

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3940944号
(P3940944)

(45) 発行日 平成19年7月4日(2007.7.4)

(24) 登録日 平成19年4月13日(2007.4.13)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 L 31/042 (2006.01)

H O 1 L 31/04

R

E O 4 D 13/18 (2006.01)

E O 4 D 13/18

請求項の数 5 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願平11-286923	(73) 特許権者	000005234
(22) 出願日	平成11年10月7日(1999.10.7)		富士電機ホールディングス株式会社
(65) 公開番号	特開2001-111088(P2001-111088A)		神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号
(43) 公開日	平成13年4月20日(2001.4.20)	(74) 代理人	100075166
審査請求日	平成16年2月17日(2004.2.17)		弁理士 山口 巖
		(74) 代理人	100076853
			弁理士 駒田 喜英
		(74) 代理人	100085833
			弁理士 松崎 清
		(72) 発明者	大澤 正弘
			神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号
			富士電機株式会社内
		(72) 発明者	松下 毅
			神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号
			富士電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 太陽電池モジュールの設置方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

フィルム基板上に形成された太陽電池を挟んでその受光面側に接着層と耐候性樹脂層とからなる保護層を、非受光面側に接着層と補強層とからなる保護層を設け、前記太陽電池の側方に前記保護層を延長して非発電領域を形成し、この非発電領域に、太陽電池モジュール設置用の固定穴を設けた平板状の太陽電池モジュールの設置方法であって、屋根などの設置部材へ固定されて太陽電池モジュールを取り付けるための固定部材と、この固定部材の上面部に太陽電池モジュールを載置した後、太陽電池モジュールを上方から前記固定部材に押圧固定するための押え具とロックピンとにより、太陽電池モジュールと固定部材とを前記固定穴を介して一体に固定設置する際に、太陽電池モジュールの受光面側が凸となるように前記平板状の太陽電池モジュールを弓状に湾曲させて設置する太陽電池モジュールの設置方法において、

前記固定部材は、その断面形状が略I字状の取付けレールであって、このI字状断面の上面部分の略中央部分に溝を設けてなり、かつ溝の両側の前記上面部分は溝に向けて夫々下降する傾斜面を有して前記中央部分とともに略Y字状断面を構成してなり、前記溝を避けた上面部分に隣接する太陽電池モジュールをそれぞれ搭載し、かつ、取付けレールの下面部分を屋根の野地板などの設置部材に当接して固定し、前記押え具は、その断面形状が、中央部分に突起部を有しこの突起部の左右両側に傾斜面を有した略Y字状レールとなし、このY字状レールの突起部を、隣接する太陽電池モジュールの隙間および前記固定部材の略中央部分に設けた溝とに嵌め合せるとともに、突起部から左右に伸びたY字状レール

10

20

の傾斜面部分を隣接する太陽電池モジュール双方の上面に当接して取付け、太陽電池モジュールの非発電領域に設けた前記固定穴と、この穴に応じて前記押え具および固定部材に設けた穴とに跨がって、前記ロックピンを貫通固定することにより、太陽電池モジュールの受光面側が凸となるように前記平板状の太陽電池モジュールを弓状に湾曲させて設置することを特徴とする太陽電池モジュールの設置方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の太陽電池モジュールの設置方法において、請求項 1 に記載の固定部材とは異なる固定部材と、請求項 1 に記載の押え具とロックピンとを設け、前記異なる固定部材は、その断面形状が略 U 字状で、その両先端部分を所定の隙間を以って内側に折り曲げた取付けレールとなし、かつ隙間の両側の取付けレール上面部分は溝に向けて夫々下降する傾斜面となし、前記隙間を避けた上面部分に隣接する太陽電池モジュールをそれぞれ搭載し、前記押え具の Y 字状レールの突起部を、隣接する太陽電池モジュールの隙間および前記異なる固定部材の隙間とに嵌め合せるとともに、太陽電池モジュールの非発電領域に設けた固定穴と、この穴に応じて前記押え具および固定部材に設けた穴とに跨がって、前記ロックピンを貫通固定することにより太陽電池モジュールの受光面側が凸となるように前記平板状の太陽電池モジュールを弓状に湾曲させて設置することを特徴とする太陽電池モジュールの設置方法。

10

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の太陽電池モジュールの設置方法において、前記太陽電池モジュール設置用の固定穴に対応した隣接する取付けレールに設けた穴の相互距離寸法 (Lp) に対して、この寸法に対応する前記太陽電池モジュールの固定穴の相互距離寸法 (Lm) を、前記太陽電池モジュールを弓状に湾曲させる分に応じて小とすることを特徴とする太陽電池モジュールの設置方法。

20

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の太陽電池モジュールの設置方法において、隣接する固定部材に跨って太陽電池モジュールと固定部材との間に補強部材を挿入し、この補強部材は、太陽電池モジュールを弓状に湾曲させるのと同様に、受光面側が凸となるようにあらかじめ弓状に湾曲させてなることを特徴とする太陽電池モジュールの設置方法。

【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の太陽電池モジュールの設置方法において、傾斜面流れ方向の上下に隣接する太陽電池モジュールを、先端が折り返されて断面形状が J 字状平板の連結金具で連結し、この連結金具は、太陽電池モジュールを弓状に湾曲させるのと同様に、受光面側が凸となるようにあらかじめ弓状に湾曲させてなることを特徴とする太陽電池モジュールの設置方法。

30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、フィルム基板上に形成された太陽電池を、電気絶縁性の保護材により封止するために、太陽電池の受光面側および非受光面側の双方に保護層を設けた太陽電池モジュールの設置方法に関する。

40

【0002】

【従来の技術】

現在、環境保護の立場から、クリーンなエネルギーの研究開発が進められている。中でも、太陽電池はその資源（太陽光）が無限であること、無公害であることから注目を集めている。同一基板上に形成された複数の太陽電池素子が、直列接続されてなる太陽電池（光電変換装置）の代表例は、薄膜太陽電池である。

【0003】

薄膜太陽電池は、薄型で軽量、製造コストの安さ、大面積化が容易であることなどから、今後の太陽電池の主流となると考えられ、電力供給用以外に、建物の屋根や窓などにとりつけて利用される業務用、一般住宅用にも需要が広がってきている。

50

【 0 0 0 4 】

従来の薄膜太陽電池はガラス基板を用いていたが、軽量化、施工性、量産性において優れたプラスチックフィルムないしは絶縁被覆した金属基板を用いたフレキシブルタイプの太陽電池の研究開発がすすめられている。このフレキシブル性を生かし、ロールツーロール方式やステッピングロール方式の製造方法により大量生産が可能となった。

【 0 0 0 5 】

上記の薄膜太陽電池モジュールとしては、フィルム基板上に形成された太陽電池を、電気絶縁性の保護材により封止するために、太陽電池の受光面側および非受光面側の双方に保護層を設けたものが知られている。本件出願人は、軽量およびフレキシブル性を維持しつつ、モジュール強度も維持し、設置が容易でかつコスト低減を図ることを目的とした太陽電池モジュールとその設置方法の開発を行い、特願平 1 1 - 1 7 2 6 2 4 号により提案している。下記にその一例を示す。

10

【 0 0 0 6 】

図 1 3 は太陽電池モジュールの上面図、図 1 4 は図 1 3 の A - A に沿った断面図、図 1 5 は太陽電池アレイの部分上面図、図 1 6 は図 1 5 の B - B に沿った断面図である。

【 0 0 0 7 】

図 1 3、1 4 において、太陽電池 1 には太陽光入射側（受光面側）に接着層 2、その上面に耐候性樹脂層 3、光入射側と反対側（非受光面側）に接着層 4、その下側に補強層 5 からなる保護層が積層され、図示しないラミネート装置で加熱融着して一体化されている。また接着層 2、4、耐候性樹脂層 3、補強層 5 は太陽電池 1 の両側方に延長されて非発電領域を形成し、この非発電領域には太陽電池 1 から電力を導く電力リード線 6 が置かれ、太陽電池 1 の図示しないプラス極、マイナス極にそれぞれ渡り線 7 で接続され、さらにその外側には太陽電池モジュール 2 0 を図示しない固定部材に取付ける為の固定穴 8 が耐候性樹脂層 3 から補強層 5 までの保護層を貫通して開けられている。

20

【 0 0 0 8 】

ここで接着層 2、4 には E V A（エチレンビニルアセテート）が用いられ、耐候性樹脂層 5 には E T F E（エチレン・トリフロロエチレン）単体層若しくはガラス不織布に E V A を充填したものを重ねた多層体が用いられ、補強層 5 にはステンレス、アルミニウム、鉄板などの金属平板、またはガラス織布に E V A や T H V などを充填したものが用いられる。

30

【 0 0 0 9 】

一方、補強層 5 の上には電力端子箱 9 が接着、もしくは図示しないネジで締結固定され、接着層 4、補強層 5 を貫通して開けられた穴 1 1 には接続線 1 2 が挿入されてその端部が電力リード線 6 とハンダ接続され、他端部がケーブル 1 0 の導体芯線 1 4 とネジ 1 3 で締結固定されて全体として太陽電池モジュール 2 0 を形成している。

【 0 0 1 0 】

図 1 5、1 6 において、太陽電池アレイ 5 0 は、屋根面に太陽電池モジュール 2 0 を複数個、縦横に平面的に配置されて構成される。太陽電池モジュール 2 0 は、屋根の野地板 3 1 の表面に敷かれたルーフィング材 3 2 を介し、木ネジ 3 3 などで野地板 3 1 に固定された取付けレール 3 4 に跨って配置され、押え具 3 5 を介してロックピン 3 6 で取付けレール 3 4 に固定される。なお図 1 6 では、太陽電池モジュール 2 0 を一枚の板に模擬して表わし、各構成層の表示は省略している。

40

【 0 0 1 1 】

さらに、取付けレール 3 4 への太陽電池モジュール 2 0 の取付けは、隣接する取付けレール 3 4 のロックピン 3 6 が差し込まれる取付け穴 3 8 のピッチ寸法が、太陽電池モジュール 2 0 の固定穴 8 のピッチ寸法と等しくなるよう、予め取付けレール 3 4 が野地板 3 1 の上に施工されており、太陽電池モジュール 2 0 がほぼ均一な平面となるように野地板 3 1 側の面を支えつつ、固定穴 8 と取付け穴 3 8 の位置合せをしてロックピン 3 6 を差し込む。なお、固定穴 8 は多少に位置ずれが生じてもロックピン 3 6 を差し込めるよう、ロックピン 3 8 の直径寸法より大きい穴寸法で開けられている。また、取付けレール 3 4 の取

50

付け穴 38 のピッチ寸法は、図示しない隣接取り付けレール間を繋ぐ部材で位置出し固定されるか、ピッチ寸法を規制する位置出し治具を用いて位置出しされる。

【0012】

一方、電力端子箱 9 に取り付けられたケーブル 10 は、野地板 31 と太陽電池モジュール 20 とで形成する空間 37 で、ケーブル 10 の先端に付けられた図示しないジョイントが直並列的に電気接続され、図示しないインバータに接続されて負荷に電力を供給する。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、前記特願平 11 - 172624 号に記載の太陽電池モジュールの設置方法においては、下記のような問題がある。

10

【0014】

(1) 取り付けレールにロックピンで固定された太陽電池モジュールは、自重で中央部分がお椀状に凹み、その中央部分に雨水が溜まる。この雨水は僅かながら有機保護層に水分を浸透させ、太陽電池材料に電気化学的な腐食を生じさせて出力特性を損ね、太陽電池モジュール寿命を短くする。

【0015】

(2) また、中央の凹み部分に雨水とともに塵埃が堆積して、太陽電池への入射光が遮られ、太陽電池出力が低下する。特に太陽電池の受光面が部分的に遮られるとその部分が発熱してホットスポットとなり、太陽電池自体や封止有機材料を傷めるとともに、最悪時には火災を発生する。

20

【0016】

(3) 中央の凹みを極力無くするために、固定穴 8 の直径をロックピン 36 の直径に近づけ、且つ付け穴 38 のピッチ寸法と固定穴 8 のピッチ寸法を等しくしようとした場合には、僅かな位置出しの誤差が生じても取付けが出来なくなる。従って取付け作業には困難さを伴い、且つ時間を要して取付けコストが上昇する。また、取付けが出来たとしても、中央の凹みは本質的に無くすることが出来ない。

【0017】

(4) 外気温度変化により、太陽電池モジュールは熱膨張収縮を繰り返すが、これにより、太陽電池モジュール自体若しくはロックピンが破損する場合がある。即ち、夏場の気温が高いときに施工した場合、冬場になり気温が低下すると太陽電池モジュールが熱収縮して、収縮応力が太陽電池モジュール自体、またはロックピンに加わって破損する場合がある。また、反対に冬場に施工した場合、夏場の高い気温で熱膨張を生じて、太陽電池モジュールの凹みが大きくなって前述の問題が発生する。特に夏場の気温が高いときは太陽電池モジュールの封止有機材料の温度も高くなり、有機材料は温度が高いほど水分が通し易くなるために、前述の問題が短期間で発生して寿命をさらに短くする。

30

【0018】

この発明は、上記のような問題点を解消するためになされたもので、本発明の課題は、太陽電池モジュール表面への雨水や塵埃の付着・滞留防止と、周囲温度の変化に伴う熱応力の発生およびモジュールの凹み拡大の防止を図りつつも、美観を損なわずかつ設置作業性の向上を図り、さらにモジュールの設置コストの低減を図った太陽電池モジュールの設置方法を提供することにある。

40

【0019】

【課題を解決するための手段】

前述の課題を解決するため、この発明は、フィルム基板上に形成された太陽電池を挟んでその受光面側に接着層と耐候性樹脂層とからなる保護層を、非受光面側に接着層と補強層とからなる保護層を設け、前記太陽電池の側方に前記保護層を延長して非発電領域を形成し、この非発電領域に、太陽電池モジュール設置用の固定穴を設けた平板状の太陽電池モジュールの設置方法であって、屋根などの設置部材へ固定されて太陽電池モジュールを取り付けるための固定部材と、この固定部材の上面部に太陽電池モジュールを載置した後、太陽電池モジュールを上方から前記固定部材に押圧固定するための押え具とロックピン

50

とにより、太陽電池モジュールと固定部材とを前記固定穴を介して一体に固定設置する際に、太陽電池モジュールの受光面側が凸となるように前記平板状の太陽電池モジュールを弓状に湾曲させて設置する太陽電池モジュールの設置方法において、

前記固定部材は、その断面形状が略I字状の取付けレールであって、このI字状断面の上面部分の略中央部分に溝を設けてなり、かつ溝の両側の前記上面部分は溝に向けて夫々下降する傾斜面を有して前記中央部分とともに略Y字状断面を構成してなり、前記溝を避けた上面部分に隣接する太陽電池モジュールをそれぞれ搭載し、かつ、取付けレールの下面部分を屋根の野地板などの設置部材に当接して固定し、前記押え具は、その断面形状が、中央部分に突起部を有しこの突起部の左右両側に傾斜面を有した略Y字状レールとなし、このY字状レールの突起部を、隣接する太陽電池モジュールの隙間および前記固定部材の略中央部分に設けた溝とに嵌め合せるとともに、突起部から左右に伸びたY字状レールの傾斜面部分を隣接する太陽電池モジュール双方の上面に当接して取付け、太陽電池モジュールの非発電領域に設けた前記固定穴と、この穴に応じて前記押え具および固定部材に設けた穴とに跨がって、前記ロックピンを貫通固定することにより、太陽電池モジュールの受光面側が凸となるように前記平板状の太陽電池モジュールを弓状に湾曲させて設置することとする（請求項1）。

10

【0020】

また、請求項1に記載の太陽電池モジュールの設置方法において、前記請求項1に記載の固定部材とは異なる固定部材と、請求項1に記載の押え具とロックピンとを設け、前記異なる固定部材は、その断面形状が略U字状で、その両先端部分を所定の隙間を以って内側に折り曲げた取付けレールとなし、かつ隙間の両側の取付けレール上面部分は溝に向けて夫々下降する傾斜面となし、前記隙間を避けた上面部分に隣接する太陽電池モジュールをそれぞれ搭載し、前記押え具のY字状レールの突起部を、隣接する太陽電池モジュールの隙間および前記異なる固定部材の隙間とに嵌め合せるとともに、太陽電池モジュールの非発電領域に設けた固定穴と、この穴に応じて前記押え具および固定部材に設けた穴とに跨がって、前記ロックピンを貫通固定することにより太陽電池モジュールの受光面側が凸となるように前記平板状の太陽電池モジュールを弓状に湾曲させて設置することとする（請求項2）。さらに、上記請求項1または2に記載の太陽電池モジュールの設置方法において、前記太陽電池モジュール設置用の固定穴に対応した隣接する取付けレールに設けた穴の相互距離寸法（Lp）に対して、この寸法に対応する前記太陽電池モジュールの固定穴の相互距離寸法（Lm）を、前記太陽電池モジュールを弓状に湾曲させる分に応じて小とするとする（請求項3）。

20

30

【0021】

上記設置方法によれば、太陽電池モジュールは、受光面側が凸となるように平板状の太陽電池モジュールを弓状に湾曲させているため、降雨の際に太陽電池モジュールの表面に降り注いだ雨水は、湾曲した表面を流れ下って、押え具で固定した太陽電池モジュールの非発電領域に溜り、屋根の傾斜面に沿って地上に流れ落ちる。従って、太陽電池モジュール表面への雨水や塵埃の付着・滞留防止を図ることができる。

【0022】

また、周囲温度の変化が生じて、弓状に湾曲した太陽電池モジュールは、その湾曲の程度を変化させて追従できるので、応力の発生や凹みの発生・拡大は生じない。美観も、自重で撓んだ状態で設置されたものよりは優れており、控え目に見ても美観を損なうことはない。さらに、あらかじめ弓状に湾曲した太陽電池モジュールを用いる場合に比べて、トータルコストは、著しく低減できる。

40

【0023】

さらに、上記請求項1ないし3のいずれか1項に記載の太陽電池モジュールの設置方法において、隣接する固定部材に跨って太陽電池モジュールと固定部材との間に補強部材を挿入し、この補強部材は、太陽電池モジュールを弓状に湾曲させるのと同様に、受光面側が凸となるようにあらかじめ弓状に湾曲させる（請求項4）ことにより、設置後の太陽電池モジュールの強度向上を図ることができる。

50

【 0 0 2 4 】

また、請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の太陽電池モジュールの設置方法において、傾斜面流れ方向の上下に隣接する太陽電池モジュールを、先端が折り返されて断面形状が J 字状平板の連結金具で連結し、この連結金具は、太陽電池モジュールを弓状に湾曲させるのと同様に、受光面側が凸となるようにあらかじめ弓状に湾曲させる（請求項 5）ことにより、傾斜面流れ方向の上下に太陽電池モジュールを好適に設置できる。

【 0 0 2 5 】

なお、太陽電池モジュールは、受光面側が凸となるようにあらかじめ弓状に湾曲させておくこともできる。この場合には、従来の固定部材を用いることができ、施工作業も多少容易となる。前記太陽電池モジュールの構成としては、種々の態様があるが、例えば、フィルム基板上に形成された太陽電池を挟んでその受光面側に接着層と耐候性樹脂層とからなる保護層を、非受光面側に接着層と補強層とからなる保護層を設け、前記太陽電池の側方に前記保護層を延長して非発電領域を形成し、この非発電領域に、太陽電池モジュール設置用の固定穴を設けた太陽電池モジュールであって、太陽電池モジュール設置傾斜面の傾斜方向と直角方向の太陽電池モジュール断面形状が、受光面側が凸となるようにあらかじめ弓状に湾曲させてなるものとする。

【 0 0 2 6 】

また、前記モジュールにおいて、前記弓状に湾曲させることに代えて、太陽電池モジュール断面形状が、その中央部で折れ曲がり受光面側に切妻状に凸にしてなるものとすることもできる。この場合、弓状に湾曲させたものに比較して雨水が流れやすい特長がある。

【 0 0 2 7 】

その他の太陽電池モジュールの好ましい態様としては、下記の太陽電池モジュールが好適である。即ち、太陽電池モジュール断面形状が、前記発電領域と非発電領域の境目近傍で折れ曲がり、発電領域のみを受光面側に凸となるものとする。また、太陽電池モジュールの補強層は、ステンレス、アルミニウム、鉄板などの金属板とする。さらに、太陽電池モジュールの補強層は、エチレンビニルアセテイト（EVA）、ポリテトラフロロエチレン（PTFE）、テトラフロロエチレン・ヘキサフロロプロピレンフロロビニリデン（THV）の内、少なくともいずれか一つをガラス織布に充填したものとする。さらにまた、太陽電池モジュールにおける太陽電池はフィルム基板上に形成した非晶質シリコン太陽電池とする。

【 0 0 2 8 】

【 発明の実施の形態 】

図面に基づき、本発明の実施の形態について以下に述べる。

【 0 0 2 9 】

（実施例 1）

図 1、2、3、4 は請求項 1、3 の発明に関わる実施例を示し、図 1 は図 3 の矢印 P 方向からみた断面図、図 2 は太陽電池モジュールを取付けレールから分離した図、図 3 は屋根に施工した太陽電池アレイの部分断面斜視図、図 4（a）は取付けレールの部分断面斜視図、図 4（b）は押え具の部分断面斜視図である。

【 0 0 3 0 】

図 1、2 に於いて、隣接する取付けレール 110 に跨り、押え具 120 を介してロックピン 130 で取付けレール 110 に固定された太陽電池モジュール 100 は、その光入射側の上面 101 が、光入射方向に向かって弓状に湾曲して凸形状をなしており、これは以下の構成と施工手順で実現される。なお、太陽電池モジュール 100 の形状や断面構造は、図 14 の従来構造と同じであり、説明は省略する。

【 0 0 3 1 】

野地板 31 にルーフィング材 32 が敷かれ、その上にはその断面形状が略 Y 字状で取付け上面 111 が斜め上方を向いており、全体としてはその断面形状が略 I 字状取付けレール 110 は、ある一定寸法の間隔、例えば一般住宅での単位寸法のひとつである 910 mm の寸法で、屋根の傾斜面の流れ方向に複数個、平行に配置されて木ネジ 33 で固定され

10

20

30

40

50

る。

【0032】

一方、図2に示すように、取付け穴113の中心軸線と取付け上面111の交点を結ぶ幾何学的直線寸法 L_p に対して、太陽電池モジュール100の両側方の非発電領域に開けられた固定穴103の中心軸線と下面102の交点を結ぶ幾何学的直線寸法 L_m は、予め大きくなるように設計・製作されている。この状態で隣接する取付けレール110に跨って、太陽電池モジュール100を取付け面111の上に置き、押え具120を介して固定穴103、取付け穴113にロックピン130を差し込んで一体的に固定する場合、前述の如く $L_m > L_p$ の寸法関係となっているため、太陽電池モジュール100は弓状に湾曲しなければならず、取付け面111が斜め上方を向いているため、太陽電池モジュール100は必然的に太陽光入射側に向かって弓状(凸状)に取付けられることとなる。なお、この弓状にし、且つロックピン130を差し込みし易くするには、施工時に太陽電池モジュール100の下面102を太陽光入射側に向かって押し上げる、または予め太陽電池モジュール100を弓状に湾曲させておくといよい。

10

【0033】

図3は上記により太陽電池モジュールを設置した太陽電池アレイを模式的に示したもので、野地板31の上に配列された取付けレール110に取付けられた太陽電池モジュール100は屋根の流れ方向に対して直角方向の断面は太陽光入射側に向かって弓状であり、取付けレール110の位置で谷となって連続的に連なり、太陽電池アレイ150を構成する。

20

【0034】

図4(a)は本発明の取付けレール110を示す一部断面斜視図である。取付けレール110はその断面が取付け下面112に直交する中心法線114に対してほぼ左右対称な形状をなしており、上側は略Y字形状で、太陽電池モジュール100の取付け上面111と中心法線114となす角度 θ が90度未満で、太陽電池モジュールを弓状に湾曲させるような形状として、取付け上面111は斜め上方に向いている。下側には左右にリブ115が伸びており、その取付け下面112は中心法線114と直交しており、取付け下面112は前述のルーフィング材32を介して野地板31に当接する。またリブ115から上方に向かって伸びた突起116は、取付け上面111側から万一雨水が侵入した場合に野地板31に流れないように阻止するガイドであり、取付け穴113は図1におけるロックピン130が挿入される穴である。

30

【0035】

図4(b)は本発明の押え具120を示す一部断面斜視図である。押え具120は、その断面形状が略Y字状で中心法線に対して左右対称の形状をなしており、押え部121の押え下面122、ここでは押え部121の厚さが均一であるため、押え上面127と中心法線124とでなす角度 θ は、前記の角度 θ と同じ角度($\theta = \theta$)としてある。

【0036】

また太陽電池モジュール100を取付けレール110に取付けた場合に、左右に隣接する太陽電池モジュール100を位置決めし易くし、押え具120自身も位置決めし易いようにする中央の隔壁板125は、その先端部126が図4(a)の取付けレール110の上面側に設けられた溝117とはめ合わされる。なお、穴123は図1で示したロックピン130の挿入穴である。

40

【0037】

上記太陽電池モジュールの設置方法によれば、太陽電池モジュールは受光面側に向って凸であって弓状に湾曲しているため、降雨の際に太陽電池モジュールの表面に降り注いだ雨水は、湾曲した表面を流れ下って、押え具で固定した太陽電池モジュールの非発電領域に溜り、屋根の傾斜面に沿って地上に流れ落ちる。従って、少なくとも太陽電池モジュールの発電領域には雨水が溜まることなく、天候回復時には表面が速やかに乾燥して前述の如き、有機保護層から水分が侵入して太陽電池を腐食させたり、特性を損ねることが著しく改善される。また表面に堆積した塵埃も雨水で洗い流される為に太陽電池出力の低下や

50

ホットスポット現象をなくすことができる。

【0038】

(実施例2)

図5は取付けレールの図4(a)とは異なる実施例の部分断面斜視図を示す。図5において、略U字状の取付けレール160は、その両方の先端部161が内側に折り曲げられ、太陽電池モジュール100の当接面である取付け上面162は、図示しない野地板に当接する取付け下面163に直交し、断面形状を二分割する中心法線164と成す角度を90度未満とし、太陽電池モジュールを弓状に湾曲させるような形状としている。本取付けレール160は、図4の取付けレール110に対して、引抜き・押出し成形の他に板金成形でも製作することが出来、コスト的に安価に出来るものであり、機能や野地板への取付けは図4の取付けレール110と同様である。この場合、野地板への取付けは取付け下面163の中央に設けた穴を用いて行う。また、押え具は図4(b)と同様の形状のものをを用い、押え具のY字状レールの突起部を、隣接する太陽電池モジュールの隙間および図5の取付け上面162の隙間とに嵌め合わせることで、太陽電池モジュールを固定する(前記特願平11-172624号の図13参照)。

10

【0039】

(実施例3)

図6, 7, 8, 9は、この発明に関わる太陽電池モジュールの実施例を示し、図3の矢印P方向から見た断面図である。

【0040】

20

図6において、太陽電池モジュール100はその断面形状が弓状に受光面側に向って湾曲しており、あらかじめ、図1の設置後の断面形状と同一としてある。この場合、太陽電池モジュール100の発電領域を挟んで対向する固定穴103の中心軸線104と下面102の交点105の距離寸法Lwは、図2におけるLpと同じ寸法としてある。また寸法Lw内において、太陽電池モジュール100の上面101、下面102は、前記交点105を結ぶ幾何学的直線、または平面から受光面側に向って高くなっており、発明者等の施工試験結果では、この直線から下面(または上面)までの最大高さHmは略100mm程度が、雨水の流れ落ち具合や外観上、適切な値であった。この場合のLwは910mmである。

【0041】

30

図7は、太陽電池モジュール100をほぼ断面中央から切妻屋根状に曲げたものである。この場合、折り曲げ部106には太陽電池1が存在し、鋭角で折り曲げると太陽電池1に無理な曲げ応力が加わるため好ましく無く、適切な曲げ半径を以って曲げられる。また構成上、可能であれば太陽電池1を二分割してこの折り曲げ部106から太陽電池1を除いても良い。本形状は一定の傾斜角度を持つために、図6における上面101の中央付近のなだらかな曲面部を有するものに対して雨水が流れやすい特長がある。

【0042】

図8は図6の変形例を示すもので、太陽電池モジュール100の発電領域と非発電領域との境付近を折り曲げたもので、折り曲げ部107から光入射側に向って弓状に折り曲げている。この場合には、図4(a)および(b)で示したこの発明の取付けレール110および押え具120を使うことなく、従来の取付けレール34で図4(a)における取付け上面111が中心法線114と直角、即ち取付け下面112と平行な平面の取付けレールおよびT字状押え具で施工することができる。

40

【0043】

図9は図7の変形例で、さらには図7と図8を組合わせたような構成であり、その機能と効果は上記と同じである。

【0044】

(実施例4)

図10, 11は請求項4の発明に関わる太陽電池モジュールを支える補強ステーを示すもので、図10は図3の矢印P方向から見た断面図、図11は補強ステーの斜視図を示す

50

。

【 0 0 4 5 】

図 1 0、1 1 において、前述の如く野地板 3 1 にルーフィング材 3 2 が敷かれ、その上に断面形状が略 Y 字状で取付け上面 1 1 1 が斜め上方を向いている取付けレール 1 1 0 がある一定寸法の間隔で、屋根の傾斜面の流れ方向に複数個、平行に配置されて木ネジ 3 3 で固定されている。この状態で隣接する取付けレール 1 1 0 の間に跨って、その形状が弓状の補強ステー 1 7 0 が搭載されている。

【 0 0 4 6 】

補強ステー 1 7 0 はその側方から見た形状が T 字状で、ここでは帯状平板を折り曲げ加工して製作している。補強ステー 1 7 0 の両側方には、平板の支持突起 1 7 1 が設けられ、支持突起の下面 1 7 2 が取付けレール 1 1 0 の取付け上面 1 1 1 に当接し、補強ステー 1 7 0 が取付けレール 1 1 0 の上に搭載される。ここで補強ステー 1 7 0 の固定は、下面 1 7 2 と取付けレール 1 1 0 の取付け上面 1 1 1 の間に接着材の塗布、構造接着用両面テープでの接着、乃至は図示しないネジ止めで行われる。補強ステー 1 7 0 が取付けレール 1 1 0 に取付けられた後、その上に太陽電池モジュール 1 0 0 が載せられ、太陽電池モジュール 1 0 0 の下面 1 0 2 が補強ステー 1 7 0 の上面 1 7 3 に当接して太陽電池モジュール 1 0 0 を支承する。

【 0 0 4 7 】

なお、太陽電池モジュールはあらかじめ湾曲した図 6 の断面形状の太陽電池モジュールでもよいし、平板状の太陽電池モジュールでもよい。

【 0 0 4 8 】

また、固定を確実にするために、下面 1 0 2 と上面 1 7 3 の間に接着材もしくは構造用両面テープを設けて、接着しても良い。本構成によれば、図 1 の如く取付けレール 1 1 0 に太陽電池モジュール 1 0 0 を取付けた後、太陽電池モジュール 1 0 0 の上面 1 0 1 を例えば手で押したり、飛来物が乗ったりしても凹むことはなく、上に凸の形状を保つことができる。

【 0 0 4 9 】

さらに、補強ステー 1 7 0 は、太陽電池モジュール 1 0 0 の両端に挿入するだけでなく、太陽電池モジュールの中央や、その他必要に応じて挿入箇所を適当に選択できる。場合により、中央のみ設けて両端への挿入を省略してもよい。

【 0 0 5 0 】

(実施例 5)

図 1 2 は、請求項 5 の発明に関わる連結金具を用いた太陽電池アレイの部分斜視図を示し、太陽電池モジュールの前記補強ステーの機能を連結金具に持たせたものである。

【 0 0 5 1 】

図 1 2 において、屋根の流れ方向、上流側の太陽電池モジュール 1 8 0 と下側の太陽電池モジュール 1 9 0、並びに太陽電池モジュール 1 1 0 には、その側方から見た形状が J 字状の連結金具 2 0 0 が穴 2 0 1、穴 2 1 0 を介して図示しないリベットで締結固定され、連結金具 2 0 0 の折り曲げられた先端部 2 0 2 が互いに噛み合わされる。

【 0 0 5 2 】

一方、連結金具 2 0 0 は、屋根流れ方向と直角方向から見た場合、弓状に湾曲しており、前述の穴 2 0 1、穴 2 1 0 を介して図示しないリベットで締結固定される際に太陽電池モジュール 1 1 0、1 8 0、1 9 0 はその弓状に湾曲した形状に沿って、受光面側に向かって凸形状に湾曲される。

【 0 0 5 3 】

上記によれば、前述の補強ステーの機能を連結金具が兼用することになり、特に補強ステーを用いることなく、太陽電池モジュールの上面に応力が加わっても凹むことがなく、部品節減、コストダウンの効果が得られる。

【 0 0 5 4 】

【 発明の効果 】

この発明によれば前述のように、フィルム基板上に形成された太陽電池を挟んでその受光面側に接着層と耐候性樹脂層とからなる保護層を、非受光面側に接着層と補強層とからなる保護層を設け、前記太陽電池の側方に前記保護層を延長して非発電領域を形成し、この非発電領域に、太陽電池モジュール設置用の固定穴を設けた平板状の太陽電池モジュールの設置方法であって、屋根などの設置部材へ固定されて太陽電池モジュールを取り付けるための固定部材と、この固定部材の上面部に太陽電池モジュールを載置した後、太陽電池モジュールを上方から前記固定部材に押圧固定するための押え具とロックピンとにより、太陽電池モジュールと固定部材とを前記固定穴を介して一体に固定設置する際に、太陽電池モジュールの受光面側が凸となるように前記平板状の太陽電池モジュールを弓状に湾曲させて設置する太陽電池モジュールの設置方法において、

10

前記固定部材は、その断面形状が略I字状の取付けレールであって、このI字状断面の上面部分の略中央部分に溝を設けてなり、かつ溝の両側の前記上面部分は溝に向けて夫々下降する傾斜面を有して前記中央部分とともに略Y字状断面を構成してなり、前記溝を避けた上面部分に隣接する太陽電池モジュールをそれぞれ搭載し、かつ、取付けレールの下面部分を屋根の野地板などの設置部材に当接して固定し、前記押え具は、その断面形状が、中央部分に突起部を有しこの突起部の左右両側に傾斜面を有した略Y字状レールとなし、このY字状レールの突起部を、隣接する太陽電池モジュールの隙間および前記固定部材の略中央部分に設けた溝とに嵌め合せるとともに、突起部から左右に伸びたY字状レールの傾斜面部分を隣接する太陽電池モジュール双方の上面に当接して取付け、太陽電池モジュールの非発電領域に設けた前記固定穴と、この穴に応じて前記押え具および固定部材に設けた穴とに跨がって、前記ロックピンを貫通固定することにより、太陽電池モジュールの受光面側が凸となるように前記平板状の太陽電池モジュールを弓状に湾曲させて設置することにより、太陽電池モジュール表面への雨水や塵埃の付着・滞留防止と、周囲温度の変化に伴う熱応力の発生およびモジュールの凹み拡大の防止を図りつつも、美観を損なわずかつ設置作業性の向上を図り、さらにモジュールとその設置コストの低減を図ることができる。

20

【0055】

また、太陽電池モジュール自体としては、受光面側が凸となるようにあらかじめ弓状に湾曲させておくこともできる。この場合には、従来の固定部材を用いることができ、施工作業も容易となる。

30

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の太陽電池モジュールの設置方法を示す断面図

【図2】 図1の太陽電池モジュールと取付けレールを分離した断面図

【図3】 この発明の設置方法による太陽電池アレイの部分断面斜視図

【図4】 この発明の取付けレールと押え具の部分断面斜視図

【図5】 図4とは異なる取付けレールの部分断面斜視図

【図6】 この発明の太陽電池モジュールの断面図

【図7】 この発明の異なる太陽電池モジュールの断面図

【図8】 この発明の異なる太陽電池モジュールの断面図

【図9】 この発明の異なる太陽電池モジュールの断面図

40

【図10】 この発明の補強ステーの設置状態を示す断面図

【図11】 この発明の補強ステーの斜視図

【図12】 この発明の連結金具の設置状態を示す斜視図

【図13】 従来の太陽電池モジュールの上面図

【図14】 従来の太陽電池モジュールの断面図

【図15】 従来の太陽電池アレイの部分上面図

【図16】 従来の太陽電池アレイの部分断面図

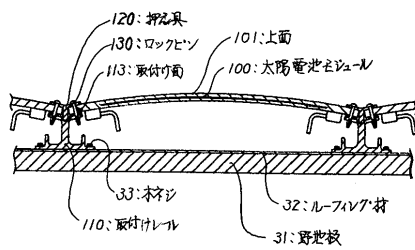
【符号の説明】

100：太陽電池モジュール、103：固定穴、110：取付けレール、113：取付け穴、120：押え具、130：ロックピン、150：太陽電池アレイ、170：補強ス

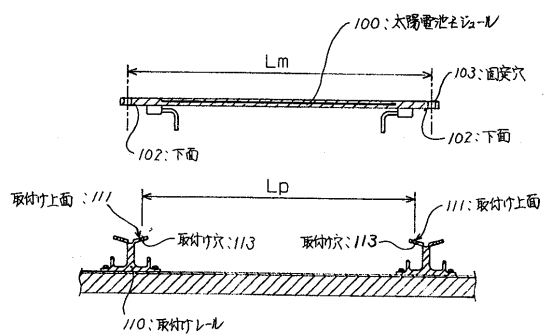
50

テ一、200：連結金具。

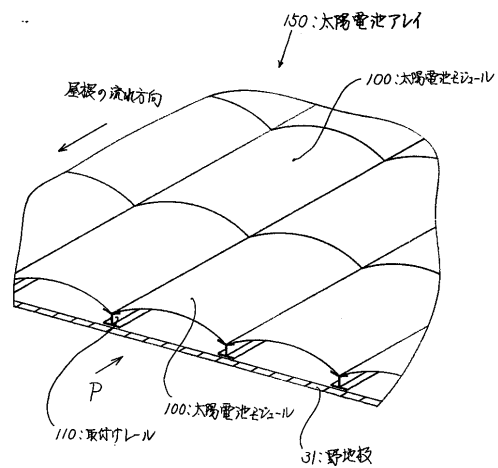
【図1】



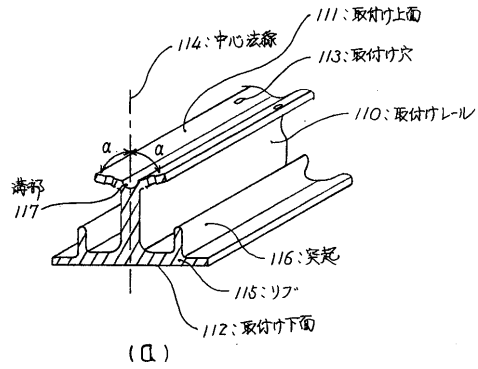
【図2】



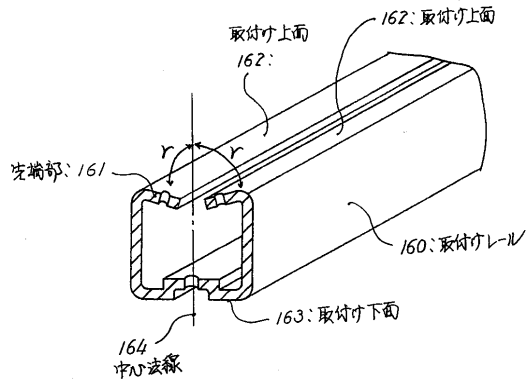
【図3】



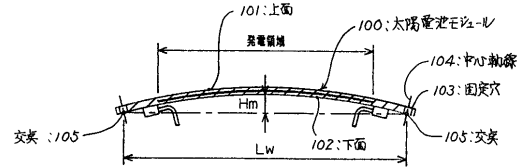
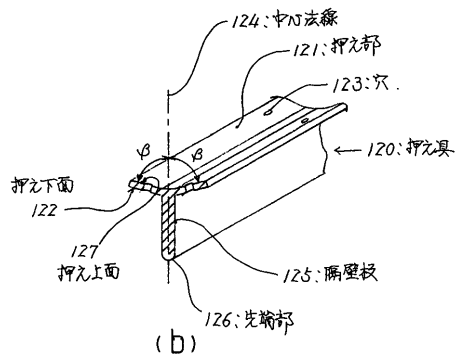
【図 4】



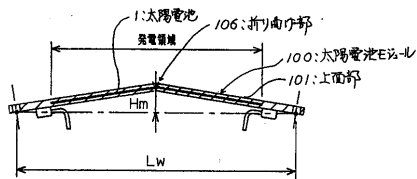
【図 5】



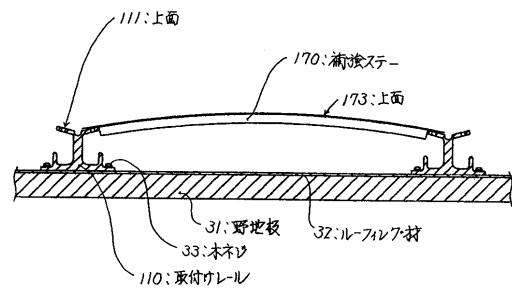
【図 6】



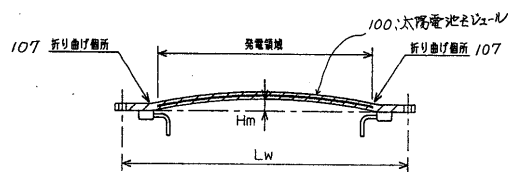
【図 7】



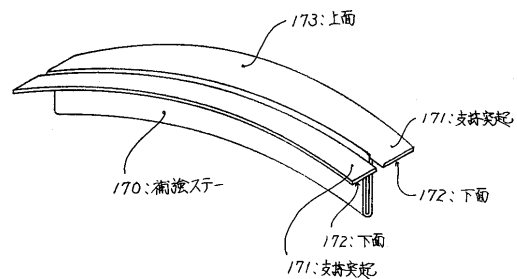
【図 10】



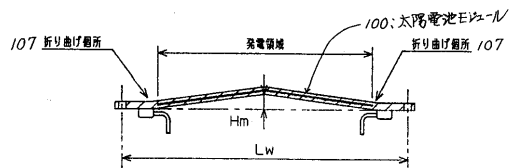
【図 8】



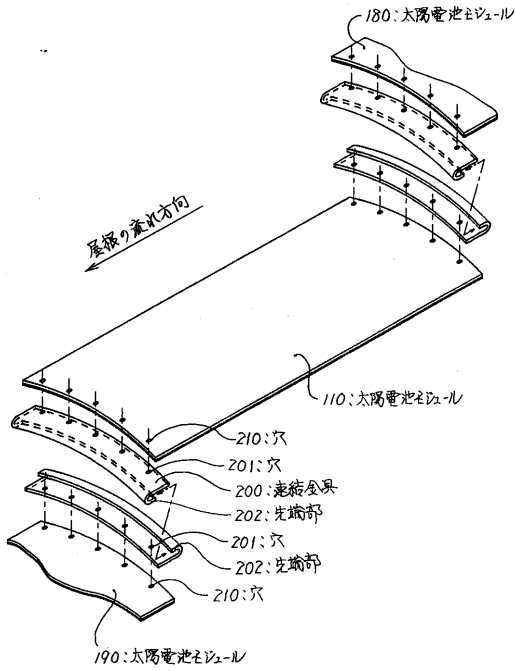
【図 11】



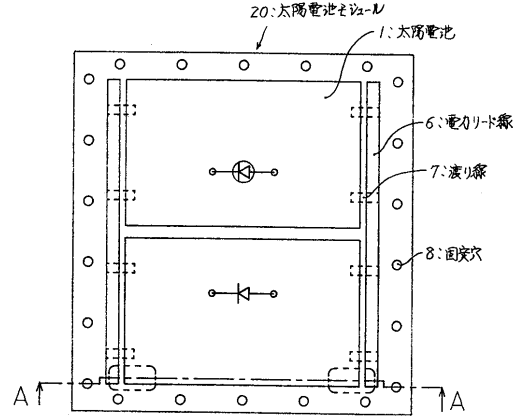
【図 9】



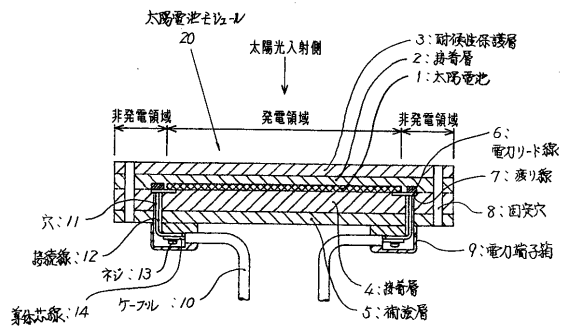
【図 1 2】



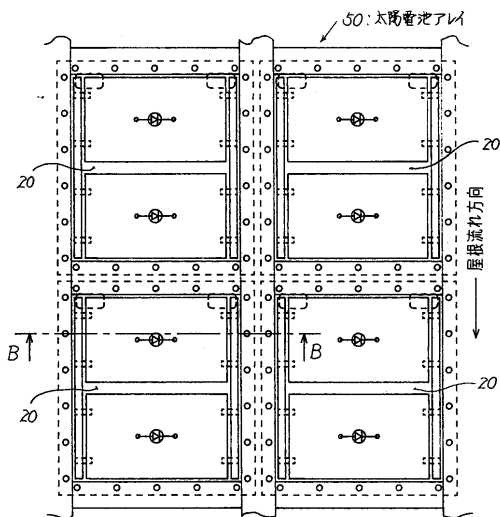
【図 1 3】



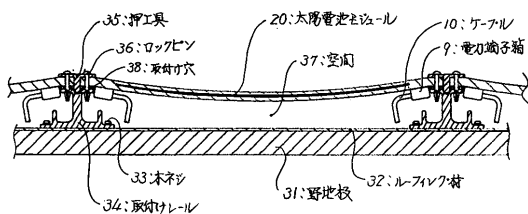
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 1 6】



フロントページの続き

- (72)発明者 丸山 茂
神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内
- (72)発明者 藤井 浩
神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

審査官 近藤 幸浩

- (56)参考文献 特開平10-135502(JP,A)
特開平11-200573(JP,A)
特開平05-082820(JP,A)
特開平09-064394(JP,A)
特開平07-288333(JP,A)
特開平09-116182(JP,A)
特開平07-176776(JP,A)
特開平11-141064(JP,A)

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