(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3576780号
(P3576780)
(45)発行日　平成16年10月13日(2004.10.13)　(24)登録日　平成16年7月16日(2004.7.16)

(51)Int.Cl.[7]　F I
H01L 31/042　H01L 31/04　R

請求項の数 4　(全 14 頁)

(21)出願番号　特願平9-346223
(22)出願日　平成9年12月16日(1997.12.16)
(62)分割の表示　特願平5-318766の分割
原出願日　平成5年12月17日(1993.12.17)
(65)公開番号　特開平10-150214
(43)公開日　平成10年6月2日(1998.6.2)
審査請求日　平成12年12月18日(2000.12.18)

(73)特許権者　000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号
(74)代理人　100088096
弁理士　福森　久夫
(72)発明者　大塚　崇志
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号キヤノン株式会社内
(72)発明者　井上　裕二
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号キヤノン株式会社内
(72)発明者　森　昌宏
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号キヤノン株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】太陽電池モジュールアレイ

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
水平面から角度をつけて配置されている複数の太陽電池モジュールの、上側の太陽電池モジュールの下端を、下側の太陽電池モジュールの上端に重ね合わせ、重なり部の受光面側にその重なり部に沿う太陽電池モジュールの幅にわたる不燃材又は難燃材からなる被覆板を重ね、該被覆板を固定具によって固定したことを特徴とする太陽電池モジュールアレイ。
【請求項２】
前記被覆板の幅が５ｃｍ以上であることを特徴とする請求項１記載の太陽電池モジュールアレイ。
【請求項３】
複数の太陽電池モジュールが互いに接する部分に、該太陽電池モジュール表面から突き出る構造を有する不燃材又は難燃材からなる突起板を配したことを特徴とする請求項１記載の太陽電池モジュールアレイ。
【請求項４】
前記突起板の高さが３ｃｍ以上であることを特徴とする請求項３記載の太陽電池モジュールアレイ。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】

本発明は設置において延焼防止性を向上させた太陽電池モジュールアレイに関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

太陽エネルギーを利用する太陽電池は、クリーンで非枯渇性のエネルギー供給源として期待されており、一般家庭から大規模発電用まで広範囲な利用が図られている。また太陽電池はその性質上から屋外で使用されることが多く、温度や湿度あるいは風雨などの外部環境からの影響に対する耐久性を持たせる必要がある。このため、太陽電池素子を樹脂で封止等して、太陽電池モジュールとする構成が通常採られる。更に１基当たりの発電容量を高めるため、太陽電池モジュールを複数組合わせて太陽電池モジュールアレイとする構造も採られる。

【０００３】

ところで、この太陽電池は、太陽電池自体の研究開発だけでなくその設置方法についても種々開発がなされている。特に建築物の屋根上設置は、限られた空間を有効に活用する手段として熱心に開発が行われている。これらの関係等から、実用上安全確保の問題の１つとして防火対策の重要性が注目されている。

【０００４】

ここで従来の一般的な太陽電池モジュールは、太陽電池素子を充填材により封止し、表面側に保護材として耐候性フィルムやガラスを設ける構造が採られている。これらを防火対策の観点から見ると、使用される充填材は可燃性であり、これらの太陽電池モジュールに炎が当たる場合、耐候性フィルムが溶け、もしくはガラスが割れ、充填材は燃焼し炎の拡散を引き起こす原因となる。

【０００５】

また、従来の太陽電池モジュールには、周辺部の保護及び機械的構造強度の補強を目的として、図８に示す様なアルミニウム等の材料で作製したフレーム材８０２を設ける。一般的な太陽電池モジュールアレイの取付は、このフレーム材８０２を固定具８０４により架台８０３に固定し設置される。

【０００６】

この設置法における太陽電池モジュール８０１は、同一面上に並ぶような構造を採っている。また太陽エネルギーの面積当たりの利用効率を高めるために、太陽電池素子が光を取り入れる部分以外の面積、つまりフレーム材８０２が太陽電池モジュールアレイの表面を覆う面積をより小さくしており、太陽電池モジュール８０１同士は非常に近接して固定される。

【０００７】

【発明が解決しようとする課題】

したがって、炎が太陽電池モジュールアレイの一部に当たった場合、太陽電池モジュール８０１同士が同一平面上で何の遮蔽物も無く近接しているため、太陽電池モジュールから隣接する太陽電池モジュールへの炎の拡散及び延焼が非常に起き易くなっている。また、一般的な太陽電池モジュールアレイは、太陽光エネルギーをより有効に活用するために角度を付けて設置される。このため下方から上方への炎の燃え上りが起き易くて、延焼が特に発生易い状態にある。このように設置された太陽電池モジュールアレイに対して、下方の太陽電池モジュールアレイの表面側から炎を当てる実験を行った結果、炎が上方に延焼する現象が確認された。

【０００８】

以上述べたように、従来の太陽電池モジュールアレイ設置法においては、炎を遮蔽するものは全く無く、防災の観点から非常に安全性が低い問題点を有している。したがって、延焼防止構造を持ち、防炎性に優れた太陽電池モジュールアレイ、特に、建築物の屋根上設置において火災の拡大を防止する延焼防止構造付き太陽電池モジュールアレイの開発が強く望まれている。

【０００９】

本発明は、炎遮蔽構造により、延焼防止性に優れた太陽電池モジュールアレイを供給することを目的とする。

【００１０】

【課題を解決するための手段】

本発明の太陽電池モジュールアレイは、水平面から角度をつけて配置されている複数の太陽電池モジュールの、上側の太陽電池モジュールの下端を、下側の太陽電池モジュールの上端に重ね合わせ、重なり部の受光面側にその重なり部に沿う太陽電池モジュールの幅にわたる不燃材又は難燃材からなる被覆板を重ね、該被覆板を固定具によって固定したことを特徴とする。

【００１１】

また、延焼防止帯は不燃材もしくは難燃材の被覆板により構成され、延焼防止帯は、この延焼防止帯部分の充填材の厚さを非常に薄くし、もしくは、無くすことにより構成しても良い。また、この延焼防止帯は５ｃｍ以上の幅があることが好ましい。

【００１２】

太陽電池モジュールが垂下部と面板部を持つ構造とし、この垂下部に延焼防止帯を有することが好ましい。また、垂下部は３ｃｍ以上の幅を持ち、延焼防止帯が突起部を有する被覆板により構成され、不燃材もしくは難燃材により構成され、また、突起部は３ｃｍ以上の高さを有するとよい。

【００１３】

【作用】

本発明の太陽電池モジュールアレイによれば、隣り合うモジュールの隣接部付近に延焼防止帯を有している。故に、太陽電池モジュールアレイに炎が燃え移り、太陽電池モジュールを構成するＥＶＡ樹脂が燃焼した際に、隣接する太陽電池モジュールへの延焼を防止することが出来る。

【００１４】

また、太陽電池モジュールの隣接部に突起板を持つ被覆板、または垂下部を設けることにより、太陽電池モジュールから太陽電池モジュールへの延焼を防止することが出来る。

【００１５】

【実施態様例】

以下、本発明の実施態様例を図を参照しながら説明する。なお、本発明はこの例に限られるものでは無い。

【００１６】

（太陽電池モジュールアレイ）

図１は太陽電池モジュールアレイの外観を、また図２は図１のＡ－Ａ′断面概略図をそれぞれ示している。太陽電池モジュール２０１は上端立ち上がり部と下端垂下部を有し、それぞれの先端は係合部２０４を持つ。上下に隣り合う太陽電池はこの係合部２０４によりはぜぐみ係合される。この上端立ち上がり部と下端垂下部の上下幅は炎遮蔽効果を考慮して３ｃｍ以上であることが好ましい。

【００１７】

さらに、はぜぐまれた際、表面側となる下方垂下部には、垂下部被覆板１０２が構成される。この垂下部被覆板１０２の形状は、垂下部全面を覆っている。この垂下部被覆板１０２は鋼板、アルミ板等の不燃材により構成される。

【００１８】

またこの被覆板の替わりに、垂下部のＥＶＡ樹脂を非常に薄くした太陽電池モジュールを使用することで炎遮蔽帯を構成しても良い。また、垂下部被覆板１０２は左右隣接部被覆板１０３と太陽電池モジュール１０１間に挿嵌され固定される。この垂下部被覆板１０２は太陽電池モジュール１０１に対し、ねじ・ボルト等の固定具を使用して取り付けても良い。また、前記左右隣接部被覆板１０３は不燃材で形成されることが好ましい。

【００１９】

また、架台２０７には固定部材２０６によって上端立ち上がり部を固定することにより設

置される。固定部材２０６は固定具２０５によって固定される。架台２０７への取り付けは、太陽電池モジュール２０１を直接固定具２０５により取り付けても良い。

【００２０】

（太陽電池モジュール）

本発明に用いられる太陽電池モジュールは、軽量かつ低コストで製造するために、モジュール周縁部にフレーム材を有しない太陽電池モジュールとする。

【００２１】

さらにモジュール周縁部を折り曲げることで、挟持固定をより確実とする固定方法が可能であるように、モジュール周縁部が折り曲げ加工可能な太陽電池モジュールが好ましく、光入射側の表面層は耐候性、可とう性のある透光性材料で覆われ、裏面側には耐候性を有した金属製補強板が設けられたものがさらに好ましい。例えば表面層は、フッ素樹脂フィルム／ＥＶＡ（エチレン－酢酸ビニル共重合体）の二層構造のもの（光入射側はフッ素樹脂フィルム）、シリコーン樹脂、フッ素樹脂、アクリルシリコン、ポリエステル、ナイロン等が挙げられる。またモジュール保護のため、ガラス不織布を上記樹脂に挟んで形成してもよい。

【００２２】

また裏面側において用いる耐候性を有した金属製補強板としては、例えば亜鉛メッキ鋼板やそれらの上にさらにフッ素樹脂や塩化ビニルなどの耐候性物質を有した鋼板やチタン、ステンレス鋼板等が挙げられる。

【００２３】

これらの材料を裏面補強材、充填材、直列接続された太陽電池素子、充填材、耐候性フィルムの順に積層し、高い温度に保持して真空ラミネーターを用い充填材を溶融させることにより、太陽電池素子を裏面補強材及び耐候性フィルムで樹脂封止した太陽電池モジュールを作製する。

【００２４】

また、太陽電池モジュール隣接部に充填材の厚みの非常に薄い部分を作製するためには、材料を積層する際に太陽電池モジュール端部に積層する充填材を、予め必要なだけ薄くしておく方法がある。またこの方法だけに限らず、例えば積層したものを作製したい形の型に入れて溶融させることで、太陽電池モジュール端部の充填材を薄くする方法や、また、太陽電池モジュール形成後に充填材を削り取り薄く成形する方法等、どのような方法において成形しても良い。

【００２５】

また、太陽電池モジュール隣接部の充填材を無くす方法には、予め太陽電池モジュール端部に充填材、もしくは充填材及び耐候性フィルムを積層しない方法がある。また、このような方法だけでなく、太陽電池モジュール成形後に充填材を削り取る方法等、どのような方法を用いても良い。

【００２６】

このように、表面層に可とう性のある透光性材料を用いる場合には、太陽電池素子としては、可とう性、耐衝撃性に優れたものが要求され、可とう性を有した導電性基体上に非晶質シリコン系半導体層を形成したものが好ましい。

【００２７】

しかしながら、太陽電池モジュールの構成は以上説明したものに限るものではない。例えば上記のように、モジュール周縁においての折り曲げ加工ができるモジュール構成が必須ではない。この場合の一例として、ガラス、セラミック等の剛体を太陽電池モジュールの基体として設け、モジュール単体で機械的構造強度が充分な剛体として作製することによって、本発明の太陽電池モジュールアレイに充分適合可能である。そして、この場合の太陽電池素子としては、単結晶シリコン、多結晶シリコン、銅インジウムセレナイドなどの化合物半導体による太陽電池素子も考えられる。

【００２８】

（光起電力素子）

本発明に使用する太陽電池モジュールは、少なくとも１つ以上の光起電力素子からなり、一例として図９の概略断面図に示した構成になっている。図９において、９０１は導電性基体、９０２は裏面電極層、９０３は光電変換部材としての半導体層、９０４は透明電極層、９０５は集電電極である。９０２の裏面電極層は９０１の導電性基体で兼ねることもできる。

【００２９】

上記導電性基体としては、ステンレス、モリブデン、タングステン、コバルト、クロム、鉄、タンタル、ニオブ、ジルコニウム、アルミニウム、アルミニウム合金、銅、チタン等が挙げられる。

【００３０】

上記半導体層９０３としては、非晶質シリコン系半導体、単結晶シリコン、多結晶シリコン、銅インジウムセレナイドなどの化合物半導体が用いられ、特に非晶質シリコン系半導体が適当である。

【００３１】

非晶質シリコン系半導体の場合は、シランガスと、所望の導電体にするための形成ガスなどをプラズマＣＶＤ法により反応させ形成する。また、多結晶シリコン半導体の場合は、溶融シリコンのシート化あるいは非晶質シリコン半導体の熱処理により形成する。ＣｕＩｎＳｅ$_2$／ＣｄＳの場合は、電子ビーム蒸着やスパ　ッタリング、電析（電解液の電気分解による析出）などの方法で形成する。

【００３２】

半導体の構成としては、ｐｉｎ接合、ｐｎ接合、ショットキー型接合が用いられタンデム、トリプル等の複層構成とすることができる。この半導体層は少なくとも裏面電極層９０２と透明電極層９０４にサンドイッチされた構造になっている。この裏面電極層９０２には、金属層あるいは金属酸化物、あるいは金属層と金属酸化物の複合層が用いられる。金属層の材質としては、Ｔｉ、Ａｌ、Ａｇ、Ｎｉ、Ｆｅ、Ｃｕ、Ｃｒ、Ｍｏなどが用いられ、金属酸化物としてＺｎＯ、ＴｉO_2、ＳｎO_2、ＩＴＯなどが採用される。上記金属層及び金属酸化物の形成方法としては抵抗加熱蒸着、電子ビーム蒸着、スパッタリング法、スプレー法、ＣＶＤ法、不純物拡散法などがある。

【００３３】

さらに、透明電極層の上の光起電力によって発生した電流を効率よく集電するための、格子（グリッド）上の集電電極９０５の材料としては、Ｔｉ、Ｃｒ、Ｍｏ、Ｗ、Ａｌ、Ａｇ、Ｎｉ、Ｃｕ、Ｓｎや銀ペーストなどの導電性ペーストが用いられる。

【００３４】

グリッド電極の形成方法にはマスクパターンを用いたスパッタリング、抵抗加熱、ＣＶＤなどの蒸着方法、あるいは全面に金属層を蒸着した後にエッチングしてパターニングする方法、光ＣＶＤにより直接グリッド電極パターンを形成する方法、グリッド電極のネガパターンのマスクを形成した後にメッキにより形成する方法、薄電性ペーストを印刷して形成する方法などがある。導電性ペーストは、通常、微粉末状の金、銀、銅、ニッケル、及びそれらの合金、混合物カーボンなどをバインダーポリマーと分散させたものが使用される。上記バインダーポリマーとしては、ポリエステル、エポキシ、アクリル、アルキド、ポリビニルアセテート、ゴム、ウレタン、フェノールなどの樹脂がある。

【００３５】

グリッド電極で集電した電流をさらに集めて輸送するためのバスバーの材料としてはスズ、あるいはハンダコーティングした銅、ニッケルなどを用いる。バスバーのグリッド電極への接続は、導電性接着剤あるいは半田で行う。

【００３６】

（太陽電池モジュール間の電気的接続）

太陽電池モジュール間の電気的接続方法に特に限定はなく、使用する太陽電池モジュールの電圧、電流、電力によって任意に決めることができる。

【００３７】

また、コネクタとリード線の全体をシリコン樹脂等でシーリングすることも考えられる。

【００３８】

【実施例】

（実施例１）

本実施例は、ステンレス基板上に作成したアモルファスシリコン太陽電池素子を使用し、裏面補強材としてエポキシ樹脂コートされた鋼板を用いて作成された太陽電池モジュールを使用した太陽電池モジュールアレイについて記述する。

【００３９】

まず、アモルファスシリコン（ａ－Ｓｉ）太陽電池素子を、図１０のように作成した。

【００４０】

洗浄した０．１mm厚の長尺ステンレス基板１００１上に、スパッタ法で裏面反射層１００２としてＳｉを１％含有するＡｌ層（膜厚５００ｎｍ）とＺｎＯ層（膜厚５００ｎｍ）を順次形成する。

【００４１】

ついで、プラズマＣＶＤ法により、SiH_4とPH_3とH_2の混合ガスからｎ型　ａ－Ｓｉ層を、SiH_4とH_2の混合ガスからｉ型ａ－Ｓｉ層を、SiH_4とBF_3とH_2の混合ガスからｐ型微結晶μｃ－Ｓｉ層を形成し、ｎ層膜厚１５ｎｍ／ｉ　層膜厚４００ｎｍ／ｐ層膜厚１０ｎｍ／ｎ層膜厚１０ｎｍ／ｉ層膜厚８０ｎｍ／ｐ層膜厚１０ｎｍの層構成のタンデム型ａ－Ｓｉ光電変換半導体層１００３を形成した。

【００４２】

次に、透明導電層として、In_2O_3薄膜（膜厚７０ｎｍ）１００４を、O_2雰囲気下でＩｎを抵抗加熱法で蒸着する事によって形成した。

【００４３】

次に、上記長尺の太陽電池素子を縦３０ｃｍ×横１５ｃｍの大きさで図１１のような形状にプレスマシンを用いて打ち抜き複数の太陽電池素子を作成した。

【００４４】

ここでプレスマシンにより切断された太陽電池素子の切断面では、太陽電池素子がつぶされて透明導電層とステンレス基板が短絡した状態になっている。そこで次に、この短絡をリペアーするために図１２及び図１３のように各太陽電池素子のIn_2O_3電極の周辺１１０１を除去した。ここで、In_2O_3電極の周辺の除去は、In_2O_3を溶解するがアモルファスシリコン半導体は溶解しない選択性を持つエッチング剤（$FeCl_3$）溶液を、各太陽電池素子の切断面よりやや内側　のIn_2O_3の周囲にスクリーン印刷しIn_2O_3を溶解した後、水洗浄することにより行い、In_2O_3電極の素子分離部を形成した。

【００４５】

さらに、集電用のグリッド電極１１０２を、以下の手順により形成した。太陽電池の透明導電層にポリマー型銀メッキ銅ペーストをスクリーン印刷機により、パターン印刷を行い、これを２００℃±２０℃に調整されたＩＲ加熱炉により５分間の加熱を行った。次に同じくスクリーン印刷機で導電ペースト上にクリーム半田を印刷し、２５０℃±１０℃に調整されたリフローオーブンで、クリーム半田を加熱溶融させた。そしてクリーム半田に含まれているフラックスを洗浄するために、イオン交換樹脂により余分なイオンを取り除いた純水を用いたシャワーに、太陽電池ごと５分間投入し、約８０℃に調整された温風を太陽電池の電極面に当て、５分程度乾燥させた。

【００４６】

次にグリッド電極の集電電極である錫メッキ銅線１１０３をグリッド電極と直交させる形で配置した後、グリッド電極との交点に接着性銀インク１１０４を滴下し、１５０℃で３０分間乾燥して、グリッド電極と錫メッキ銅線とを接続した。その際に、錫メッキ銅線とステンレス基板の端面が接触しないように、錫メッキ銅線の下にポリイミドテープ１１０５を貼り付けた。

【００４７】

次に、アモルファスシリコン太陽電池素子の非発電領域の一部のIn_2O_3層／ａ－Ｓｉ層を、グラインダーで除去してステンレス基板を露出させた後、その部分に銅箔１１０６をスポット溶接器で溶接した。

【００４８】

次に太陽電池素子を図１３のように１３０１の太陽電池素子の錫メッキ銅線１３０３と１３０２の太陽電池素子の銅箔１３０４とを半田付けすることにより直列接続し、同様に隣接する太陽電池素子の錫メッキ銅線と銅箔を半田付けすることによって１３枚の太陽電池素子を直列接続した。

【００４９】

次に、プラス及びマイナスの端子用配線はステンレス基板の裏側で行った。図１４に直列接続された太陽電池素子の裏面配線図を示している。１３番目の太陽電池素子１４０１の中央部に絶縁性ポリエステルテープ１４０３を貼り付け、更にこの上に銅箔を貼り付け、銅箔１４０２と錫メッキ銅線を半田付けすることにより、プラス側の配線を行った。また、マイナス側の配線は、１番目の太陽電池素子１４０４にスポット溶接された銅箔１４０５と半田付けすることによって行った。

【００５０】

最後に、裏面補強材、充填材、直列接続された太陽電池素子１５０２、充填材、耐候性フィルムの順に積層し、真空ラミネーターを用いて、１５０℃で充填材を溶融させることにより、図１５に示したように、太陽電池素子を裏面補強材及び耐候性フィルムで樹脂封止した太陽電池モジュール１５０１を作成した。ここで、裏面補強材はポリエステル樹脂コートされた鋼板（０．３５ｍｍ厚）１５０３、充填材はＥＶＡ（エチレン－酢酸ビニル共重合ポリマー耐候性グレード）１５０４、表面フィルムはＥＴＦＥ（エチレンテトラフルオロエチレン）１５０５を使用した。また、耐候性フィルムにはＥＶＡとの接着性を高めるために予め接着面にプラズマ処理が施してある。

【００５１】

以上の様にして作製された太陽電池モジュールについて、延焼実験として以下のような実験を行った。

【００５２】

実験は水平面より３０度の角度を付けた架台に、２つの太陽電池モジュールを上下に並べて設置し、下側太陽電池モジュールの下方表面より、バーナーにより炎を当て続けることにより行った。上下の太陽電池モジュール間を隙間なく固定した場合、下側太陽電池モジュール下部より燃え始めた炎は上側太陽電池モジュールへと延焼する結果となった。ここで上下のモジュール間に０．３ｍｍ厚鋼板の被覆板を取り付け、その上下幅を１ｃｍ幅から始め１ｃｍづつ幅を増やしたところ、上下幅５ｃｍの披覆板を使用することにより、下側太陽電池モジュールから上側太陽電池モジュールへの延焼を防ぎ、炎を自己消火へと向かわせることが出来た。以上より上下に隣接するモジュール隣接部に取り付ける被覆版の上下幅は５ｃｍ以上が好ましいという実験結果を得た。

【００５３】

また、０．３ｍｍ厚鋼板を太陽電池モジュール表面より直角に突き出すように上下太陽電池モジュール間に挟み込み、同様に炎を当てる実験を行った。この鋼板の太陽電池モジュール表面からの突き出し高さを１ｃｍから始め１ｃｍづつ幅を増やしたところ、３ｃｍ高さの鋼板を使用することにより下側太陽電池モジュールから上側太陽電池モジュールへの延焼を防ぎ、炎を自己消火へと向かわせることが出来た。以上の実験より上下に隣接するモジュール間に突起板を取り付ける際、その突き出し部の高さは３ｃｍ以上が好ましいという実験結果を得た。

【００５４】

本実施例において、以上の実験結果を参考としている。

【００５５】

以下に図１及び図２を参照して、本実施形態の解説をする。

【００５６】

前記の様に作製した。太陽電池モジュール１０１の上端を、入射光側方向に折り曲げ機を使って二度折り曲げ、上端係合部２０４ｂを形成した。更に太陽電池素子の外側において同方向に曲げることにより上端立ち上がり部を形成した。また同様に、下端の太陽電池素子の外側において入射光側と反対方向に折り曲げ機を使って折り曲げることにより下端係合部２０４ａと下端垂下部を形成した。この垂下部の上下幅は３ｃｍである。この値は前記の実験において３ｃｍ以上の突起部が炎の延焼を防げるという結果による。また、はぜぐまれた際表面側となる下方垂下部に厚さ０．３ｍｍの鋼板の垂下部被覆板１０２を取り付けた。この垂下部被覆板１０２は、太陽電池モジュールの左右隣接部被覆板１０３と太陽電池モジュール１０１間に挿嵌し固定した。左右に隣り合う太陽電池モジュール１０１の隣接部は、厚さ０．３ｍｍの鋼板で形成された隣接部被覆板１０３を上下に隣り合う太陽電池モジュール間にはめこむことにより覆った。

【００５７】

架台２０７には固定部材としてボルト２０５を用いて上端立ち上がリ部を扶持することにより固定した。

【００５８】

本実施例の太陽電池モジュールアレイにより、上下方向に隣接するモジュール間の延焼を垂下部被覆板１０２が防止することとなった。

【００５９】

（実施例２）

図３は本実施例の太陽電池モジュールアレイ、図４は図３のＢ－Ｂ’概略断面図である。本実施例は凹凸部を持つ屋根４０４上に設置したものである。本実施例は、実施例１と同様に作製した太陽電池モジュールについて、太陽電池モジュールの左右端において、入射方向側に折り曲げ機を使用して折り曲げることにより、立ち上がり部を形成した太陽電池モジュール３０１を使用した。この立ち上がり部は高さ幅３ｃｍとした。

【００６０】

固定は、図４に示す様に、上下方向に隣り合う太陽電池モジュール４０１の下端を太陽電池モジュール上端に重ね合わせ、更に厚さ０．３ｍｍ鋼板により構成される被覆板４０２を重ね、屋根上凹部に釘止めして行った。この被覆板の上下方向幅は１０ｃｍとした。

【００６１】

本実施例の太陽電池モジュールアレイにより、上下方向の延焼を被覆板４０２が防止することとなった。

【００６２】

（実施例３）

図５は本実施例の太陽電池モジュールアレイ、図６は図５のＣ－Ｃ’断面概略図である。本実施例は凹凸部を持つ屋根６０４上に設置したものである。本実施例においては、実施例１と同様に作製した太陽電池モジュール５０１を実施例２と同様に折り曲げ使用した。固定は、上下方向に隣り合う太陽電池モジュールの下端を上端に重ね合わせ、更に太陽電池モジュール表面から突き出るような構造の突起部を持つ被覆板５０２を重ね屋根上凹部に釘止めして行った。この突起部を持つ被覆板縁は厚さ０．３ｍｍの鋼板を折り曲げることにより作製した。太陽電池モジュール表面より突き出すところの突起部高さは３ｃｍであり上下方向の幅は１０ｃｍとした。本実施例の太陽電池モジュールアレイにより、上下方向の延焼を被覆板５０２が防止することとなった。

【００６３】

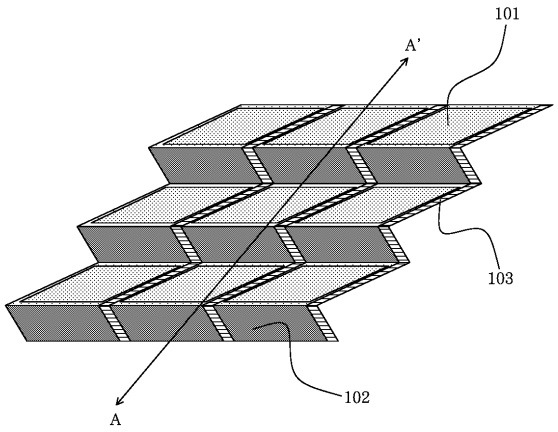
（比較例１）

図７に本比較例の太陽電池モジュールアレイを示す。本比較例の太陽電池モジュールアレイは周囲にアルミフレーム７０２を持つ太陽電池モジュール７０１を使用した例である。太陽電池モジュールアレイは裏面よりボルトによって留められている。本比較例では、アルミフレームの表面露出幅は１ｃｍと比較的小さく、また太陽電池モジュールアレイ表面が平坦で太陽電池モジュール表面から突き出す形状のものも無いため、炎は何者にも遮られず、延焼する結果となる。

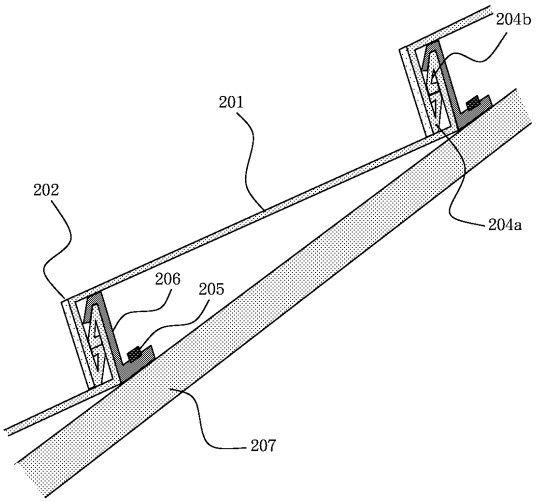
【００６４】
（実施例４）
本実施例は実施例１と同様に作製した太陽電池素子について実施例１と同様の材料を用い一部異なる方法で樹脂封止したモジュールを使用した。裏面補強材、充填材、直列接続された太陽電池素子１５０２、充填材、耐候性フィルムの順に積層する際に、太陽電池モジュールの隣接部の充填材を薄くするため、太陽電池素子受光面側の充填材を太陽電池素子よりやや大きいものにした。また太陽電池素子裏側において積層する充填材について、薄い充填材の２層に分け、そのうち受光面側の１層を太陽電池素子受光面側の充填材と同様に、太陽電池素子よりもやや大きいものとした。残りの一層のみ、裏面補強材と同じ大きさとした。以上の構成を用い、真空ラミネーターを用いて、１５０℃で充填材を溶融させることにより図１６に示したような断面形状の端部の充填材厚が中央部より薄い太陽電池モジュール１６０１を作製した。尚、この薄い部分の幅は５ｃｍ以上とした。ここで、裏面補強材はポリエステル樹脂コートされた鋼板（０．３５ｍｍ厚）１６０３、充填材はＥＶＡ（エチレン－酢酸ビニル共重合ポリマー耐候性グレード）１６０４、表面フィルムはＥＴＦＥ（エチレンテトラフルオロエチレン）１６０５を使用した。
【００６５】
前記の様に作製した太陽電池モジュールの上端を、実施例１と同様に、上端係合部、上端立ち上がり部、下端係合部、下端垂下部を形成した。この垂下部の上下幅は３ｃｍであり、充填材の薄い部分がここに露出される。この値は前記の実験において３ｃｍ以上の突起部が炎の延焼を防げるという結果による。太陽電池モジュール間にはめ込むことにより覆った。
【００６６】
架台には実施例１と同様に、固定部材としてボルトを用いて上端立ち上がリ部を扶持することにより固定した。本実施例の太陽電池モジュールアレイにより、上下方向に隣接するモジュール間の延焼を垂下部が防止する。
【００６７】
尚、前記実施例４では端部の充填材厚を薄くしたが、前記端部から５ｃｍの幅充填材を無くしたものも実施例４と同様の結果が得られた。
【００６８】
【発明の効果】
以上の説明より明らかなように、本発明の太陽電池モジュールアレイは、隣り合うモジュールの隣接部付近に延焼防止帯を設けているため、太陽電池モジュールアレイに炎が燃え移り、太陽電池モジュールを構成するＥＶＡ樹脂が燃焼した際に、受ける被害をより小さく留めることを可能とする。つまり、太陽電池モジュール隣接部の被覆板等が炎遮蔽帯として働き、燃焼している太陽電池モジュールから、それに隣接する太陽電池モジュールへの延焼を防止することが出来る。
【００６９】
また、太陽電池モジュールの隣接部に突起板を持つ被覆板を設けたため、太陽電池モジュールを構成するＥＶＡ樹脂が燃焼した際に、突起板が炎遮蔽堤として働き、太陽電池モジュールから太陽電池モジュールへの延焼を防止することが出来る。
【００７０】
また、太陽電池モジュールに垂下部を設けたため、この垂下部が炎遮蔽堤として働き、延焼を防止することが出来る。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明の実施態様例及び実施例１の太陽電池モジュールアレイの概略図である。
【図２】本発明の実施態様例及び実施例１の太陽電池モジュールアレイの断面構成図である。
【図３】本発明の実施例２の太陽電池モジュールアレイの概略図である。
【図４】本発明の実施例２の太陽電池モジュールアレイの断面構成図である。
【図５】本発明の実施例３の太陽電池モジュールアレイの概略図である。

【図６】本発明の実施例３の太陽電池モジュールアレイの断面構成図である。
【図７】本発明の比較例１の太陽電池モジュールアレイの概略図である。
【図８】本発明の比較例１の太陽電池モジュールの概略図である。
【図９】従来技術の太陽電池モジュールの断面図である。
【図１０】本発明の実施例の太陽電池モジュールの太陽電池素子の断面図である。
【図１１】本発明の実施例のａ－Ｓｉ太陽電池素子の概略構成図である。
【図１２】本発明の実施例のａ－Ｓｉ太陽電池素子の断面図である。
【図１３】本発明の実施例のａ－Ｓｉ太陽電池素子の直列接続図である。
【図１４】本発明の実施例の太陽電池モジュールの裏面配線図である。
【図１５】本発明の実施例の太陽電池モジュールの概略図である。
【図１６】本発明の実施例の太陽電池モジュールの概略図である。
【符号の説明】
１０１、２０１、３０１、４０１、５０１、６０１、７０１、８０１　太陽電池モジュール、
１０２、２０２　垂下部被覆板、
１０３　左右隣接部被覆板、
２０４ａ　垂下部系合部、
２０４ｂ　立ち上がり部系合部、
２０５、３０３、４０３、５０３、６０３、８０４　固定具、
２０６　固定部材、
３０２、４０２、５０２　上下隣接部被覆板、
３０４、４０４、５０４、６０４　屋根凸部、
６０２　上下隣接部突起部付き被覆板、
７０２、８０２　アルミフレーム、
８０３　架台、
９０１　導伝性基体、
９０２　裏面電極層、
９０３　光電変換部材、
９０４　透明電極層、
９０５　集電電極、
１００１　ステンレス基板、
１００２　裏面反射層、
１００３　ａ－Ｓｉ光電変換半導体層、
１００４　In_2O_3 薄膜、
１１０１　In_2O_3 電極除去部、
１１０２　グリッド電極、
１１０３、１３０３　錫メッキ銅線、
１１０４　接着性銀インク、
１１０５　ポリイミドテープ、
１１０６、１３０４、１４０２、１４０５　銅箔、
１３０１、１３０２　ａ－Ｓｉ太陽電池素子、
１４０１　プラス側太陽電池素子、
１４０３　絶縁性ポリエステルテープ、
１４０４　マイナス側太陽電池素子、
１５０１、１６０１　太陽電池モジュール、
１５０２、１６０２　直列接続された太陽電池素子、
１５０３、１６０３　エポキシ樹脂コートされた鋼板、
１５０４、１６０４　ＥＶＡ、
１５０５、１６０５　ＥＴＦＥ。

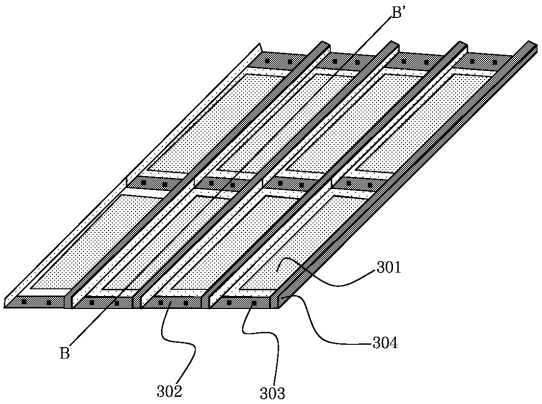
【図１】



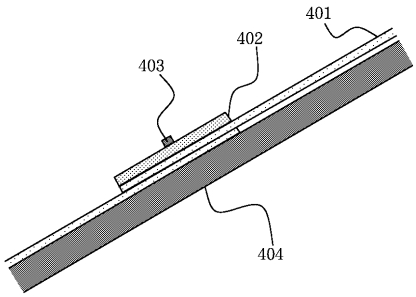
【図２】



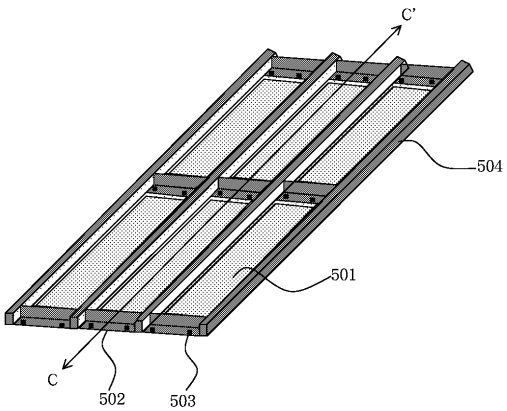
【図３】



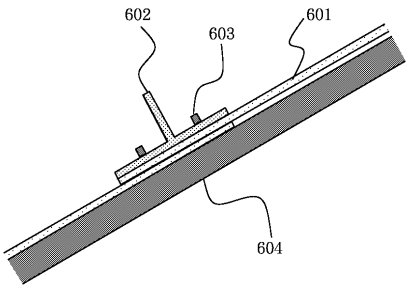
【図４】



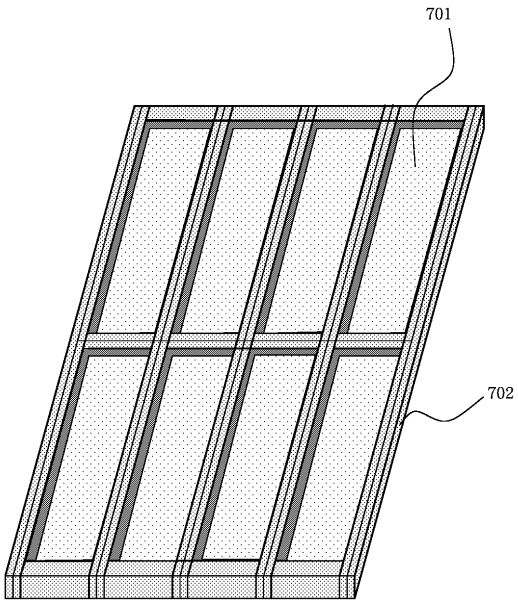
【図５】



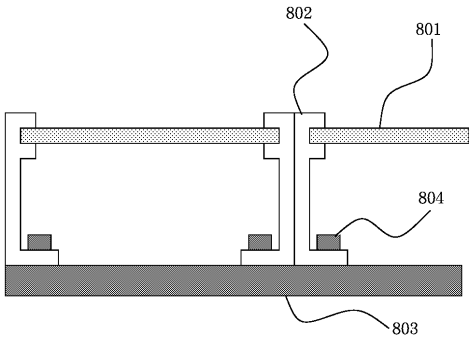
【図６】



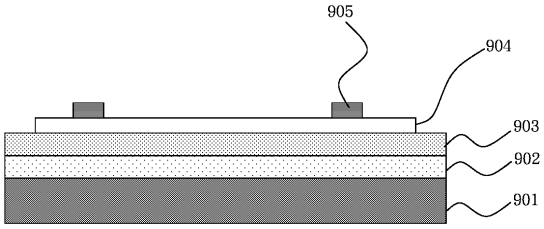
【図７】



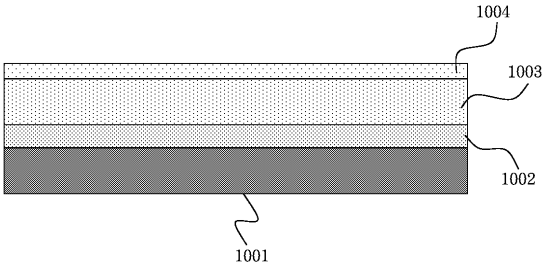
【図８】



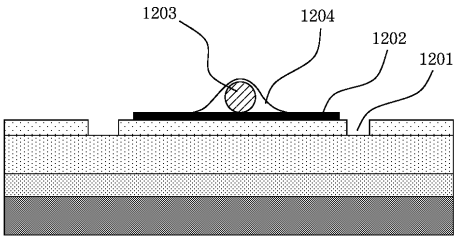
【図９】



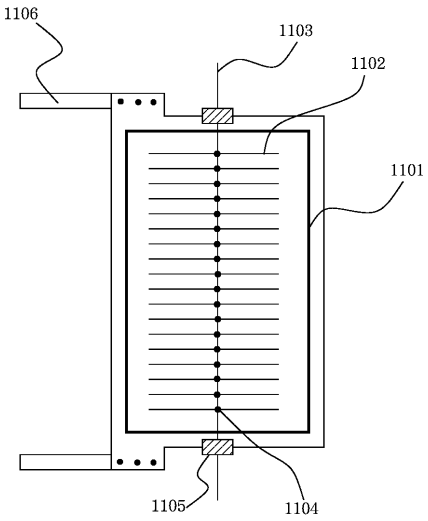
【図１０】



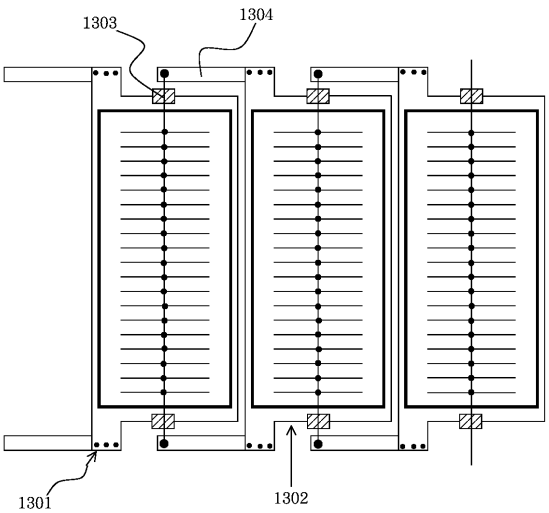
【図１２】



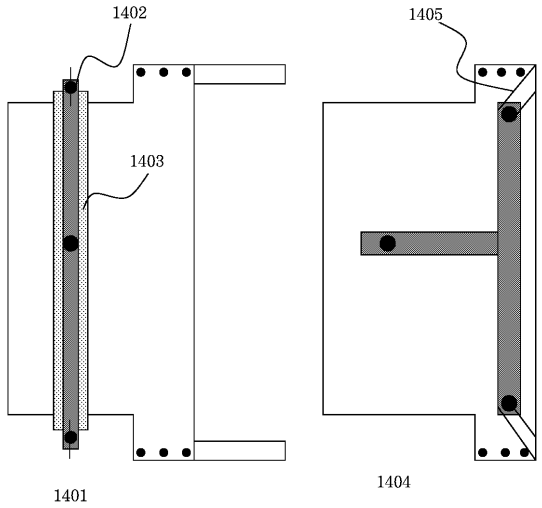
【図１１】



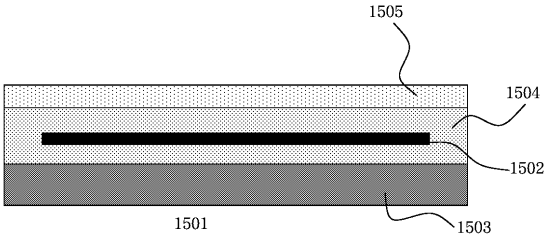
【図１３】



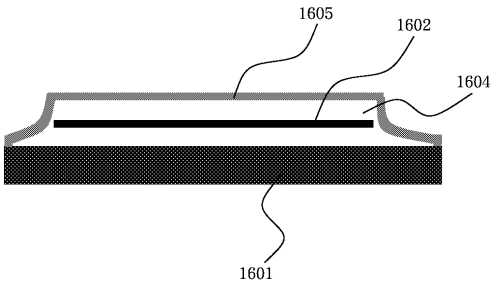
【図１４】


1402
1405
1403
1401
1404

【図１５】


1505
1504
1502
1501
1503

【図１６】


1605
1602
1604
1601

フロントページの続き

(72)発明者　糸山　誠紀
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号キヤノン株式会社内
(72)発明者　豊村　文隆
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号キヤノン株式会社内
(72)発明者　深江　公俊
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号キヤノン株式会社内

審査官　濱田　聖司

(56)参考文献　特開平５－２８０１６８（ＪＰ，Ａ）
米国特許第５１６４０２０（ＵＳ，Ａ）
特開昭５９－１７５１６９（ＪＰ，Ａ）
特開昭６１－２８７２７８（ＪＰ，Ａ）
実開平２－２０６２５（ＪＰ，Ｕ）
特開昭５９－１５２６７０（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
H01L 31/04-31/078
E04D 13/00-13/18