

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-311455
(P2004-311455A)

(43) 公開日 平成16年11月4日(2004.11.4)

(51) Int. Cl.⁷
H01L 31/042

F I
H01L 31/04

テーマコード (参考)
5F051

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2003-72344 (P2003-72344)
(22) 出願日 平成15年3月17日 (2003.3.17)
(31) 優先権主張番号 特願2003-37561 (P2003-37561)
(32) 優先日 平成15年2月17日 (2003.2.17)
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000006633
京セラ株式会社
京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
(72) 発明者 柘植 隆
三重県伊勢市下野町600番の10 京セラ株式会社三重伊勢工場内
Fターム(参考) 5F051 AA02 AA03 BA18 GA20 JA04
JA05 JA20

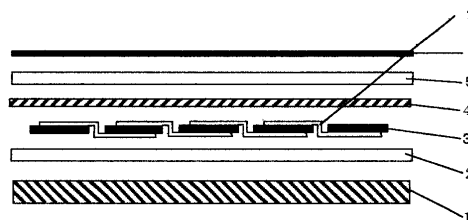
(54) 【発明の名称】 太陽電池モジュール

(57) 【要約】

【課題】 太陽電池モジュール内部の熱伝導性を向上させ、発電中の温度上昇を抑えて発電効率の低下を防ぐとともに、ホットスポットが発生したときでも放熱できる太陽電池モジュールを提供する。

【解決手段】 透光性基板1と裏面シート6との間に、受光面側充填材2と裏面側充填材5で挟持した太陽電池素子3を配設した太陽電池モジュールであって、上記太陽電池素子3と裏面側充填材5との間に熱伝導率の大きなシート材4を配設し、さらに裏面側充填材5に熱伝導率を大きくするためのアルミナやジルコニアの粒子を含ませる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

透光性基板と裏面シートとの間に受光面側充填材と裏面側充填材で挟持した太陽電池素子を配設した太陽電池モジュールにおいて、前記太陽電池素子と裏面側充填材との間に熱伝導率の大きなシート材を配設したことを特徴とする太陽電池モジュール。

【請求項 2】

前記裏面側充填材が熱伝導率を大きくするための粒子を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 3】

前記熱伝導率を大きくするための粒子がアルミナまたはジルコニアであることを特徴とする請求項 2 に記載の太陽電池モジュール。 10

【請求項 4】

接続用配線で接続した複数の太陽電池素子を透光性基板と裏面シートとの間の受光面側充填材と裏面側充填材とで挟持して配設した太陽電池モジュールにおいて、前記接続用配線と裏面側充填材との間に熱伝導率の大きなシート材を配設したことを特徴とする太陽電池モジュール。

【請求項 5】

前記裏面側充填材が熱伝導率を大きくするための粒子を含むことを特徴とする請求項 4 に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 6】

前記熱伝導率を大きくするための粒子がアルミナまたはジルコニアであることを特徴とする請求項 5 に記載の太陽電池モジュール。 20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は太陽電池モジュールに関し、特に放熱性を向上させた太陽電池モジュールに関する。

【0002】

【従来の技術】

太陽電池素子は単結晶シリコン基板や多結晶シリコン基板を用いて作製することが多い。このため太陽電池素子は物理的衝撃に弱く、また野外に太陽電池を取り付けた場合に、雨などからこれを保護する必要がある。また、太陽電池素子 1 枚では発生する電気出力が小さいため、複数の太陽電池素子を直並列に接続して、実用的な電気出力が取り出せるようにする必要がある。このため複数の太陽電池素子を接続して透光性基板とエチレンビニルアセテート共重合体 (EVA) などを主成分とする充填材で封入して太陽電池モジュールを作成することが通常行われている。 30

【0003】

屋外に設置された太陽電池モジュールでは、その発電時には外気温 20 度でも太陽電池モジュールの温度は太陽電池素子の動作に伴って生じる熱などによって 40 ~ 50 度程度まで上昇する。このように太陽電池モジュールの温度が上昇すると太陽電池素子の温度特性から発電効率が低下する。 40

【0004】

さらに、発電中の太陽電池モジュールの複数の太陽電池素子のなかのある 1 つの太陽電池素子が何かの影になって発電が不十分になった場合、この太陽電池素子は抵抗となる。このときこの太陽電池素子の両電極にはその抵抗値と流れる電流の積の電位差が発生する。すなわち、太陽電池素子に逆方向のバイアス電圧がかかることとなり、この素子は発熱するようになる。このような状況をホットスポットと呼んでいる。このホットスポットの現象が発生して太陽電池素子の温度が上昇し続けると、最悪の場合にはこの太陽電池素子は破壊し、以後この太陽電池モジュールから所定の電気出力を得られなくなる。

【0005】

上述のような太陽電池モジュールの温度上昇やホットスポットが発生したときに太陽電池モジュールを冷却するために、太陽電池モジュールの裏面側に表面が凹凸状の熱放射率の高いフィルムを設けることや太陽電池モジュールの周囲に配設されるモジュール枠に通風口を設けることが考案されている（特許文献1参照）。

【0006】

この出願の発明に関連する先行技術文献情報としては次のようなものがある。

【0007】

【特許文献1】

特開平6-181333号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上述のように太陽電池モジュールの裏面側に表面が凹凸状の熱放射率の高いフィルムを設ける方法では、EVAなどの充填材の熱伝導が悪いため、太陽電池モジュール内部に熱がこもり、その温度が上昇しやすくなって放熱効果は不十分である。

【0009】

また、太陽電池モジュールの周囲に配設されるモジュール枠に通風口を設けるものでは、太陽電池モジュールの強度に影響が出ることが考えられ、さらに無風状態ではその効果が不十分になることが考えられる。

【0010】

本発明はこのような問題点に鑑みなされたものであり、その目的は太陽電池モジュール内部の熱伝導性を向上させ、光発電時の太陽電池モジュールの温度上昇を抑えることによってその発電効率の低下を防ぐと共に、ホットスポットが発生したときに太陽電池素子の温度上昇を抑制して太陽電池素子の破壊を防ぐことにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1に係る太陽電池モジュールでは、透光性基板と裏面シートとの間に、受光面側充填材と裏面側充填材で挟持した太陽電池素子を配設した太陽電池モジュールにおいて、前記太陽電池素子と裏面側充填材との間に熱伝導率の大きなシート材を配設したことを特徴とする。

【0012】

上記太陽電池モジュールでは、前記裏面側充填材が熱伝導率を大きくするための粒子を含むことが望ましい。

【0013】

また、上記太陽電池モジュールでは、熱伝導率を大きくするための粒子がアルミナまたはジルコニアであることが望ましい。

【0014】

請求項4に係る太陽電池モジュールでは、接続用配線で接続した複数の太陽電池素子を透光性基板と裏面シートとの間の受光面側充填材と裏面側充填材とで挟持して配設した太陽電池モジュールにおいて、前記接続用配線と裏面側充填材との間に熱伝導率の大きなシート材を配設したことを特徴とする。

【0015】

上記太陽電池モジュールでは、前記裏面側充填材が熱伝導率を大きくするための粒子を含むことが望ましい。

【0016】

また、上記太陽電池モジュールでは、前記熱伝導率を大きくするための粒子がアルミナまたはジルコニアであることが望ましい。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を添付図面を用いて詳細に説明する。

図1は本発明に係る太陽電池モジュールの構造を示す図である。図1において、1は透光

10

20

30

40

50

性基板、2は受光面側充填材、3は太陽電池素子、4は熱伝導率の大きなシート材、5は裏面側充填材、6は裏面材、7は接続用配線を示す。

【0018】

透光性基板1は、厚さ3～5mm程度の強化ガラスが多く使用される。受光面側充填材2は、透明なエチレンビニルアセテート共重合体(EVA)のほかポリビニルブチラール(PVB)などを主成分とするものが多く用いられる。太陽電池素子3は厚み0.3mm程度の単結晶シリコンや多結晶シリコン基板などから成り、概略の大きさは例えば多結晶シリコン太陽電池でおよそ150mm角程度ものが多い。太陽電池モジュールを作成するときにはこの太陽電池素子3の電極にはんだメッキなど施した幅1～7mm程度の銅箔などの接続用配線材7をはんだ付けなどで接続し、さらに太陽電池モジュールから所定の電気出力が発生するように接続用配線材7で太陽電池素子3をはんだ付けなどで直並列に接続する。

10

【0019】

熱伝導率の大きなシート材4は、熱伝導率が2～5W/mK程度で、厚さが1～3mm程度のものがよい。さらに、この熱伝導率の大きなシート材4は、太陽電池モジュールの絶縁性や耐電圧性能を考慮して、絶縁性に優れたものであることが望ましい。このようなシート材には例えばシリコーンゴムやシリコーンゲルを主成分としたシートがある(例えば日東シンコー社製、高熱伝導性HTシート、HT-100HLなど)。シリコーンゴムは例えば電力ケーブルの被覆や冷凍機の除霜用加熱ヒーターの被覆にも応用されているとおり、優れた安定性(耐候性)や電気絶縁性を有し、さらに一般の合成ゴムの約2倍の熱伝導度を有する。

20

【0020】

このような熱伝導率の大きなシート材4を太陽電池素子3の裏面側に接するように配置することにより、太陽電池素子の動作に伴って生じる熱などを速やかに太陽電池モジュールの裏面側に伝えることができ、これによって太陽電池素子3の温度の上昇を抑え、太陽電池モジュールの発電効率の低下を防ぐことが可能となる。

【0021】

さらに、上述のホットスポット現象が発生したときにおいても、太陽電池素子3の局所的な温度上昇を抑えて太陽電池素子3の破壊を防ぐことができる。

【0022】

裏面側充填材5はエチレンビニルアセテート共重合体(EVA)やポリビニルブチラール(PVB)などを主成分としている。しかし、例えばEVAの熱伝導率は0.2W/mKと低いため、これに熱伝導を向上させるためにその内部に熱伝導率のよい金属(例えば熱伝導率203W/mKのアルミニウムなど)やセラミックの粒子を含くませればよい。

30

【0023】

この裏面側充填材5も太陽電池モジュールの絶縁性や耐電圧性能を考慮すると絶縁性であることが望ましいので、裏面側充填材5に充填する熱伝導を向上させるための粒子としてはアルミナ(熱伝導率21W/mK)やジルコニア(熱伝導率2.5W/mK)などを好適に用いることができる。

【0024】

この裏面側充填材5の作製方法は、例えばEVAをシート状にする前の段階で直径0.01～0.1mm程度のアルミナまたはジルコニアの粒子をEVAとの重量比でEVA1に対して0.5～2程度に混練することで可能となる。

40

【0025】

このように裏面側充填材5にアルミナまたはジルコニアの粒子を含ませることにより、EVA等の持つ接着性や充填性を失うことなく、その熱伝導率を向上させることが可能となり、熱伝導率の大きなシート材4からの熱を裏面側充填材5で溜めることなく太陽電池モジュールの裏面に速やかに伝えることができる。

【0026】

裏面材6には湿度を通さないようにアルミ箔を挟持した耐候性を有するフッ素系樹脂など

50

が用いられる。

【0027】

本発明に係る太陽電池モジュールの作製は次のように行われる。

透光性基板1、受光面側充填材2、太陽電池素子3、熱伝導率の大きなシート材4、裏面側充填材5、裏面材6を図1のように順次積層して重畳し、ラミネーターと呼ばれる装置を用いて減圧下で加熱しながら押圧して気泡を追い出しながら受光面側充填材2と裏面側充填材5を架橋させて一体化して太陽電池パネルを作製する。

【0028】

次に、この一体化した太陽電池パネルの4辺にモジュール枠(図示せず)を取り付ける。このモジュール枠は太陽電池モジュールに必要な強度やコストを考慮して通常アルミニウムを押し出し成形して作られ、その表面にアルマイト処理やクリヤ塗装が施される。 10

【0029】

さらに、この太陽電池パネルの裏面側に太陽電池素子を外部回路に接続するための端子ボックス(不図示)を接着剤で取り付けて太陽電池モジュールが完成する。

【0030】

図2は太陽電池素子の接続用配線の直下付近のみに熱伝導率の大きなシート材を配置した状態を示す図である。図2において、1は透光性基板、3は太陽電池素子、7は接続用配線、8は熱伝導率の大きなシート材を示す。

【0031】

図2に示すように、透光性基板1上に受光面側充填材(不図示)、接続用配線7により直列に接続された複数の太陽電池素子3を配置し、さらにその上に帯状の熱伝導率の大きなシート材8を接続用配線7を覆う位置に配置する。 20

【0032】

発電中の太陽電池モジュールでは、電流の流れる部分である接続用配線7の発熱が一番大きくなっている。このため、図2に示すように、接続用配線7の直下付近のみに熱伝導率の大きなシート材8を配置することも有効である。

【0033】

この帯状の熱伝導率の大きなシート材8の幅は接続用配線7の幅を考慮し10~50mm程度が最適である。この帯状の熱伝導率の大きなシート材8は、上述のように太陽電池モジュールの絶縁性や耐電圧性能を考慮して、例えばシリコンゴムやシリコンゲルを主成分とした絶縁性に優れたものであることが望ましい。 30

【0034】

次に、裏面側充填材5(図1参照)をその上に配置する。通常のEVA等の裏面側充填材5は熱伝導率が悪いため、直径0.01~0.1mm程度のアルミナまたはジルコニアの粒子をEVAとの重量比でEVA1に対して0.5~2程度混練して熱伝導率を大きくしたものを帯状に切断して用いる。帯状の熱伝導率の大きなシート材8以外の部分は通常の裏面側充填材5を使用する。このようにして次工程のラミネートにおいて一体化する。

【0035】

このように熱伝導率の大きなシート材8を太陽電池素子3の接続用配線7の直下付近に配置することにより、太陽電池素子3が発生した電流により生じる熱などを速やかに太陽電池モジュールの裏面側に伝えることができ、これによって太陽電池素子3の温度の上昇を抑え、太陽電池モジュールの発電効率の低下を防ぐことが可能となる。 40

【0036】

また、アルミナまたはジルコニアの粒子を含ませた裏面側充填材5を用いることにより、EVA等の持つ接着性や充填性を失うことなく、その熱伝導率を向上させることが可能となり、熱伝導率の大きなシート材8からの熱を裏面側充填材5で溜めることなく太陽電池モジュールの裏面側に速やかに伝えることができる。

【0037】

なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲内で多くの修正および変更を加えることができる。例えば太陽電池素子は単結晶や多結晶シリコンなどの結 50

晶系太陽電池に限定されるものではなく、薄膜系太陽電池などでも適用可能である。

【0038】

【発明の効果】

以上のように、請求項1に係る太陽電池モジュールによれば、太陽電池素子と裏面側充填材との間に熱伝導率の大きなシート材を配設し、太陽電池素子で発生した熱を速やかに太陽電池モジュール裏面側に伝えて裏面側から放熱させることが可能となる。また、ホットスポットなどで局部的な発熱があった場合でも熱の拡散が速くなって太陽電池素子の破壊を防ぐことができる。さらに、太陽電池モジュールの受光面側は光の吸収などで裏面側に比べて温度上昇が起こり易いが、本発明では裏面側から放熱させることによって受光面側に何ら影響を及ぼすことなく、効率よく均一に太陽電池モジュールの温度上昇を抑えることができる。さらにまた、太陽電池素子と裏面側充填材との間に熱伝導率の大きなシート材を配設して、さらに裏面側充填材の内部に熱伝導率を大きくするためのアルミナまたはジルコニアなどの粒子を含ませると、太陽電池素子で発生した熱をより速やかに太陽電池モジュール裏面側に伝えて裏面側から放熱させることが可能となる。

10

【0039】

また、請求項4に係る太陽電池モジュールによれば、帯状の熱伝導率の大きなシート材を接続用配線の直下付近のみに配置すると、コスト低減が図れ、高性能な太陽電池を安価に提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る太陽電池モジュールの構造を示す図である。

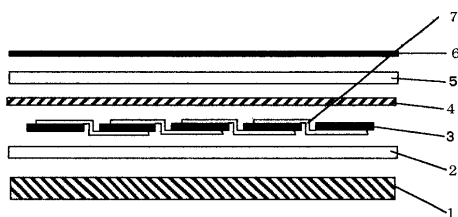
20

【図2】本発明に係る他の太陽電池モジュールを示す図である。

【符号の説明】

1；透光性基板、2；受光面側充填材、3；太陽電池素子、4；熱伝導率の大きなシート材、5；裏面側充填材、6；裏面材、8；帯状の熱伝導率の大きなシート材

【図1】



【図2】

