

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012年12月13日(13.12.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/169418 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 31/042 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/064040
- (22) 国際出願日: 2012年5月31日(31.05.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-126467 2011年6月6日(06.06.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 信越化学工業株式会社(Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.) [JP/JP]; 〒1000004 東京都千代田区大手町二丁目6番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 降旗 智欣 (FURIHATA Tomoyoshi) [JP/JP]; 〒3790195 群馬県安中市磯部二丁目13番1号 信越化学工業株式会社 精密機能材料研究所内 Gunma (JP). 伊藤厚雄(ITO Atsuo) [JP/JP]; 〒3790195 群馬県安中市磯部二丁目13番1号 信越化学工業株式会社 精密機能材料研究所内 Gunma (JP). 金亨培 (KIM Hyung Bae) [KR/JP]; 〒3790195 群馬県安中市磯部二丁目13番1号 信越化学工業株式会社 精密機能材料研究所内 Gunma (JP). 五十嵐 実

(IGARASHI Minoru) [JP/JP]; 〒3790224 群馬県安中市松井田町人見1番地10 信越化学工業株式会社 シリコン電子材料技術研究所内 Gunma (JP). 堀田 昌克(HOTTA Masakatsu) [JP/JP]; 〒3790224 群馬県安中市松井田町人見1番地10 信越化学工業株式会社 シリコン電子材料技術研究所内 Gunma (JP). 中村 勉(NAKAMURA Tsutomu) [JP/JP]; 〒3790224 群馬県安中市松井田町人見1番地10 信越化学工業株式会社 シリコン電子材料技術研究所内 Gunma (JP).

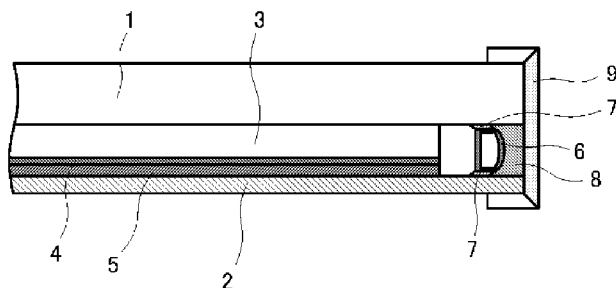
- (74) 代理人: 小島 隆司(KOJIMA Takashi); 〒1040061 東京都中央区銀座二丁目16番12号 銀座大塚ビル2階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: SOLAR CELL MODULE AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 発明の名称: 太陽電池モジュール及びその製造方法

[図1]



(57) Abstract: The present invention relates to a solar cell module which is characterized in that: a light-transmitting elastomer member and a solar cell element are arranged in a space between a panel of a transparent member upon which sunlight is incident and a panel of a thermally conductive member which is arranged on the side opposite to the sunlight incidence side in such a manner that the light-transmitting elastomer member is closer to the sunlight incidence side; and the solar cell element is pressed by the light-transmitting elastomer member toward the panel of a thermally conductive member so that the solar cell element is compression bonded thereto. This solar cell module is most suitable as a solar cell module that has excellent heat dissipation of a cell, the temperature of which is increased due to sunlight or a hot spot, and a structure that suppresses the production cost.

(57) 要約: 太陽光を入射させる透明部材のパネルと太陽光入射の反対側に配置された熱伝導性部材のパネルとの間の空隙に、光透過性エラストマー部材と太陽電池素子とを、光透過性エラストマー部材を太陽光入射側に配置すると共に、この光透過性エラストマー部材によって太陽電池素子を上記熱伝導性部材のパネル側に押圧して圧着した状態で介装してなることを特徴とする太陽電池モジュールに関するものであり、太陽光やホットスポットにより温度上昇したセルの放熱性に優れ、かつ製造コストを抑えた構造を有する太陽電池モジュールとして最適である。



WO 2012/169418 A1



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：太陽電池モジュール及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、太陽電池モジュール及びその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 太陽電池モジュールを、家屋の屋根、ビルの屋上などの屋外に設置した場合、特に夏場においては太陽光により太陽電池モジュールの温度は大きく上昇する。そして、太陽電池モジュールの温度上昇に伴い、太陽電池素子の温度も上昇し、それによって太陽電池モジュールの発電効率が低下することが知られている。例えば、単結晶シリコンセルの場合、25℃での発電効率を100%とすると、素子温度が25℃より1℃上昇するごとに約0.4%発電効率が低下する。よって、上昇した太陽電池素子の温度を如何に放熱させるかが、モジュールを効率よく使用していく重要な要素となる。

[0003] 更に、発電している太陽電池モジュールには、いつも一様な日射を受けているわけではなく、現実には太陽電池モジュールに部分的に影がかかる場合もある。このような場合は、影の部分の太陽電池素子の発電が不十分となることによって、結果としてこの太陽電池素子に逆バイアス電圧が印加されてホットスポットとよばれる発熱現象が発生する。このホットスポットとよばれる現象が続くと、その太陽電池素子の温度が上昇し続けることが考えられ、最悪の場合は破損する可能性もある。

[0004] そこで従来、太陽電池素子の温度上昇を防ぐために、太陽電池モジュールの裏面に熱伝導性のよい金属からなる放熱構造体を設けたり（例えば特許文献1：特許第2770906号公報参照）、伝熱性のブロック部材をヒートパイプと組み合わせることにより背面に放熱させたり（例えば特許文献2：特開平9-186353号公報参照）、線膨張係数が異なる金属製放熱部を積層構造させることにより放熱させたり（例えば特許文献3：特許第4206265号公報参照）、また裏面に長板状の金属部材を接着して放熱させる

こと（例えば特許文献4：特開2006-156581号公報参照）が提案されている。しかし、金属製の材料を用いることは、その材料費及び加工費によりモジュール製造時のコスト高の原因となる可能性があり、またモジュール全体の重量が増加するため取扱いに不便となる。

[0005] ところで、太陽光発電パネルの方式としては、太陽光の受光面に、厚さ約200 μ mのシリコンウェハーを材料とした通称セルとよばれる太陽電池を一面に敷き詰めた平板方式が多く用いられている。しかし、この受光面積に応じて敷き詰める太陽電池が高価なため、太陽光発電パネルのコストを下げるのが困難であった。このような背景から、集光レンズにより、小径の太陽電池に太陽光の受光面での光を集光させる集光型太陽電池モジュールの開発が行われてきた。この集光型太陽電池モジュールは、光を集光することで、平板方式に比較して、太陽電池の使用量を大幅に削減することができる。しかし、光を集光させる集光型太陽電池モジュールでは、太陽光受光面を太陽光の向きに二軸で追尾することが必要となる。更には、この追尾のための架台も屋外での使用環境を考慮して、頑丈なものが求められるために、その設置費用を含めると、当初の高価な太陽電池の使用量を大幅に削減したコストメリットが相殺されてしまう。

[0006] 一方では、特に放熱性が重要である上記集光型太陽電池モジュールにおいて、金属添加剤を含有した樹脂を、絶縁性を兼ね備えた放熱電気絶縁層として太陽電池セルの下部の電極板に接着して放熱させたり（例えば特許文献5：特開2006-332535号公報参照）、太陽電池セルと固定された裏打板との間に弾性差又は粘性差を有する2種の樹脂の層を設けて放熱させる方法（例えば特許文献6：特開2007-165485号公報参照）が提案されている。

[0007] また一方では、従来、太陽電池素子の封止材としてEVA（エチレンビニルアセテートコポリマー）が一般的に用いられており、減圧及び加熱等を伴うラミネート工程による封止が行なわれている。この工程は、多くの煩雑な作業からなり、この工程での不具合が太陽電池の特性の低下につながるため

に、例えば太陽電池モジュールの両端に位置する正負の電極から導出リード線を、耐熱性を有するフィルムで被覆したものをを用いて、他のリード線との短絡を防いだり（例えば特許文献7：特開平9-326497号公報参照）、光起電力素子の表面被覆材又は裏面被覆材の少なくとも一方として2種類以上の樹脂より構成された一体積層フィルムを用いて封止したり（例えば特許文献8：特開平11-87744号公報参照）することによる歩留まりの向上を図ることが提案されてきた。

[0008] しかしながら、従来の方法では、太陽電池セルと放熱材料との線膨張係数の違いによる温度上昇時の歪が原因で、上昇した太陽電池素子の温度を効率よく放熱させることが困難となっていた。特に、シリコンウェハの厚みが $200\mu\text{m}$ 及びそれ以下のシリコンウェハを材料として作製した太陽電池素子では、温度上昇時に太陽電池素子と密接している材料の線膨張率の影響を受け、クラックが発生するなどの懸念がある。また、一般的に用いられている封止剤としてのEVAが温度変化によってモジュラスが大きく変化することが知られており（例えば非特許文献1：Barry Ketola, Keith R. McIntosh, Ann Norris, Mary Kay Tomalia, “Silicone For Photovoltaic Encapsulation”：23rd European Photovoltaic Solar Energy Conference 2008, pp. 2969-2973参照）、太陽電池素子への影響が懸念される。

[0009] また、太陽電池モジュールとしての製造コストを低く抑えるために、太陽電池モジュールコストの50%以上を占めるシリコンウェハのコストを下げるのが求められている。そのために、セルの面積を少なくすると同時に、セルの厚みを $120\mu\text{m}$ 以下にすることによってコストメリットがある太陽電池素子が求められている。しかし、そのような薄化ウェハによって作製された太陽電池素子は衝撃により破損しやすいために、厚みが $200\mu\text{m}$ 超のウェハによって作製された太陽電池モジュールに比べて、その封止及び放熱材料を同様に用いることは困難であった。特に、太陽電池素子の表面の配線接続部は、表側と太陽電池素子の裏側の封止材料の線膨張係数及びモジュラスの違いから、温度昇降が発生する屋外環境下において、脆化を招く

ことが指摘されている（例えば非特許文献2：D. L. King, M. A. Quintana, J. A. Kratochvil, D. E. Ellibee and B. R. Hansen, “Photovoltaic Module Performance and Durability Following Long Term Field Exposure, Progress in Photovoltaics : Research and Application 8 (2000) pp. 241-256、非特許文献3：M. A. Quintana, D. L. King, T. J. MacMahon and C. R. Osterwald, “Commonly Observed Degradation in Field-Aged Photovoltaic Modules”, Proceedings of the 29th IEEE Photovoltaic Specialists Conference, New Orleans, (2002) pp. 1392-1395参照）。

[0010] 一方、コスト面についていえば、従来の方法では太陽電池素子と放熱性部材を接合させるために接着剤を使用したり、放熱性を上げるために2種類の樹脂層を設けたりし、それがコスト増加の原因となる可能性があった。また特に接着剤については、10年以上の使用においては、上記同様、温度昇降が発生する屋外環境下において、脆化を招くことが懸念され、更にそれが異物発生の原因となる可能性があった。

更に歩留まりについても、従来の方法では導出リード線をフィルムで被覆したり、被覆材を2種類以上の樹脂で一体積層フィルム状にしたり、コスト増加につながる可能性があり、また容易にリワークできない可能性があった。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0011] 本発明の目的は、太陽電池セルの放熱性に優れ、かつ容易にリワークすることができ、しかも歩留まりが向上し、製造コストを抑えることができる太陽電池モジュール及びその製造方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0012] 本発明は、上記目的を達成するため、太陽光を入射させる透明部材のパネルと、太陽光入射の反対側に配置された熱伝導性部材のパネルとで形成された空間に太陽電池素子を、ゴム状の弾力性を有する光透過性エラストマー部材で押圧によって圧着することにより、温度昇降時の線膨張率の違いによる

歪を緩和し、かつ確実に放熱させ得るのに十分な面積の熱伝導性部材をもつ構造の太陽電池モジュールを提供する。

[0013] 即ち、本発明は下記の太陽電池モジュール及びその製造方法を提供する。

[1] 太陽光を入射させる透明部材のパネルと太陽光入射の反対側に配置された熱伝導性部材のパネルとの間の空隙に、光透過性エラストマー部材と太陽電池素子とを、光透過性エラストマー部材を太陽光入射側に配置すると共に、この光透過性エラストマー部材によって太陽電池素子を上記熱伝導性部材のパネル側に押圧して圧着した状態で介装してなることを特徴とする太陽電池モジュール。

[2] 熱伝導性部材のパネルと太陽電池素子との間に熱伝導性エラストマー層を介装した [1] 記載の太陽電池モジュール。

[3] 熱伝導性エラストマー層が熱伝導率 $0.2 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 以上 $5 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 以下の熱伝導性シリコンゴムによって形成された [2] 記載の太陽電池モジュール。

[4] 透明部材のパネルと熱伝導性部材のパネルとの間の空隙端部にスペーサー部材を配設した [1] ~ [3] のいずれかに記載の太陽電池モジュール。

[5] 透明部材のパネルと熱伝導性部材のパネルとの外縁部間にフレーム部材を架け渡して両パネルを固定した [1] ~ [4] のいずれかに記載の太陽電池モジュール。

[6] 熱伝導性部材のパネルが、硝子材、合成樹脂材、金属材又はそれらの複合材によって形成された [1] ~ [5] のいずれかに記載の太陽電池モジュール。

[7] 太陽電池素子がシリコン材料によって形成された [1] ~ [6] のいずれかに記載の太陽電池モジュール。

[8] 光透過性エラストマー部材が、シリコンゴム組成物の硬化物から形成された [1] ~ [7] のいずれかに記載の太陽電池モジュール。

[9] 光透過性エラストマー部材が、集光型太陽電池の光学シートである [

1] ~ [8] のいずれかに記載の太陽電池モジュール。

[10] 太陽光を入射させる透明部材のパネルに光透過性エラストマー部材と太陽電池素子とを順次積層し、更に太陽電池素子を覆って熱伝導性部材のパネルを、上記光透過性エラストマー部材によって太陽電池素子をこの熱伝導性部材のパネル側に押圧して圧着するように配置することを特徴とする太陽電池モジュールの製造方法。

[11] 太陽光を入射させる透明部材のパネルの外周部に封止部材、その内側にスペーサー部材を配置し、その内方に光透過性エラストマーと太陽電池素子とを配置した後、熱伝導性パネルを配置するようにした [10] 記載の太陽電池モジュールの製造方法。

[12] 上記太陽電池素子を覆って熱伝導性エラストマーを配置し、その上に上記熱伝導性部材のパネルを配置するようにした [10] 又は [11] 記載の太陽電池モジュールの製造方法。

[13] 透明部材のパネルと熱伝導性部材のパネルとの外縁部間にフレーム部材を架け渡して両パネルを固定した [10] ~ [12] のいずれかに記載の太陽電池モジュールの製造方法。

発明の効果

[0014] 本発明の太陽電池モジュールは、太陽光やホットスポットにより温度上昇したセルの放熱性に優れ、かつ製造コストを抑えた構造を有する太陽電池モジュールとして最適である。

また、煩雑なラミネート工程による太陽電池素子の封止が不要となるため、歩留まりの向上が期待できる。太陽電池素子はエラストマーの押圧によってのみ圧着されているので容易にリワークできる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の一実施例に係る太陽電池モジュールの一部省略断面図である。

[図2]集光型太陽電池の光学シートを用いた本発明の他の実施例に係る太陽電池モジュールの一部省略断面図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本発明の太陽電池モジュールの好適な態様について図面を参照して説明する。

図1は、光透過性エラストマー部材として板状シートを用いた太陽電池モジュールの一例を示し、図2は光透過性エラストマー部材として集光型太陽電池の光学シートを用いた太陽電池モジュールの他の例を示す。

[0017] 図1, 2において、1は太陽光を入射させる透明部材のパネル、2は太陽光入射と反対側に配設された熱伝導性部材のパネルであり、これら両パネル1, 2間の空隙に、光透過性エラストマー部材3と半導体基板からなる太陽電池素子4とが光透過性エラストマー部材を光入射側に配置すると共に、光透過性エラストマー部材3によって太陽電池素子4が上記熱伝導性部材のパネル2側に押圧されて圧着された状態で介装されている。

この場合、図1, 2の例では、太陽電池素子4と熱伝導性部材のパネル2との間に熱伝導性エラストマー層5が介在し、太陽電池素子4はこの熱伝導性エラストマー層5を介して熱伝導性部材のパネル2に圧着されている。

[0018] また、図1の例においては、太陽電池素子4は太陽電池セルが連続して隙間なく配置され、光透過性エラストマー部材3は板状シート状に形成されている。一方、図2の例においては、太陽電池素子4は太陽電池セルが互いに所定の間隔で配置されていると共に、光透過性エラストマー部材3は、集光型太陽電池の光学シートとして形成され、断面半球状頭部3aとこれと一体に連設する断面逆円錐台状柱部3bとからなり、柱部3bの下端面で太陽電池素子(太陽電池セル)4を押圧している。

[0019] 上記両パネル1, 2間の空隙端部近傍には、スペーサー部材6が配設され、このスペーサー部材6の上下部と両パネル1, 2の間にはそれぞれ封止部材7, 7が介装されていると共に、スペーサー部材6の上記空隙端部側にも封止部材8が配置され、上記空隙内の光透過性エラストマー部材3、太陽電池素子4、熱伝導性エラストマー層5が密封されている。そして、上記両パネル1, 2の上縁部間に断面コ字状のフレーム部材9が架け渡されてこれら両パネル1, 2間が固定されている。

[0020] このような太陽電池モジュールを得る場合の好適な方法としては、白板強化ガラス等の太陽光を入射させる透明部材のパネル1の光入射面とは反対面の外周部の内側に額縁状にブチルゴム製の封止部材8を配置し、次に、該額縁状に配置した封止部材8の内側に沿ってアルミニウム合金製のスペーサー部材6を配置する。この際、該スペーサー部材6と上記光入射面側の白板強化ガラス1との間にシリコンゴム製の封止部材7を配置する。次いで、上記スペーサー部材8の内方に上記光透過性エラストマー部材3及び太陽電池素子4を上記パネル1と上記光透過性エラストマー部材3とが接するように設置する。更に、熱伝導性エラストマー層5を太陽電池素子4と接するように配置し、次に熱伝導性部材のパネル2を上記熱伝導性エラストマー層5の光入射側と反対側に配置する。この場合、上記スペーサー部材6と上記パネル2との間にはシリコンゴム製の封止部材7を介在させ、該スペーサー部材及び上記ブチルゴム製封止部材を挟むようにして接合する。接合の際には水分の混入を避けるために、かつブチルゴム製の封止部材8の封止性能を向上させるために100～130Paの真空下で100～150℃に加熱しながら真空ラミネーター装置を用いて接合させることが好ましい。更に、上記太陽電池素子に対し、所用の圧力がかかるように光入射面側及びその反対面側のパネル1、2をコの字形のアルミニウム合金製のフレーム部材9によって固定し、太陽電池モジュールを作製することが好ましい。

[0021] ここで、上記透明部材のパネル1においては、透明性、耐候性、耐衝撃性をはじめとして屋外使用において長期の信頼性能を有する部材が必要であり、例えば白板強化ガラス、アクリル樹脂、フッ素樹脂又はポリカーボネート樹脂等があるが、一般的には厚さ3～5mm程度の白板強化ガラスが広く用いられている。

[0022] 次に、上記熱伝導性部材のパネル2においては、太陽電池素子の温度を効率よく放熱することが求められ、材料として硝子材、合成樹脂材、金属材料又はそれらの複合部材が挙げられる。硝子材の例としては、青板硝子、白板硝子又は強化硝子等が挙げられ、合成樹脂材としては、アクリル樹脂、ポリカ

ーボネート（PC）樹脂、ポリエチレンテレフタレート（PET）樹脂又はエポキシ樹脂等が挙げられる。また金属材料としては、銅、アルミニウム又は鉄等が挙げられ、複合材としては、シリカをはじめ、酸化チタン、アルミナ、窒化アルミニウムなど高い熱伝導性を有する材料を担持した合成樹脂等が挙げられる。

[0023] なお、この熱伝導性部材のパネル2においては、熱伝導性エラストマー層5と共に透明性を有する部材を用いることにより、太陽光の直達光及び散乱光の一部を太陽光入射の反対面側に透過させることができ、例えば草原などに設置した場合、太陽電池モジュールの入射面と反対側の、つまり本来日陰となってしまう部分にも太陽光の一部が照射されることにより植物の生育を促し、家畜の放牧等にも利用できる。

また、太陽電池素子4においては、単結晶シリコンもしくは多結晶シリコンのうちから選ばれる1種もしくは2種のシリコン材料を用いて太陽電池素子とするものである。なお、図2の、集光型太陽電池の光学シートを用いた太陽電池モジュールに用いる太陽電池素子は太陽光の集光により太陽電池素子の面積を、図1の太陽電池素子と比較して1/2から1/3に減らすことが可能である。

[0024] 次に、上記光透過性エラストマー部材3につき説明すると、これは透明性、耐候性をはじめとして屋外使用において20年以上の長期信頼性が必要であり、そのために紫外線耐性の高く、かつ熱圧縮成形や集光型太陽電池の光学シートを効率よく量産するための加工方法に適した押し出し成形又はカレンダー成形に対応しやすくするため、煙霧質シリカを高充填したミラブルタイプのシリコーンゴム組成物を硬化させてなるシートを用いることが好ましい。

[0025] 上記シリコーンゴム組成物を硬化させてなるシートは、例えば

(A) 成分として、下記平均組成式(1)



(式中、R¹は同一又は異種の非置換又は置換の一価炭化水素基を示し、aは

1. 95～2.05の正数である。)

で表され、一分子中に少なくとも2個の脂肪族不飽和基を有する重合度が100以上のオルガノポリシロキサンを100質量部、

(B) 比表面積が200 m²/gを超える煙霧質シリカを70～150質量部、

(C) 一分子中に少なくとも2個のケイ素原子と結合した水素原子を含有するオルガノハイドロジェンポリシロキサンを0.1～30質量部、及び

(D) ヒドロシリル化反応触媒を(A)成分に対し0.5～1,000 ppmを含んでなるシリコーンゴム組成物を硬化させて得られる。

[0026] このシリコーンゴム組成物は、押し出し成形、カレンダー成形等が可能なミラブルタイプの材料であり、その硬化物はシリカを含有していても、高い透明性を持ち、集光型太陽電池の光学シートとして最適である。

[0027] (A)成分は、上記平均組成式(1)で表される重合度が100以上のオルガノポリシロキサンである。平均組成式(1)中、R¹は同一又は異種の非置換又は置換の一価炭化水素基を示し、通常、炭素数1～12、特に炭素数1～8のものが好ましく、具体的には、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ヘキシル基、オクチル基等のアルキル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基等のシクロアルキル基、ビニル基、アリル基、プロペニル基等のアルケニル基、シクロアルケニル基、フェニル基、トリル基等のアリール基、ベンジル基、2-フェニルエチル基等のアラルキル基、あるいはこれらの基の水素原子の一部又は全部をハロゲン原子又はシアノ基等で置換した基が挙げられ、メチル基、ビニル基、フェニル基、トリフルオロプロピル基が好ましく、特にメチル基、ビニル基が好ましい。

[0028] (A)成分として具体的には、該オルガノポリシロキサンの主鎖がジメチルシロキサン単位の繰り返しからなるもの、又はこの主鎖を構成するジメチルシロキサン単位の繰り返しからなるジメチルポリシロキサン構造の一部にフェニル基、ビニル基、3,3,3-トリフルオロプロピル基等を有するジフェニルシロキサン単位、メチルフェニルシロキサン単位、メチルビニルシ

ロキサン単位、メチルー3, 3, 3-トリフルオロプロピルシロキサン単位等を導入したもの等が好適である。

特に、オルガノポリシロキサンは、一分子中に2個以上のアルケニル基、シクロアルケニル基等の脂肪族不飽和基を有するものが好ましく、特にビニル基であることが好ましい。この場合、全R¹中0.01~20モル%、特に0.02~10モル%が脂肪族不飽和基であることが好ましい。なお、この脂肪族不飽和基は、分子鎖末端でケイ素原子に結合していても、分子鎖の途中のケイ素原子に結合していても、その両方であってもよいが、少なくとも分子鎖末端のケイ素原子に結合していることが好ましい。

また、aは1.95~2.05、好ましくは1.98~2.02、より好ましくは1.99~2.01の正数である。

[0029] (A) 成分のオルガノポリシロキサンとして、更に好ましくは平均組成式(1)におけるR¹が炭素数1~6の一価炭化水素基であり、かつ一分子中の少なくとも2個はアルケニル基である。

(A) 成分のオルガノポリシロキサンは、分子鎖末端がトリメチルシロキシ基、ジメチルフェニルシロキシ基、ジメチルヒドロキシシロキシ基、ジメチルビニルシロキシ基、メチルジビニルシロキシ基、トリビニルシロキシ基等のトリオルガノシロキシ基で封鎖されたものを好ましく挙げるができる。

特に好ましいものとしては、メチルビニルポリシロキサン、メチルフェニルビニルポリシロキサン、メチルトリフルオロプロピルビニルポリシロキサン等を挙げるができる。

[0030] このようなオルガノポリシロキサンは、例えばオルガノハロゲノシランの1種又は2種以上を(共)加水分解縮合することにより、あるいは環状ポリシロキサン(シロキサンの3量体、4量体等)をアルカリ性又は酸性の触媒を用いて開環重合することによって得ることができる。これらは基本的に直鎖状のジオルガノポリシロキサンであるが、(A)成分としては、分子量(重合度)や分子構造の異なる2種又は3種以上の混合物であってもよい。

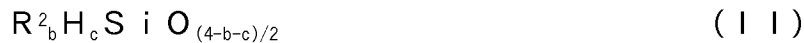
オルガノポリシロキサン重合度は100以上、好ましくは100~1000、000、特に好ましくは3、000~20、000である。なお、この重合度は、ゲルパーミエーションクロマトグラフィ（GPC）分析によるポリスチレン換算の重量平均重合度として測定することができる。

[0031] (B)成分は、BET比表面積 $200\text{ m}^2/\text{g}$ を超える補強性シリカである。この補強性シリカは、透明性に優れ、また機械的強度の優れたシリコーンゴム組成物を得るために添加されるものである。またシリコーンゴム組成物の透明性向上のため、BET比表面積が $200\text{ m}^2/\text{g}$ を超える必要があり、好ましくは $250\text{ m}^2/\text{g}$ 以上である。BET比表面積が $200\text{ m}^2/\text{g}$ 以下だと、硬化物の透明性が低下してしまう。なお、BET比表面積の上限は特に制限されないが、作業性等の点から通常 $500\text{ m}^2/\text{g}$ 以下、好ましくは $400\text{ m}^2/\text{g}$ 以下程度のものが好適である。

[0032] 通常、シリコーンゴム組成物に使用されるシリカとしては煙霧質シリカ、沈降シリカ等が挙げられるが、沈降シリカを用いると透明性が低下するため、煙霧質シリカが用いられる。また、これらの表面をクロロシラン、アルコキシシラン、ヘキサメチルジシラザン等で疎水化処理したのも好適に用いられる。特にヘキサメチルジシラザンによる処理が、透明性が高くなり、好ましい。

[0033] (B)成分の補強性シリカの添加量は、(A)成分のオルガノポリシロキサン100質量部に対して好ましくは70~150質量部、より好ましくは70~120質量部であり、70質量部未満だと、シリコーンゴムコンパウンドを硬化させたシートの透明性が低下する。150質量部を超えると、シリコーンポリマー中へのシリカの分散が困難となる。

[0034] (C)成分は、一分子中に少なくとも2個のケイ素原子と結合した水素原子を含有するオルガノヒドロジェンポリシロキサンである。このオルガノヒドロジェンポリシロキサンは、一分子中に少なくとも2個のケイ素原子と結合した水素原子（SiH基）を含有するもので、好ましくは下記平均組成式（I I）



(式中、 R^2 は炭素数1～6の置換又は非置換の一価炭化水素基であり、 b は0.7～2.1の数であり、 c は0.18～1.0の数であり、かつ $b+c$ は0.8～3.0を満足する。)

で示される従来から公知のオルガノヒドロジェンポリシロキサンが適用可能である。

[0035] R^2 は炭素数1～6の置換又は非置換の一価炭化水素基で、好ましくは脂肪族不飽和結合を有さないものであり、例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基等のアルキル基、シクロヘキシル基、シクロヘキセニル基、フェニル基等の非置換の一価炭化水素基、3,3,3-トリフルオロプロピル基、シアノメチル基等の上記一価炭化水素基の水素原子の少なくとも一部がハロゲン原子やシアノ基で置換された置換アルキル基等の置換の一価炭化水素基である。

b と c に関して、好ましくは、 b は0.8～2.0、 c は0.2～1.0、かつ $b+c$ は1.0～2.5を満足する。

[0036] (C)成分のオルガノヒドロジェンポリシロキサンの分子構造は、直鎖状、環状、分岐状、三次元網目状のいずれの構造であってもよい。この場合、一分子中のケイ素原子の数(又は重合度)は2～300個、特に4～200個程度の室温で液状のものが好適に用いられる。なお、ケイ素原子に結合する水素原子(SiH基)は分子鎖末端にあっても側鎖にあっても、その両方にあってもよく、一分子中に少なくとも2個(通常2～300個)、好ましくは3個以上(例えば3～200個)、より好ましくは4～150個程度含有するものが使用される。

[0037] (C)成分のオルガノヒドロジェンポリシロキサンとして具体的には、1,1,3,3-テトラメチルジシロキサン、1,3,5,7-テトラメチルシクロテトラシロキサン、メチルヒドロジェンシクロポリシロキサン、メチルヒドロジェンシロキサン・ジメチルシロキサン環状共重合体、トリス(ジメチルヒドロジェンシロキシ)メチルシラン、トリス(ジメチルハ

イドロジェンシロキシ) フェニルシラン、両末端トリメチルシロキシ基封鎖メチルハイドロジェンポリシロキサン、両末端トリメチルシロキシ基封鎖ジメチルシロキサン・メチルハイドロジェンシロキサン共重合体、両末端ジメチルハイドロジェンシロキシ基封鎖ジメチルポリシロキサン、両末端ジメチルハイドロジェンシロキシ基封鎖ジメチルシロキサン・メチルハイドロジェンシロキサン共重合体、両末端トリメチルシロキシ基封鎖メチルハイドロジェンシロキサン・ジフェニルシロキサン共重合体、両末端トリメチルシロキシ基封鎖メチルハイドロジェンシロキサン・ジフェニルシロキサン・ジメチルシロキサン共重合体、環状メチルハイドロジェンポリシロキサン、環状メチルハイドロジェンシロキサン・ジメチルシロキサン共重合体、環状メチルハイドロジェンシロキサン・ジフェニルシロキサン・ジメチルシロキサン共重合体、 $(\text{CH}_3)_2\text{HSiO}_{1/2}$ 単位と $\text{SiO}_{4/2}$ 単位とからなる共重合体、 $(\text{CH}_3)_2\text{HSiO}_{1/2}$ 単位と $\text{SiO}_{4/2}$ 単位と $(\text{C}_6\text{H}_5)\text{SiO}_{3/2}$ 単位とからなる共重合体等や上記各例示化合物において、メチル基の一部又は全部がエチル基、プロピル基等の他のアルキル基やフェニル基等のアリール基で置換されたものなどが挙げられる。

[0038] (C) 成分のオルガノハイドロジェンポリシロキサンの配合量は、(A) 成分のオルガノポリシロキサン100質量部に対して0.1~30質量部、より好ましくは0.1~10質量部、更に好ましくは0.3~10質量部である。

また、(C) 成分のオルガノハイドロジェンポリシロキサンは、(A) 成分中のケイ素原子に結合したアルケニル基に対する(C) 成分中のケイ素原子に結合した水素原子(即ち、 SiH 基)のモル比が、好ましくは0.5~5モル/モル、より好ましくは0.8~4モル/モル、更に好ましくは1~3モル/モルとなる量で配合される。

[0039] (D) 成分のヒドロシリル化反応触媒は、公知のものが適用可能で、例えば、白金黒、塩化第二白金、塩化白金酸、塩化白金酸と一価アルコールとの反応物、塩化白金酸とオレフィン類との錯体、白金ビスアセトアセテート等

の白金系触媒、パラジウム系触媒、ロジウム系触媒等が挙げられる。

(D) 成分のヒドロシリル化反応触媒の配合量は触媒量とすることができ、通常、白金族金属として(A)成分に対し、0.5~1,000ppm、好ましくは1~200ppm程度である。

[0040] (A)~(D)成分を少なくとも含んでなるシリコーンゴム組成物は、上記成分以外に、本発明の目的を損なわない範囲で、難燃性付与剤、着色剤等を添加することができる。

シリコーンゴム組成物は、上述した成分の所定量を2本ロール、ニーダー、バンバリーミキサー等で混練りすることによって得ることができる。

シリコーンゴム組成物を成形する場合、成形方法としては、特に限定されないが、プレス成形、押し出し成形、カレンダー成形等が可能である。

[0041] シリコーンゴム組成物の硬化条件は特に限定されない。一般的には、80~300℃、特に100~250℃で5秒~1時間、特に30秒~30分間程度加熱硬化させることによりキーパッド等を得ることができる。また、100~200℃で10分~10時間程度ポストキュアしてもよい。

[0042] このシリコーンゴム組成物の硬化物は、厚さ2mmの硬化物シートの全光線透過率が、結晶シリコンの分光感度領域である0.35~1.15 μ mの波長で90%以上であることが好ましい。具体的には、スガ試験機(株)製直読ヘイズコンピューターHGM-2による測定値で好ましくは90%以上である。この全光線透過率が90%未満であると、光拡散が大きすぎ、入射光が光学シートの最遠部まで届かない場合がある。このシリコーンゴム組成物の硬化物は、厚さ2mmの硬化物シートのヘイズ値が、スガ試験機(株)製直読ヘイズコンピューターHGM-2による測定値が10%以下、特に8%以下であることが好ましい。該ヘイズ値が10%を超える場合は光拡散が大きすぎて、入射光が光透過性エラストマー部材の最遠部まで届かない場合がある。

[0043] 集光型太陽電池の光学シートを、屈折率0.35~1.15 μ mの波長に対して透過率90%以上(厚さ2mmの場合)のシリコーンゴム組成物を硬

化させてなるシートで作製した場合について説明する。集光型太陽電池においては、太陽光の直達光を効率よく取り込むために、南中高度が季節ごとに変動することを考慮しなければならず、本発明の太陽電池モジュールで用いる集光型太陽電池の光学シートでは、一軸方向にその形状を形成する。

[0044] 南中高度は春分・秋分を起点として夏至で+23度、冬至で-23度変化することを考慮する必要があるが、上記図2で示した太陽電池モジュールで用いる集光型太陽電池の光学シートの形状によれば、23度の斜め入射に対して出射側ではほぼ太陽電池の受光面に入射できることを、幾何学光学ソフト(Light Tools)を用いて確認した。そして、この光学シートの太陽光総入射面積に対し、太陽電池への総入射面積は2.7対1.0であることを確認した。本発明の実施においては、受光面の太陽に向けての追尾システムは必須とはしない。本発明の簡便な繰り返しの線状構造形状を有するリニアな光学シート1枚で、2.7倍集光を実現することができた。本発明により南中光度の偏差±23度の直達光に対して、2倍超の集光度が可能な太陽電池モジュールを提供することができる。

[0045] 次に、上記フレーム部材9においては、衝撃、風圧又は積雪に対する強度が優れ、耐候性を有し、かつ軽量であるアルミニウム合金、ステンレス鋼等が好ましく用いられている。これらの材料で成形されたフレーム部材9によって、パネル1, 2により挟持された構造体の外周を囲うように装着し、ねじにより固定する。

[0046] 本発明の太陽電池モジュールは、ゴム状の弾力性を有する光透過性エラストマー部材3を介して、太陽電池素子を押圧によって圧着するが、その際の押圧の圧力は0.01MPa以上5.0MPa以下、特に0.05MPa以上2.0MPa以下の範囲が好ましい。押圧の圧力が0.01MPa未満であると太陽電池素子が固定化されなかったり、入射した太陽光の一部が素子に取り込めない可能性があったり、また太陽電池素子の温度上昇を太陽電池素子の裏面から放熱されにくくなる可能性がある。一方、押圧の圧力が5.0MPaより大きいと、温度昇降時の線膨張率の違いによる歪を緩和できな

くなったり、特に図2の集光型太陽電池の光学シートを用いた場合、光透過性エラストマーである光学シートが変形し集光機能が劣る可能性がある。更にまた、特に太陽電池素子の厚みが $120\mu\text{m}$ 以下の場合においては、太陽電池素子が破損する可能性がある。

[0047] 本発明の太陽電池モジュールは、太陽光を入射させる透明部材のパネル1と、太陽光入射の反対側の熱伝導性部材のパネル2の外縁部を、上記スペーサー部材6を介して保持させることができる。このスペーサー部材6に求められる性能としては、太陽光を入射させる透明部材のパネル1と、熱伝導性部材のパネル2の距離を一定に保ち、上記ゴム状の弾力性を有する光透過性エラストマー部材3の、上記太陽電池素子4に対する押圧の圧力をコントロールすることであり、材料としてはアルミニウム等の金属又は硬質樹脂などが挙げられる。なお、スペーサー部材のパネルへの接合にはシリコンゴムやブチルゴムを用いることができる。

[0048] 本発明の太陽電池モジュールにおいて、上記熱伝導性部材のパネル2と上記太陽電池素子4との間に、上記熱伝導性エラストマー層5を設けることができるが、これはシートとして配設しても塗布層として形成してもよい。この熱伝導性エラストマー層5を設けることにより、熱伝導性部材のパネル2と太陽電池素子4の線膨張率の差による歪を緩和・吸収したり、又は熱伝導性部材のパネル2との密着性が上がり、発生した熱を効率的に放熱させることができる。

[0049] この熱伝導性エラストマー層5は、熱伝導率 $0.2\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 以上 $5\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 以下 (ASTM E 1530)、特に $0.5\sim 5\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ であるシリコンゴム硬化物であることが好ましい。熱伝導率が $0.2\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ より小さいと、上記熱伝導性部材のパネル2と上記太陽電池素子4との熱圧着温度を高くしたり、圧着時間を長くしたりする必要があり、効率の面で不利な場合が生じる。 $5\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ を超えると熱伝導性エラストマー層の硬度が高くなるため、シート状に加工するのが困難となると同時に太陽電池素子との均一な圧着が困難となる。

- [0050] また、この熱伝導性エラストマー層5の厚みは200 μm 以上700 μm 以下、特に300 μm 以上500 μm 以下の厚みが好ましい。厚みが200 μm より小さいと太陽電池素子から熱伝導性エラストマー層への熱の移動が速やかに行なわれず、太陽電池素子の温度上昇を抑えられない可能性がある。厚みが700 μm より厚いと熱伝導性エラストマー層から熱伝導部材への熱の移動が速やかに行なわれない可能性がある。
- [0051] この熱伝導性エラストマー層5を形成するための組成物は、オルガノポリシロキサン100質量部に、カーボン、金属、金属酸化物、金属窒化物、金属炭化物から選択される少なくとも1種を10~1,600質量部添加することで得られる。これらの具体例としては、金属では銀粉、銅粉、鉄粉、ニッケル粉、アルミニウム粉など、金属酸化物では亜鉛、マグネシウム、アルミニウム、ケイ素、鉄等の酸化物、金属窒化物ではホウ素、アルミニウム、ケイ素等の窒化物、金属炭化物ではケイ素、ホウ素等の炭化物などが例示される。
- [0052] 必要に応じて、上記熱伝導性エラストマー組成物に、着色顔料、耐熱性向上剤、難燃性向上剤、受酸剤等の各種添加剤、あるいは分散剤として各種アルコキシシラン、ジフェニルシランジオール、カーボンファンクショナルシラン、シラノール基含有シロキサン等を添加してもよい。
- [0053] この熱伝導性エラストマー組成物は、上記成分を2本ロール、バンバリーミキサー、ニーダー、プラネタリーミキサー等の混練機を用いて均一に混合し、必要に応じて100 $^{\circ}\text{C}$ 以上の温度で熱処理することにより得ることができる。
- [0054] また、この熱伝導性エラストマー組成物を硬化させてゴム弾性体とする硬化剤としては、通常シリコンゴム組成物の硬化に使用されている従来公知のものでよく、これはラジカル反応に使用されるジ-*t*-ブチルパーオキシド、2,5-ジメチル-2,5-ジ(*t*-ブチルパーオキシ)ヘキサン、ジクミルパーオキシド等の有機過酸化物、付加反応硬化剤としてオルガノポリシロキサンがアルケニル基を有する場合、ケイ素原子に結合した水素原

子を一分子中に2個以上含有するオルガノヒドロジェンポリシロキサンと白金族金属系触媒とからなるもの、縮合反応硬化剤としてオルガノポリシロキサンがシラノール基を含有する場合、アルコキシ基、アセトキシ基、ケトオキシム基、プロペノキシ基等の加水分解性の基を2個以上有する有機ケイ素化合物などが例示されるが、この添加量は通常のシリコーンゴム組成物と同様にすればよい。

[0055] この熱伝導性エラストマー組成物としては、ミラブルタイプシリコーンゴム組成物及び液状タイプシリコーンゴム組成物のいずれを用いてもよい。作業性、成形加工性の点から有機過氧化物硬化型又は付加反応硬化型の熱伝導性シリコーンゴム組成物が好ましい。

上記熱伝導性エラストマー組成物を硬化させることにより、熱伝導性エラストマー層を形成することが好ましい。

実施例

[0056] 以下、実施例、参考例及び比較例を示し、本発明を具体的に説明するが、本発明は下記の実施例に制限されるものではない。

[0057] [参考例1] 光透過性エラストマー部材の作製

ジメチルシロキサン単位99.475モル%、メチルビニルシロキサン単位0.50モル%、ジメチルビニルシロキサン単位0.025モル%からなり、平均重合度が約6,000であるオルガノポリシロキサン100質量部、BET比表面積300m²/gのシリカ（商品名アエロジル300、日本アエロジル（株）製）70質量部、分散剤としてヘキサメチルジシラザン16質量部、水4質量部を添加し、ニーダーにて混練りし、170℃にて2時間加熱処理してコンパウンドを調製した。

上記コンパウンド100質量部に対し、付加架橋硬化剤としてC-25A（白金触媒）/C-25B（オルガノヒドロジェンポリシロキサン）（共に、信越化学工業（株）製）をそれぞれ0.5質量部/2.0質量部を2本ロールで混練後添加し、均一に混合した後、120℃、70kgf/cm²の条件で10分間プレスキュアを行い、次いで200℃で4時間ポストキュ

アーを行い、厚さ 2 mm の試験用シートを成形した。

[0058] [実施例 1] 太陽電池モジュール (1) の作製

参考例 1 で成形した光透過性エラストマー部材を用いて太陽電池モジュールを作製した。即ち、光入射面側の厚さ 3.2 mm の白板強化ガラスの光入射面とは反対面の外周部の内側に額縁状にテープ状ブチルゴム製封止部材を配置した。次に、該額縁状に配置したブチルゴム製封止部材の内側に沿ってアルミニウム合金製のスペーサー部材を配置した。この場合、該スペーサー部材と上記光入射面側の白板強化ガラスとの間にシリコンゴム製封止部材を配置した。次いで、上記スペーサー部材の内方に上記光透過性エラストマー部材及び太陽電池素子を上記白板強化ガラスと上記光透過性エラストマー部材とが接するように設置した。次いで、熱伝導性エラストマーとして信越化学工業 (株) 製放熱シリコンシート TC-20A (厚さ 0.2 mm、熱伝導率 1.1 W/m·K) を上記太陽電池素子の光入射面の反対側に接するように配置した。次に、上記白板強化ガラスとは別の白板強化ガラスを上記熱伝導性エラストマーの光入射側と反対側に配置した。この場合、上記スペーサー部材とこの別の白板強化ガラスの間にはシリコンゴム製の封止部材を介在させ、該スペーサー部材及び上記ブチルゴム製封止部材を挟むようにして接合した。また接合の際には水分の混入を避けるために、かつブチルゴム製封止部材の封止性能を向上させるために 110 Pa の真空下で約 120°C に加熱しながら真空ラミネーター装置を用いて接合させた。更に、上記太陽電池素子に対し約 0.5 MPa の圧力がかかるように光入射面側及びその反対側の白板強化ガラスをコの字形のアルミニウム合金製のフレームによって固定し、太陽電池モジュール (1) を作製した。なお、この場合は太陽光入射面及びその反対側の面の両面がガラスの構造となるので、通常両面ガラスの構造が用いられる両面受光型モジュールと同じように、両ガラスの間から電極を取り出し配線を行った。

[0059] [実施例 2] 太陽電池モジュール (2) の作製

熱伝導性エラストマーとして信越化学工業 (株) 製放熱シリコンシート

TC-45A（厚さ0.45mm、熱伝導率1.1W/m・K）を用いた他は、実施例1と同様にして太陽電池モジュール（2）を作製した。

[0060] [実施例3] 太陽電池モジュール（3）の作製

熱伝導性エラストマーとして信越化学工業（株）製放熱シリコンシートTC-45BG（厚さ0.45mm、熱伝導率5.0W/m・K）を用いた他は、実施例1と同様にして太陽電池モジュール（3）を作製した。

[0061] 実施例1～3の熱伝導性エラストマーの太陽電池素子への密着性、及び太陽電池素子で発生した熱の放熱性の結果を表1に示す。

[0062] [表1]

	実施例1	実施例2	実施例3
太陽電池モジュール	(1)	(2)	(3)
熱伝導率(W/m・K)	1.1	1.1	5.0
熱伝導性シート厚(mm)	0.2	0.45	0.45
押し圧(MPa)	0.5	0.5	0.5
密着性能 ¹⁾	○	◎	○
放熱性能 ¹⁾	○	◎	○

1) 密着性能、放熱性能の指標

◎：きわめて良好

○：良好

△：悪い

×：きわめて悪い

符号の説明

- [0063] 1 透明部材のパネル
 2 熱伝導性部材のパネル
 3 光透過性エラストマー部材
 3 a 断面半球状頭部
 3 b 断面逆円錐台状柱部
 4 太陽電池素子
 5 熱伝導性エラストマー層
 6 スペース部材

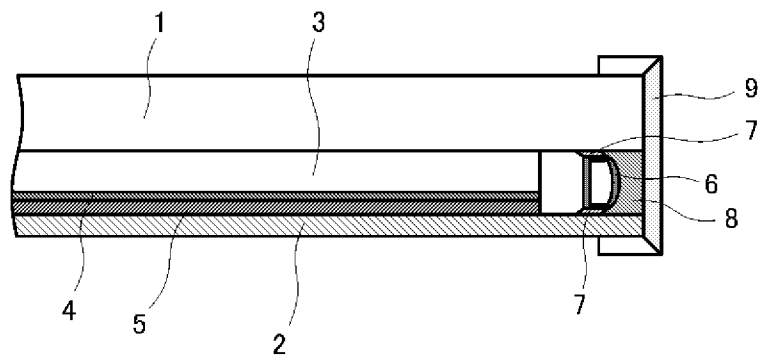
- 7 封止部材
- 8 封止部材
- 9 フレーム部材

請求の範囲

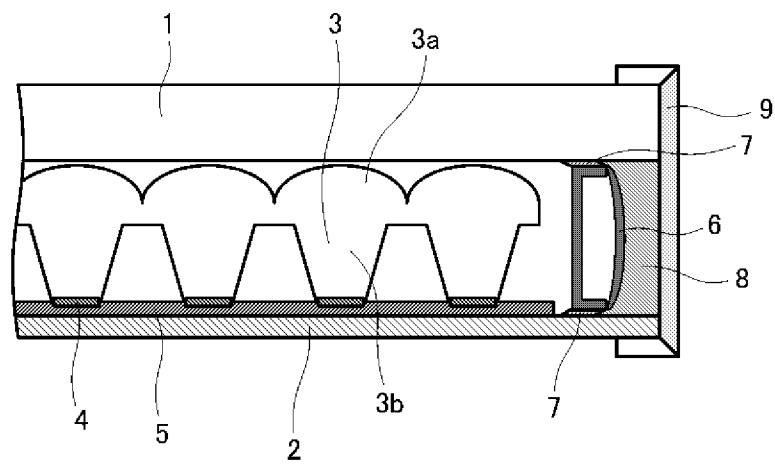
- [請求項1] 太陽光を入射させる透明部材のパネルと太陽光入射の反対側に配置された熱伝導性部材のパネルとの間の空隙に、光透過性エラストマー部材と太陽電池素子とを、光透過性エラストマー部材を太陽光入射側に配置すると共に、この光透過性エラストマー部材によって太陽電池素子を上記熱伝導性部材のパネル側に押圧して圧着した状態で介装してなることを特徴とする太陽電池モジュール。
- [請求項2] 熱伝導性部材のパネルと太陽電池素子との間に熱伝導性エラストマー層を介装した請求項1記載の太陽電池モジュール。
- [請求項3] 熱伝導性エラストマー層が熱伝導率 $0.2\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上 $5\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以下の熱伝導性シリコーンゴムによって形成された請求項2記載の太陽電池モジュール。
- [請求項4] 透明部材のパネルと熱伝導性部材のパネルとの間の空隙端部にスペーサー部材を配設した請求項1乃至3のいずれか1項記載の太陽電池モジュール。
- [請求項5] 透明部材のパネルと熱伝導性部材のパネルとの外縁部間にフレーム部材を架け渡して両パネルを固定した請求項1乃至4のいずれか1項記載の太陽電池モジュール。
- [請求項6] 熱伝導性部材のパネルが、硝子材、合成樹脂材、金属材又はそれらの複合材によって形成された請求項1乃至5のいずれか1項記載の太陽電池モジュール。
- [請求項7] 太陽電池素子がシリコン材料によって形成された請求項1乃至6のいずれか1項記載の太陽電池モジュール。
- [請求項8] 光透過性エラストマー部材が、シリコーンゴム組成物の硬化物から形成された請求項1乃至7のいずれか1項記載の太陽電池モジュール。
- [請求項9] 光透過性エラストマー部材が、集光型太陽電池の光学シートである請求項1乃至8のいずれか1項記載の太陽電池モジュール。

- [請求項10] 太陽光を入射させる透明部材のパネルに光透過性エラストマー部材と太陽電池素子とを順次積層し、更に太陽電池素子を覆って熱伝導性部材のパネルを、上記光透過性エラストマー部材によって太陽電池素子をこの熱伝導性部材のパネル側に押圧して圧着するように配置することを特徴とする太陽電池モジュールの製造方法。
- [請求項11] 太陽光を入射させる透明部材のパネルの外周部に封止部材、その内側にスペーサー部材を配置し、その内方に光透過性エラストマーと太陽電池素子とを配置した後、熱伝導性パネルを配置するようにした請求項10記載の太陽電池モジュールの製造方法。
- [請求項12] 上記太陽電池素子を覆って熱伝導性エラストマーを配置し、その上に上記熱伝導性部材のパネルを配置するようにした請求項10又は11記載の太陽電池モジュールの製造方法。
- [請求項13] 透明部材のパネルと熱伝導性部材のパネルとの外縁部間にフレーム部材を架け渡して両パネルを固定した請求項10乃至12のいずれか1項記載の太陽電池モジュールの製造方法。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/064040

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L31/042 (2006.01) i

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)

H01L31/04-31/078

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	WO 2011/046787 A1 (BP Corporation North America Inc.), 21 April 2011 (21.04.2011), entire text; all drawings & JP 2011-517137 A & US 2010/0043871 A1 & EP 2281311 A2 & WO 2009/129068 A2 & CN 102007604 A & TW 200950117 A	1-3, 6-9 4, 5, 10-13
Y	JP 10-299353 A (Showa Shell Sekiyu Kabushiki Kaisha), 10 November 1998 (10.11.1998), paragraph [0016]; fig. 1 (Family: none)	4, 5, 10-13

 Further documents are listed in the continuation of Box C. 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 application or patent 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
19 June, 2012 (19.06.12)Date of mailing of the international search report
03 July, 2012 (03.07.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/064040

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-536834 A (Kurth Glas + Spiegel AG.), 29 October 2002 (29.10.2002), paragraphs [0009] to [0013]; fig. 1, 2 & EP 1153440 A1 & WO 2000/046860 A1	4, 5, 10-13
Y	JP 2001-244486 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 07 September 2001 (07.09.2001), entire text; all drawings (Family: none)	4, 5, 10-13
A	JP 2011-166020 A (The Fujikura Rubber Ltd.), 25 August 2011 (25.08.2011), entire text; all drawings (Family: none)	1-13
A	WO 2010/080469 A2 (E. I. Dupont de Nemours and Co.), 15 July 2010 (15.07.2010), entire text; all drawings & US 2010/0154867 A1 & EP 2367684 A2 & CN 102256784 A & TW 201034216 A & KR 10-2011-0105822 A	1-13

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01L31/042(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01L31/04 - 31/078

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国实用新案公報	1922-1996年
日本国公開实用新案公報	1971-2012年
日本国实用新案登録公報	1996-2012年
日本国登録实用新案公報	1994-2012年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	WO 2011/046787 A1 (BP Corporation North America Inc.) 2011.04.21, 全文、全図	1-3, 6-9
Y	& JP 2011-517137 A & US 2010/0043871 A1 & EP 2281311 A2 & WO 2009/129068 A2 & CN 102007604 A & TW 200950117 A	4, 5, 10-13
Y	JP 10-299353 A (昭和シェル石油株式会社) 1998.11.10, 段落【0016】, 図1 (ファミリーなし)	4, 5, 10-13

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

19.06.2012

国際調査報告の発送日

03.07.2012

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

佐藤 俊彦

2 K

4 7 5 3

電話番号 03-3581-1101 内線 3255

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2002-536834 A (クルス グラス プラス スピーゲル アクチエンゲルシャフト) 2002.10.29, 段落【0009】 - 【0013】, 図1, 2 & EP 1153440 A1 & WO 2000/046860 A1	4, 5, 10-13
Y	JP 2001-244486 A (三洋電機株式会社) 2001.09.07, 全文、全図 (ファミリーなし)	4, 5, 10-13
A	JP 2011-166020 A (藤倉ゴム工業株式会社) 2011.08.25, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-13
A	WO 2010/080469 A2 (E. I. Dupont de Nemours and Company) 2010.07.15, 全文、全図 & US 2010/0154867 A1 & EP 2367684 A2 & CN 102256784 A & TW 201034216 A & KR 10-2011-0105822 A	1-13