachbehandlung erforderlich macht.

[0007] Grundsätzlich ist es möglich, die Wärmeleitfolie selbst als Trägerelement für die verdrahteten Solar-

zellen heranzuziehen. Dadurch können zusätzliche Zwischenschichten gespart werden. Auf der Rückseite der Wärmeleitfolie kann zusätzlich eine sogenannte Heatspreader-Folie angeordnet werden. Heatspreader-Folien sind dünne Folien, die zu einer flächigen Wärmeverteilung dienen, beispielsweise können dies metallische Folien, keramische Folien oder Folien aus Grafit sein. Innerhalb der Solarzellenanordnung können die Leiterbahnen derart gewählt werden, dass ein Wärmeableitungseffekt zum Rand des Solarzellenmoduls über die Leiterbahnen erfolgt. Dadurch kommt es zu einer Unterstützung des flächigen Wärmeableitverhaltens der Wärmeleitfolie durch die Leiterbahn, sodass ein noch besserer Rückseitenkühleffekt erzielt wird. Das Solarzellenmodul kann einen Rand aufweisen, in welchen die Wärmeableitung erfolgt. Es ist aber auch möglich randseitig zusätzliche Wärmesenkenstrukturen anzuordnen.

[0008] Es liegt ferner im Rahmen der Erfindung die Rückseite der Wärmeleitfolie als strukturierte Oberfläche auszubilden, was zu einer Oberflächenvergrößerung führt. Wenn vorstehend von einer strukturierten Oberfläche gesprochen wird, so soll dieser Begriff alle Formen wie z. B. Welligkeiten und dergleichen einschließen, die zu einer Oberflächenvergrößerung führen. Die strukturierte Oberfläche kann durch den oben stehend schon erwähnten Pressvorgang eingepreßt werden und so gestaltet werden, dass die Rückseitenstrukturierung direkt in der Wärmeleitfolie erfolgt. Es ist aber auch möglich, auf die Wärmeleitfolie eine zusätzliche strukturierte Folie aufzubringen und durch den Pressvorgang mit der Wärmeleitfolie innig zu verbinden.

[0009] Das Deckelement des Moduls kann aus einer flexiblen laminierfähigen Isolationsfolie bestehen.

[0010] Die Wärmeleitfähigkeit der verwendeten Folien kann z. B. zwischen 1,0 W/mK und einigen 100 W/mK betragen.

[0011] Die Erfindung ist anhand vorteilhafter Ausführungsbeispiele in den Zeichnungsfiguren näher erläutert. Diese zeigen:

[0012] [Fig. 1](#) einen Schnitt durch ein Solarzellenmodul mit rückseitiger Wärmeleitfolie zur Verbesserung des thermischen Verhaltens des Aufbaus;

[0013] [Fig. 2](#) einen Schnitt gemäß [Fig. 1](#), wobei im Rückseitenbereich des Moduls zusätzlich eine Heatspreader-Folie verbaut ist;

[0014] [Fig. 3](#) ein vereinfachter Aufbau einer Dünnschichtsolarzelle mit Heatspreader-Folie;

[0015] [Fig. 4](#) ein Schnitt durch eine Polymersolarzelle;

[0016] [Fig. 5](#) ein Schnitt durch einen Solarzellenaufbau gemäß [Fig. 3](#) mit rückseitiger Oberflächenvergrößerung durch Strukturierung der Rückseitenfolienoberfläche.

[0017] Das in [Fig. 1](#) im Schnitt schematisch dargestellte Solarzellenmodul **10** weist auf seiner der Strahlungsquelle zugewandten Oberseite **11** eine Glasabdeckung **12** auf, unter welcher eine flexible thermoplastische Isolationsfolie **13** aus Polyurethan als zusätzliche Verkapselungsfolie angeordnet ist. Die Eigenschaften dieser Isolationsfolie **13** sind im Einzelnen der Tabelle 1 zu entnehmen. Hierbei handelt es sich beispielsweise um eine silikonfreie flexible Isolationsfolie **13** mit dem Handelsnamen „Keratherm® PU 10“. (Keratherm ist eine eingetragene Marke der Firma Kerafol, Eschenbach). Diese Isolationsfolie **13** kann laminationsfähig sein.

[0018] Als nächste Schicht folgt eine verdrahtete Si-Solarzelle **14** in üblicher Bauweise.

[0019] Diese Schicht **14** ist auf einer thermoplastischen Wärmeleit-Elastomerfolie **15** angeordnet, die ein sehr gutes Isolationsverhalten und gute mechanische Eigenschaften aufweist. Die Eigenschaften dieser Folie, die im Handel unter Keratherm® MT 102 oder Keratherm® MT 103 vertrieben werden, sind in Tabelle 2 dargelegt. Diese Wärmeleit-Elastomerfolie **15** ist vorzugsweise silikonfrei.

[0020] Dieser Wärmeleitfolien-schicht folgt zur Rückseite **16** des Solarzellenmoduls **10** hin wiederum eine Isolationsfolie etwa entsprechend der Folie **13**, bei dem Ausführungsbeispiel gemäß [Fig. 1](#) wird die Rückseite zusätzlich abgedeckt durch eine rückseitige Glasabdeckung **12**. Es sei darauf hingewiesen, dass derartige doppelte Glasabdeckungen auf Vorderseite und Rückseite nur bei Solarpanels üblich sind, die größer als 1 m² sind. Kleinere Solarzellenmodule **10** kommen auch ohne vorder- und/oder rückseitige Glasabdeckungen **12** aus, da z. B. die verwendeten Wärmeleit-Elastomerfolien **15** eine ausreichende mechanische Stabilität gewährleisten. Anstelle der genannten Glasabdeckungen können auch Abdeckungen aus anderen Materialien

eingesetzt werden.

[0021] Auf der linken Seite des Schnittes durch das Solarzellenmodul **10** ist noch klammerartig ein Rand **17** dargestellt, der ebenfalls optional montiert werden kann.

[0022] Das in [Fig. 2](#) schematisch dargestellte Ausführungsbeispiel entspricht dem Beispiel gemäß Anspruch 1, lediglich ist zwischen die rückseitige Isolationsfolie **13** und die rückseitige Glasabdeckung **12** (optional angebracht) noch eine Heatspreader-Folie **18** geschichtet, durch die lokale Wärmequellen flächig zusätzlich verteilt werden, um den Wirkungsgrad des Solarmoduls **10** insgesamt zu verbessern.

[0023] Bei dem in [Fig. 3](#) dargestellten vereinfachten Aufbau eines Dünnschicht-Solarzellenmoduls **30** besteht die der Strahlungsquelle zugewandte Oberseite **31**, aus einer Isolationsfolie **33**, die der Isolationsfolie **13** in [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) entspricht und deren Details in Tabelle 1 dargelegt sind.

[0024] Unter dieser Isolationsfolie **33** ist eine Dünnschicht-Si-Solarzelle **34** dargestellt, die beispielsweise auf einem Glaträger durch einen Sputtervorgang oder dergleichen aufgebracht werden kann. Unter dieser Solarzellenschicht **34** ist eine Wärmeleitfolie **35** angeordnet und die beispielsweise den Zusammensetzungen und Eigenschaften entspricht, wie sie in Tabelle 2 dargelegt sind.

[0025] Diese Wärmeleitfolienschicht **35** ist mit einer Heatspreader-Folie **36** hinterlegt, die z. B. eine hochverdichtete Grafitfolie sein kann. An dieser Stelle sei angemerkt, dass derartige Grafitfolien innerhalb der Schicht ein extrem hohes Wärmeleitvermögen aufweisen und deswegen besonders gut geeignet sind, punktuell auftretende Wärme entweder abzuleiten oder zumindest flächig zu verteilen. Typische Eigenschaften derartiger Grafitfolien ergeben sich beispielsweise aus Tabelle 5.

[0026] Als Verkapselungsschicht folgt auf der Rückseite **37** des Dünnschicht-Solarzellenpanels **30** wiederum eine Isolationsfolie entsprechend der Deckfolie **33**.

[0027] Der in [Fig. 3](#) dargestellte Aufbau eines Solarzellenmoduls **30** ist auch anwendbar für CIS-Module. Bei den CIS Modulen handelt es sich um CuInSe_2 Module und um CdTe-Dünnschichtmodule. Diese Module werden auf Basis einer Sputtertechnik unter Verwendung der genannten Materialien hergestellt.

[0028] In [Fig. 4](#) ist schematisch ein Polymersolarzellenaufbau dargestellt. Das Polymersolarzellenmodul **40** weist eine Verkapselungsschicht **43** aus einer Isolationsfolie auf, deren Eigenschaften in Tabelle 1 im Einzelnen beispielhaft dargelegt sind. Als zweite Schicht von oben folgt eine Dünnschichtpolymersolarzelle z. B. aus Cadmiumtelurid, die als Trägerelement unmittelbar auf eine Wärmeleitfolie **44** aufgebracht ist, wie sie beispielsweise in Tabelle 2 oder in Tabelle 3 dargelegt ist. Es sei darauf hingewiesen, dass anstelle der Folien gem. Tabelle 2 grundsätzlich auch Folien gemäß Tabelle 3 verwendet werden können, die Folien mit den Eigenschaften der Tabelle 3 werden unter der Marke Keratherm[®] und der Bezeichnung U 90 von der Anmelderin kommerziell in den Verkehr gebracht. Hierbei handelt es sich um silikonfreie flexible keramische Wärmeleit- und Isolationsfolie.

[0029] Diese Dünnschichtpolymersolarzelle auf Wärmeleitfolienbasis **44** ist hinterlegt mit einer Heatspreader-Folie **46**, wie sie beispielsweise auch als Schicht **36** bei dem Ausführungsbeispiel gem. [Fig. 3](#) verwendet ist. Die Rückseite **47** wird durch ein Isolationsfolienmaterial gebildet, das dem Material der Deckfolie **43** entspricht.

[0030] Auch bei den Ausführungsbeispielen der [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) sind optionale Randelemente **17** dargestellt.

[0031] Das Ausführungsbeispiel gem. [Fig. 5](#) entspricht nun dem gem. [Fig. 3](#) und/oder [Fig. 4](#), die dort dargestellte Dünnschicht-Solarzelle **50** unterscheidet sich lediglich von dem Ausführungsbeispiel gem. [Fig. 3](#) oder [Fig. 4](#) dadurch, dass auf der Rückseite **57** des Dünnschicht-Solarzellenmoduls **50** eine strukturierte Wärmeleitfolie **58** angebracht ist, diese kann beispielsweise eine geprägte Wärmeleitfolie **58** sein, die die Eigenschaften der so genannten MT Folien gem. Tabelle 2 aufweist.

[0032] Abschließend wird darauf hingewiesen, dass die dargestellten Ausführungsbeispiele lediglich schematischer Natur sind, gezeigte Deckschichten können auch durch andere Materialien ersetzt werden, darüber hinaus ist es möglich, bei relativ kleinen Solarzellenmodulen **10** oder bei solchen in Dünnschichtaufbau die Berandungen **17** wegzulassen.

Eigenschaften	Einheit	Wert
Farbe		transparent
Wärmeleitfähigkeit λ	W/mk	0,2
Durchschlagsspannung U_d	KV	4
Gesamtdicke (+/-10%)	mm	0,2-0,5
Zugfestigkeit	N/mm ²	2,9
Reißdehnung	%	500
Härte	Shore A	30
Einsatztemperatur	°C	-40 bis +125
Laminationsbedingungen		160°C/¼ h

TABELLE 1: KERATHERM® PU 10

Eigenschaften	Einheit	MT 102	MT 103
Farbe		blau	rot
Thermische Eigenschaften			
Thermischer Widerstand R_{th}	K/W	0,50	0,31
Thermische Impedanz R_{ti}	°Cmm ² /W Kin ² /W	200 0,28	124 0,17
Wärmeleitfähigkeit λ	W/mK	1,1	1,8
Elektrische Eigenschaften			
Durchschlagsspannung $U_{d,ac}$	KV	10	10
Spezf. Volumenwiderstand	Ω cm	$2,2 \times 10^{10}$	$4,7 \times 10^{10}$
Dielektrischer Verlustfaktor $\tan\delta$ (1 kHz)	1	$1,0 \times 10^{-3}$	$1,0 \times 10^{-3}$
Dielektrische Konstante ϵ_r (1 kHz)	1	2,68	2,61
Mechanische Eigenschaften			
Dicke (+/-10%)	mm	0,225	0,225
Härte	Shore A	70	60
Zugfestigkeit	N/mm ²	2	2
Reißdehnung	%	> 1000	> 200
Physikalische Eigenschaften			
Einsatztemperatur	°C	-40 bis +125	-40 bis +125
Flammenklasse	UL 94	Im Test	Im Test

TABELLE 2: KERATHERM® MT-FOLIE

Eigenschaften	Einheit	Wert
Farbe		blau
Thermischer Widerstand	K/W	0,036
Wärmeleitfähigkeit λ	W/mK	6
Durchschlagsspannung U_d	KV	> 0,8
Gesamtdicke (+/-10%)	mm	0,08
Zugfestigkeit	N/mm ²	1,5
Reißdehnung	%	600
Härte	Shore A	80
Einsatztemperatur	°C	-40 bis +125

TABELLE 3: KERATHERM® U90

Eigenschaften	Einheit	Wert
Farbe		blau
Thermischer Widerstand (Dicke 0,15 mm)	K/W	0,125
Thermische Impedanz (Dicke 0,15 mm)	°Cmm ² /W Kin ² /W	49 0,08
Wärmeleitfähigkeit λ	W/mK	2,5
Durchschlagsspannung U_d (Dicke 0,15 mm)	KV	4,0
Durchschlagsfestigkeit E_d	KV/mm	25,0
Gesamtdicke (+/-10%)	mm	0,150
Härte	Shore A	80
Zugfestigkeit	N/mm ²	3
Reißdehnung	%	130
Einsatztemperatur	°C	-40 bis +125
Dichte	g/cm ³	2,9

TABELLE 4: KERATHERM® U 80

Eigenschaften	Einheit	S 900	
Farbe		schwarz	
Thermische Eigenschaften			
Messmethode		in der Ebene	durch die Dicke
Thermischer Widerstand R_{th}	K/W	0,002	0,080
Wärmeleitfähigkeit λ	W/mK	450	7,5
Elektrische Eigenschaften			
Elektrischer Widerstand	$\Omega\mu\text{m}$	6,0	1000
Durchschlagfestigkeit $E_{d,ac}$	KV/mm	elektrisch leitend	
Mechanische Eigenschaften			
Dicke (+/-10%)	mm	0,29	
Härte	Shore D	30	
Physikalische Eigenschaften			
Einsatztemperatur	$^{\circ}\text{C}$	-40 bis +400	
Dichte	g/cm^3	1,8	

TABELLE 5: KERATHERM® GRAFIT S 900

Bezugszeichenliste

- 10** Solarzellenmodul
- 11** Oberseite v. **10**
- 12** Glasabdeckung
- 13** Isolationsfolie
- 14** Solarzelle
- 15** Wärmeleit-Elastomerfolie
- 16** Rückseite v. **10**
- 17** Rand
- 18** Heatspreader-Folie
- 30** Dünnschichtsolarzellenmodul
- 31** Oberseite
- 33** Isolationsfolie
- 34** Dünnschicht-Si-Solarzelle
- 35** Wärmeleitfoliensicht
- 36** Heatspreader-Folie
- 37** Rückseite
- 40** Polymersolarzellenmodul
- 43** Verkapselungsschicht
- 44** Wärmeleitfolienbasis
- 46** Heatspreader-Folie
- 47** Rückseite
- 50** Dünnschichtsolarzelle
- 57** Rückseite v. **50**
- 58** Wärmeleitfolie

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 8026299 U1 [[0002](#)]
- DE 20320240 U1 [[0003](#)]

Patentansprüche

1. Solarzellenmodul (**10, 30, 40, 50**) mit wenigstens einem Trägerelement, wenigstens einer Solarzelle (**14, 34**), die auf dem Trägerelement angeordnet ist, einem Deckelement, das die in Montageendstellung zur Sonne gerichtete Oberseite des Solarzellenmoduls (**10, 30, 40, 50**) bedeckt, wobei auf der Rückseite des Solarzellenmoduls (**10, 30, 40, 50**) wenigstens ein Wärmeleitelement zur Reduzierung der Rückseitenerwärmung angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Wärmeleitelement aus einer Wärmeleitfolie (**15, 35, 44, 58**) besteht, die in thermischem Kontakt mit der wenigstens einen Solarzelle (**14, 34**) steht.
2. Solarzellenmodul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmeleitfolie (**15, 35, 44, 58**) eine keramische Wärmeleitfolie ist.
3. Solarzellenmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmeleitfolie (**15, 35, 44, 58**) aus thermoplastischem Polyurethan besteht oder solches enthält.
4. Solarzellenmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmeleitfolie (**15, 35, 44, 58**) als Trägerelement für die verdrahteten Solarzellen (**14, 34**) dient.
5. Solarzellenmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Rückseite der Wärmeleitfolie (**15, 35, 44, 58**) eine Heatspreader-Folie (**18, 36, 46**) angeordnet ist.
6. Solarzellenmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Heatspreader-Folie (**18, 36, 46**) aus Graphit besteht.
7. Solarzellenmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Heatspreader-Folie (**18, 36, 46**) aus einer Kupfer und/oder Aluminiumfolie besteht.
8. Solarzellenmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiterbahnen innerhalb der Solarzellenanordnung derart gewählt sind, dass ein Wärmeableitungseffekt zum Rand des Solarzellenmoduls (**10, 30, 40, 50**) über die Leiterbahnen hin erfolgt.
9. Solarzellenmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Solarzellenmodul (**10, 30, 40, 50**) einen metallischen Rand (**17**) aufweist, in welchen eine Wärmeableitung erfolgt.
10. Solarzellenmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine auf der Rückseite (**16, 47, 57**) des Solarzellenmoduls (**10, 30, 40, 50**) angeordnete Wärmeleitfolie (**15, 35, 44, 58**) eine strukturierte Oberfläche hat.
11. Solarzellenmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die strukturierte Oberfläche zu einer Oberflächenvergrößerung führt.
12. Solarzellenmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf die Wärmeleitfolie (**15, 35, 44, 58**) eine weitere strukturierte Folie aufgebracht ist.
13. Solarzellenmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmeleitfolie (**15, 35, 44, 58**) eine verfüllte thermoplastische Polyurethan-Folie ist.
14. Solarzellenmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Deckelement aus einer laminierfähigen flexiblen Isolationsfolie (**13, 33**) besteht.
15. Solarzellenmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Deckelement silikonfrei ist.
16. Solarzellenmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmeleitfolie (**15, 35, 44, 58**) eine Isolationsfolie (**13, 33**) ist.
17. Solarzellenmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Verfüllung der Wärmeleitfolie (**15, 35, 44, 58**) aus keramischen Einzelpartikeln besteht.
18. Solarzellenmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die

DE 10 2009 025 275 A1 2010.12.30

Wärmeleitfolie (**15, 35, 44, 58**) eine Wärmeleitfähigkeit zwischen 1,0 und 400 W/mK beträgt.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

