

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6558726号
(P6558726)

(45) 発行日 令和1年8月14日(2019.8.14)

(24) 登録日 令和1年7月26日(2019.7.26)

(51) Int.Cl. F I
EO4D 13/18 (2018.01) EO4D 13/18 ETD
HO2S 20/23 (2014.01) HO2S 20/23 B

請求項の数 4 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2015-61275 (P2015-61275)	(73) 特許権者	314012076
(22) 出願日	平成27年3月24日 (2015.3.24)		パナソニックIPマネジメント株式会社
(62) 分割の表示	特願2014-138534 (P2014-138534) の分割		大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
原出願日	平成26年7月4日 (2014.7.4)	(74) 代理人	100123102
(65) 公開番号	特開2015-214883 (P2015-214883A)		弁理士 宗田 悟志
(43) 公開日	平成27年12月3日 (2015.12.3)	(72) 発明者	幸柳 昌生
審査請求日	平成29年4月11日 (2017.4.11)		大阪府大東市三洋町1番1号 三洋電機株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2014-71843 (P2014-71843)	審査官	西村 隆
(32) 優先日	平成26年3月31日 (2014.3.31)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		
(31) 優先権主張番号	特願2014-88965 (P2014-88965)		
(32) 優先日	平成26年4月23日 (2014.4.23)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 太陽電池モジュール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

太陽電池パネルと、

前記太陽電池パネルの周縁部が嵌め込まれる嵌合部と、前記嵌合部よりも前記太陽電池パネルの内側方向に突出して設けられた本体部とを有するフレームとを備え、

前記嵌合部において前記太陽電池パネルの裏面に接触する第1面と、前記本体部において前記太陽電池パネルの裏面に接触する第2面とが一体的に形成され、

前記本体部において、前記太陽電池パネルの内側方向と反対側の外側方向に配置される外側側面が、前記嵌合部における側面よりも、前記太陽電池パネルの内側方向に配置されており、かつ、前記本体部の底面の下部に前記外側方向の側面側が開口している溝部であって、前記開口している側面側より外部へ排水可能な溝部が形成されている、ことを特徴とする太陽電池モジュール。

【請求項2】

前記第2面は、前記外側側面から、前記太陽電池パネルの内側方向に延びている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】

前記本体部において、前記第2面よりも前記太陽電池パネルの内側方向に延設された第3面であって、かつ前記太陽電池パネルの裏面から離間して対向する第3面が形成され、

前記本体部において、前記第2面における前記内側方向の端部から、前記外側側面と離間して対向しながら、前記第3面における前記外側方向の端部まで延びている第4面が形

成されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 4】

前記本体部において、前記第 3 面における前記内側方向の端部から、前記外側側面と離間して対向するように、前記太陽電池パネルの内側方向への開口が形成されていることを特徴とする請求項 3 に記載の太陽電池モジュール。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、太陽電池モジュールに関し、特に、設置すべき太陽電池モジュールに関する。

10

【背景技術】

【0002】

複数の太陽電池モジュールは、屋根に設置される。このような太陽電池モジュールには、屋根から降ろすことなく、修理・点検することが求められる。例えば、太陽電池モジュールを屋根に設置するための固定具の上面には、棟寄りの係合フックと軒寄りの係合フックとが立設されている。このような構成において、太陽電池モジュールを設置するには、棟寄りの係合フックにふたつの太陽電池モジュールが係合され、太陽電池モジュールを修理・点検するには、棟よりの係合フックにふたつの太陽電池モジュールが係合される（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 6 - 207450 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

固定具には、太陽電池モジュールの施工を容易にするような構成が求められる。

【0005】

本発明はこうした状況に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、太陽電池モジュールの施工を容易にする技術を提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するために、本発明のある態様の太陽電池モジュールは、太陽電池パネルと、太陽電池パネルの周縁部が嵌め込まれる嵌合部と、嵌合部よりも太陽電池パネルの内側方向に突出して設けられた本体部とを有するフレームとを備える。嵌合部において太陽電池パネルの裏面に接触する第 1 面と、本体部において太陽電池パネルの裏面に接触する第 2 面とが一体的に形成され、本体部において、太陽電池パネルの内側方向と反対側の外側方向に配置される外側側面が、嵌合部における側面よりも、太陽電池パネルの内側方向に配置されており、かつ、本体部の底面の下部に外側方向の側面側が開口している溝部であって、開口している側面側より外部へ排水可能な溝部が形成されている。

40

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、太陽電池モジュールの施工を容易にできる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図 1】本発明の実施形態 1 に係る太陽電池モジュールを化粧スレート瓦屋根に施工した場合を示す斜視図である。

【図 2】図 2 (a) - (c) は、太陽電池モジュールの構成を示す図である。

【図 3】図 3 (a) - (e) は、図 1 のように施工された太陽電池モジュールの構成を示す断面図である。

50

【図4】図4(a) - (d)は、図3(a) - (c)の固定具の構成を示す図である。

【図5】図5(a) - (c)は、図3(c)、(d)のくさびの構成を示す図である。

【図6】図1の太陽電池モジュールを棟側から見た斜視図である。

【図7】図7(a) - (d)は、図1の太陽電池モジュールにずれ防止具を取り付けた構成を示す図である。

【図8】図1の太陽電池モジュールを化粧スレート瓦屋根に設置する際の第1段階を示す斜視図である。

【図9】図1の太陽電池モジュールを化粧スレート瓦屋根に設置する際の第2段階を示す軒側からの斜視図である。

【図10】図1の太陽電池モジュールを化粧スレート瓦屋根に設置する際の第2段階を示す棟側からの斜視図である。

10

【図11】図1の太陽電池モジュールを化粧スレート瓦屋根に設置する際の第3段階を示す軒側からの斜視図である。

【図12】図1の太陽電池モジュールを化粧スレート瓦屋根に設置する際の第3段階を示す棟側からの斜視図である。

【図13】図13(a) - (b)は、図1の太陽電池モジュールに雪止め金具を取り付けた構成を示す図である。

【図14】図14(a) - (c)は、図13の雪止め金具の構成を示す図である。

【図15】図15(a) - (c)は、本発明の実施形態2に係る太陽電池モジュールの構成を示す図である。

20

【図16】図16(a) - (b)は、図15(a) - (c)の太陽電池モジュールに荷重を加えた場合の構成を示す図である。

【図17】本発明の実施形態2の比較対象となるフレームに荷重を加えた場合の構成を示す図である。

【図18】図15(a) - (c)に示されたフレーム間の接続を示す図である。

【図19】図19(a) - (b)は、図15(a) - (c)に示したフレーム、図17に示したフレームにコーナーピースを挿入した場合の構成を示す図である。

【図20】図20(a) - (d)は、図15(a) - (c)の太陽電池モジュールの製造手順を示す図である。

【図21】図21(a) - (d)は、図15(a) - (c)の太陽電池モジュールに対する比較対象となる製造手順を示す図である。

30

【図22】図22(a) - (c)は、図15(a) - (c)における太陽電池モジュールでの水抜きを概要を示す図である。

【図23】図23(a) - (b)は、本発明の実施形態2の変形例に係る太陽電池モジュールの構成を示す図である。

【図24】図24(a) - (c)は、本発明の実施形態3に係るくさびの構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

(実施形態1)

40

実施形態を具体的に説明する前に、概要を述べる。本実施形態は、化粧スレート瓦屋根への太陽電池モジュールの設置に関する。これまで、太陽電池モジュールの施工は、化粧スレート瓦屋根のピッチと無関係になされているので、太陽電池モジュールを設置した屋根全体の意匠性が低下している。また、ひとつの太陽電池モジュールを設置する際に、太陽電池フレームと架台フレームとを4カ所でねじを用いて固定する必要があるため、施工工数が多くなり、太陽電池モジュールの施工が容易ではない。さらに、隣接する太陽電池モジュール間の領域にねじを配置する場合もあるため、太陽電池モジュール間に隙間が生じるので、意匠性が低下するとともに、設置可能な太陽電池モジュールの数が減少する。

【0014】

これらに対応するために、本実施形態では、化粧スレート瓦のサイズに関連したサイズ

50

を有した太陽電池モジュールが使用される。また、太陽電池モジュールを設置する際に使用する固定具には、軒側の太陽電池モジュールを係合するためのフックと、棟側の太陽電池モジュールを係合するためのフックとが別々に立設される。太陽電池モジュールとフックとは、直接係合するだけであり、ねじを用いた太陽電池モジュールの固定が不要になる。さらに、固定具は、２段で構成され、各段にそれぞれのフックが立設されるので、軒側の太陽電池モジュールと棟側の太陽電池モジュールとの間の隙間が小さくなる。

【 0 0 1 5 】

図 1 は、太陽電池モジュール 1 0 を化粧スレート瓦屋根 1 2 に施工した場合を示す斜視図である。図 1 の左下方向が軒方向を示し、右上方向が棟方向を示す。そのため、化粧スレート瓦屋根 1 2 は、図 1 右上から左下方向に下がるように傾斜する。化粧スレート瓦屋根 1 2 には、複数の化粧スレート瓦が敷設されている。ここで、1 枚の化粧スレート瓦は、例えば、横 9 1 0 mm、縦 1 8 2 mm で構成される。図 1 では、一例として、第 1 太陽電池モジュール 1 0 a、第 2 太陽電池モジュール 1 0 b、第 3 太陽電池モジュール 1 0 c、第 4 太陽電池モジュール 1 0 d という 4 枚の太陽電池モジュール 1 0 が化粧スレート瓦屋根 1 2 上に設置されている。

【 0 0 1 6 】

第 1 太陽電池モジュール 1 0 a、第 2 太陽電池モジュール 1 0 b が、軒側の太陽電池モジュール 1 0 に相当し、第 3 太陽電池モジュール 1 0 c、第 4 太陽電池モジュール 1 0 d が、棟側の太陽電池モジュール 1 0 に相当する。太陽電池モジュール 1 0 は、例えば、横 1 3 6 5 mm、縦 5 4 2 mm で構成されるので、横は化粧スレート瓦の 1 . 5 倍、縦は化粧スレート瓦の 3 倍のサイズに相当する。そのため、複数の太陽電池モジュール 1 0 の 4 つの角のうち、いずれかが化粧スレート瓦の角に合わせられれば、太陽電池モジュール 1 0 のつなぎ目と化粧スレート瓦のつなぎ目との関係に規則性が生じる。そのため、意匠性の低下が抑制される。

【 0 0 1 7 】

図 2 (a) - (c) は、太陽電池モジュール 1 0 の構成を示す。図 2 (a) は、太陽電池モジュール 1 0 の上面図である。図 2 (a) の下方向が軒方向を示し、上方向が棟方向を示す。太陽電池モジュール 1 0 は、横方向に長い四角形状を有しており、棟側長辺部 1 4、軒側長辺部 1 6、第 1 短辺部 1 8、第 2 短辺部 2 0 によって囲まれる。ここで、棟側長辺部 1 4 が棟側になり、軒側長辺部 1 6 が軒側になるように、太陽電池モジュール 1 0 は化粧スレート瓦屋根 1 2 に設置される。前述のごとく、太陽電池モジュール 1 0 のサイズは、横 1 3 6 5 mm、縦 5 4 2 mm である。

【 0 0 1 8 】

図 2 (b) は、図 2 (a) の太陽電池モジュール 1 0 の A - A ' 方向の断面図である。図 2 (b) には、図 2 (a) では省略されていた棟側フレーム 2 2、軒側フレーム 2 4 が示される。棟側フレーム 2 2 は、棟側狭持部 2 6、棟側被係合部 3 0 を含み、軒側フレーム 2 4 は、軒側狭持部 2 8、軒側被係合部 3 2 を含む。棟側狭持部 2 6、軒側狭持部 2 8 は、共通して太陽電池モジュール 1 0 側に開口する。棟側狭持部 2 6 は、太陽電池モジュール 1 0 の棟側長辺部 1 4 側の端部を狭持し、軒側狭持部 2 8 は、太陽電池モジュール 1 0 の軒側長辺部 1 6 側の端部を狭持する。

【 0 0 1 9 】

一方、棟側被係合部 3 0、軒側被係合部 3 2 は、共通して軒側に向けた開口を有する。図 2 (c) は、太陽電池モジュール 1 0 の第 1 短辺部 1 8 および第 2 短辺部 2 0 側に取り付けられる短辺側フレーム 3 4 の断面図である。短辺側フレーム 3 4 は、図示しない太陽電池モジュール 1 0 側に開口しており、太陽電池モジュール 1 0 を狭持する。

【 0 0 2 0 】

図 3 (a) - (e) は、施工された太陽電池モジュール 1 0 の構成を示す断面図である。図 3 (a) は、図 1 に示された第 1 太陽電池モジュール 1 0 a、第 3 太陽電池モジュール 1 0 c の部分の断面図である。第 1 太陽電池モジュール 1 0 a に取り付けられた軒側フレーム 2 4 は、第 1 固定具 4 0 a に係合され、第 1 太陽電池モジュール 1 0 a に取り付け

10

20

30

40

50

られた棟側フレーム 22 は、第 5 固定具 40 e に係合される。

【0021】

第 3 太陽電池モジュール 10 c に取り付けられた軒側フレーム 24 は、第 5 固定具 40 e に係合され、第 3 太陽電池モジュール 10 c に取り付けられた棟側フレーム 22 は、第 1 最上段固定具 42 a に係合される。さらに、第 1 固定具 40 a、第 5 固定具 40 e、第 1 最上段固定具 42 a は、固定ねじ 64 によって化粧スレート瓦屋根 12 に固定される。さらに、第 1 太陽電池モジュール 10 a には、短辺側荷重受け 72 が接続される。短辺側荷重受け 72 については後述する。

【0022】

ここでは、図 4 (a) - (d) を使用しながら、固定具 40 の構成をまず説明する。図 4 (a) - (d) は、図 3 (a) - (c) の固定具 40 の構成を示す。特に、図 4 (a) は、固定具 40 の斜視図である。図 1 と同様に、図 4 (a) の左下方向が軒方向を示し、右上方向が棟方向を示す。図 4 (b) は、軒方向からの固定具 40 の正面図であり、図 4 (c) は、固定具 40 の上面図であり、図 4 (d) は、図 4 (a) の右下方向からの固定具 40 の側面図である。

【0023】

第 1 下側面 50 a、第 2 下側面 50 b、第 3 下側面 50 c、第 4 下側面 50 d は、図 4 (a) の左上方向から右下方向における両端部に配置される。第 1 下側面 50 a には、第 1 固定用穴 56 a、第 2 固定用穴 56 b が穿設され、第 2 下側面 50 b には、第 3 固定用穴 56 c、第 4 固定用穴 56 d が穿設される。第 1 固定用穴 56 a、第 2 固定用穴 56 b、第 3 固定用穴 56 c、第 4 固定用穴 56 d のそれぞれには、図 3 (a) に示した固定ねじ 64 が貫通されて、固定具 40 が化粧スレート瓦屋根 12 に固定される。第 1 下側面 50 a の軒側端部は、第 3 下側面 50 c の棟側端部を覆うように配置される。また、第 2 下側面 50 b の軒側端部は、第 4 下側面 50 d の棟側端部を覆うように配置される。これにより、固定用穴の設けられない第 3 下側面 50 c、第 4 下側面 50 d は、固定用穴の設けられる第 1 下側面 50 a、第 2 下側面 50 b によって、化粧スレート瓦屋根 12 に固定される。

【0024】

下段面 52 は、第 3 下側面 50 c、第 4 下側面 50 d から突出して設けられる上側面である。上段面 54 は、第 1 下側面 50 a、第 2 下側面 50 b から突出して設けられる上側面である。下段面 52、上段面 54 は、階段形状を有しており、下段面 52 が軒寄りに配置され、上段面 54 が棟寄りに配置される。下段面 52 の軒側端から棟側端までの長さは、図 2 (b) に示された棟側フレーム 22 の左右方向の長さよりも長くなるように設計される。

【0025】

第 1 軒側係合フック 58 a、第 2 軒側係合フック 58 b は、下段面 52 の軒寄りに、互いに離間して立設される。第 1 軒側係合フック 58 a、第 2 軒側係合フック 58 b の先端は、棟側に屈曲している。第 1 軒側係合フック 58 a、第 2 軒側係合フック 58 b は、軒側の太陽電池モジュール 10 の棟側被係合部 30 と噛み合うことによって、軒側の太陽電池モジュール 10 を係合する。

【0026】

第 1 棟側係合フック 60 a、第 2 棟側係合フック 60 b は、上段面 54 の軒寄りであって、かつ第 1 軒側係合フック 58 a、第 2 軒側係合フック 58 b よりも棟寄りに、互いに離間して立設される。第 1 棟側係合フック 60 a、第 2 棟側係合フック 60 b も、第 1 軒側係合フック 58 a、第 2 軒側係合フック 58 b と同様に、棟側に屈曲している。第 1 棟側係合フック 60 a、第 2 棟側係合フック 60 b は、棟側の太陽電池モジュール 10 の軒側被係合部 32 と噛み合うことによって、棟側の太陽電池モジュール 10 を係合する。

【0027】

第 1 嵌合穴 62 a は、下段面 52 における上段面 54 側であって、かつ第 1 下側面 50 a 側に穿設され、第 2 嵌合穴 62 b は、下段面 52 における上段面 54 側であって、かつ

10

20

30

40

50

第2下側面50b側に穿設される。つまり、第1嵌合穴62a、第2嵌合穴62bは、第1軒側係合フック58a、第2軒側係合フック58bが立設された部分と、第1棟側係合フック60a、第2棟側係合フック60bが立設された部分との間に、設けられる。第1嵌合穴62a、第2嵌合穴62bは、第1軒側係合フック58a、第2軒側係合フック58bに係合された軒側の太陽電池モジュール10の離脱を防止するために、後述のくさび76を嵌合する。

【0028】

図3(b)に戻る。図3(b)は、図3(a)の第1固定具40aの近傍を示す。棟から軒方向へ軒側被係合部32がスライドしながら、第1固定具40aにおける棟側係合フック60が軒側被係合部32に挿入されて、両者が係合する。その結果、第1太陽電池モジュール10aが第1固定具40aに取り付けられる。一方、第1固定具40aにおける軒側係合フック58には棟側被係合部30が係合されておらず、軒カバー44の被係合部が係合される。そのため、第1固定具40aには、軒カバー44も取り付けられる。

10

【0029】

図3(c)は、図3(a)の第5固定具40eの近傍を示す。第1固定具40aと同様に、棟から軒方向へ軒側被係合部32がスライドしながら、第5固定具40eにおける棟側係合フック60が軒側被係合部32に挿入されて、両者が係合する。その結果、第3太陽電池モジュール10cが第5固定具40eに取り付けられる。さらに、棟から軒方向へ棟側被係合部30がスライドしながら、第5固定具40eにおける軒側係合フック58が棟側被係合部30に挿入されて、両者が係合する。その結果、第1太陽電池モジュール10aが第5固定具40eに取り付けられる。

20

【0030】

第1太陽電池モジュール10aが第5固定具40eに取り付けられた状態において、第1太陽電池モジュール10aが、軒から棟方向へ移動すると、軒側被係合部32が軒側係合フック58から抜脱される。軒側係合フック58に係合された第1太陽電池モジュールaの離脱を防止するために、第5固定具40eの嵌合穴62には、くさび76が嵌合される。

【0031】

ここでは、図5(a)-(c)を使用しながら、くさび76の構成を説明する。図5(a)-(c)は、くさび76の構成を示す。特に、図5(a)は、くさび76の斜視図である。図1と同様に、図5(a)の左下方向が軒方向を示し、右上方向が棟方向を示す。図5(b)は、くさび76の軒方向からの正面図であり、図5(c)は、くさび76の上面図である。

30

【0032】

第1嵌合爪78a、第2嵌合爪78bは、くさび76の下方部分において、かつ図5(a)の左上方向から右下方向における両端部に、内向きに突設される。第1嵌合爪78aが、固定具40の第1嵌合穴62aに嵌合され、第2嵌合爪78bが、固定具40の第2嵌合穴62bに嵌合されることによって、くさび76は、固定具40に取り付けられる。図5(b)に示すように、外側爪80は、くさび76の左上部分に外向きに突設される。また、爪受け部82は、くさび76の右下部分に外向きに設けられる。爪受け部82は、U字の形状を有する。外側爪80、爪受け部82については、後述する。

40

【0033】

図3(d)に戻る。図3(d)は、図3(a)の第1最上段固定具42aの近傍を示す。最上段固定具42は、固定具40と同様の構成を有するが、第1棟側係合フック60a、第2棟側係合フック60bを含まない。ここで、下側面66、下段面68、軒側係合フック70は、固定具40の下側面50、下段面52、軒側係合フック58にそれぞれ対応する。棟から軒方向へ棟側被係合部30がスライドしながら、第1最上段固定具42eにおける軒側係合フック70が棟側被係合部30に挿入されて、両者が係合する。その結果、第3太陽電池モジュール10cが第1最上段固定具42aに取り付けられる。

【0034】

50

ここで、図3(a)に示された短辺側荷重受け72を説明する。短辺側荷重受け72は、第1太陽電池モジュール10aに取り付けられる。具体的に説明すると、図3(e)に示されたように、第1太陽電池モジュール10aに取り付けられた短辺側フレーム34の下部を外側と内側とから挟持するように、短辺側荷重受け72が取り付けられる。

【0035】

図6は、太陽電池モジュール10を棟側から見た斜視図である。第1短辺側荷重受け72a、第2短辺側荷重受け72bは、短辺側フレーム34に取り付けられており、これらは図3(e)の短辺側荷重受け72に相当する。一方、第1長辺側荷重受け74a、第2長辺側荷重受け74bは、太陽電池モジュール10の軒側フレーム24に取り付けられており、第3長辺側荷重受け74c、第4長辺側荷重受け74dは、棟側フレーム22に取り付けられている。これらは、短辺側荷重受け72と同様に構成されている。

10

【0036】

図1のように設置された第1太陽電池モジュール10aから第4太陽電池モジュール10dの上に雪が降り積もると、雪の重量によって、第1太陽電池モジュール10aから第4太陽電池モジュール10dに対して、下方向への力が加わる。そのため、これらが破損するおそれがある。一方、太陽電池モジュール10の四辺に短辺側荷重受け72および長辺側荷重受け74が取り付けられていると、積もった雪の重量による下方向への力をこれらが支える。第1太陽電池モジュール10aから第4太陽電池モジュール10d自体に加わる下方向の力が小さくなり、これらの破損が抑制される。

【0037】

20

図3(c)において、軒側係合フック58と棟側被係合部30が、軒棟方向に係合されるので、軒棟方向において第1太陽電池モジュール10aの位置が固定される。一方、軒側係合フック58は、図3(c)の手前奥方向において棟側被係合部30から移動可能である。そのため、手前奥方向において第1太陽電池モジュール10aの位置は固定されない。これに対応するために、ずれ防止具84が棟側フレーム22に螺嵌される。

【0038】

図7(a)-(d)は、太陽電池モジュール10にずれ防止具84、ずれ防止具88を取り付けた構成を示す。図7(a)は、図3(a)と同様の方向における断面図であり、図7(b)は、棟方向からの断面図である。ずれ防止具84は、ドリルねじ86によって棟側フレーム22に螺嵌される。太陽電池モジュール10が前述の手前奥方向に移動しようとしても、ずれ防止具84が固定具40に接触するので、移動できない。ずれ防止具84は、軒あるいは棟と平行に並んだ複数の固定具40のうち、両端の固定具40のそれぞれの内側に取り付けられる。図7(c)、図7(d)は、図7(a)、(b)において、ずれ防止具84がドリルねじ86によって棟側フレーム22に螺嵌される代わりに、ずれ防止具88がドリルねじ90によって棟側フレーム22に螺嵌される。

30

【0039】

次に、化粧スレート瓦屋根12への太陽電池モジュール10の施工方法を説明する。図8は、太陽電池モジュール10を化粧スレート瓦屋根12に設置する際の第1段階を示す斜視図である。以下では、軒棟方向と垂直な方向を左右方向という。施工者は、化粧スレート瓦屋根12に対して、墨出し、つまり水平・鉛直・かね方向のチェックをしながら工事に必要な基準線を引き寸法を取る作業を実行する。特に、化粧スレート瓦の境界線に沿って固定具40を固定すべき位置が決定される。その後、図8のごとく、第1固定具40aから第4固定具40dが、左右方向に離間して化粧スレート瓦屋根12に固定される。

40

【0040】

図9は、太陽電池モジュール10を化粧スレート瓦屋根12に設置する際の第2段階を示す軒側からの斜視図である。図10は、太陽電池モジュール10を化粧スレート瓦屋根12に設置する際の第2段階を示す棟側からの斜視図である。化粧スレート瓦屋根12に固定した第1固定具40aと第2固定具40bとのそれぞれに立設された第1棟側係合フック60aと第2棟側係合フック60bとに対して、第1太陽電池モジュール10aの軒側フレーム24が係合される。その後、第1固定具40aと第2固定具40bとのそれぞれ

50

れに立設された第1軒側係合フック58aと第2軒側係合フック58bとに対して、第1軒カバー44aが係合される。また、第2太陽電池モジュール10b、第2軒カバー44b、図示しない第3固定具40c、第4固定具40dに対しても同様の施工がなされる。

【0041】

第1棟側係合フック60a等に係合した第1太陽電池モジュール10aの棟側フレーム22に対して、第5固定具40eと第6固定具40fとのそれぞれに立設された第1軒側係合フック58aと第2軒側係合フック58bとが係合される。これによって、第5固定具40eと第6固定具40fとを化粧スレート瓦屋根12に固定すべき位置が決定される。つまり、第5固定具40eと第6固定具40fとを固定すべき位置は、墨出しによって決定されず、第1太陽電池モジュール10aを使用することによって計測される。さらに、第5固定具40eと第6固定具40fは、決定した位置に固定される。その後、第5固定具40e、第6固定具40fに対して、くさび76が嵌合される。なお、第7固定具40g、第8固定具40h、第2太陽電池モジュール10bに対しても同様の施工がなされる。

10

【0042】

図11は、太陽電池モジュール10を化粧スレート瓦屋根12に設置する際の第3段階を示す軒側からの斜視図である。図12は、太陽電池モジュール10を化粧スレート瓦屋根12に設置する際の第3段階を示す棟側からの斜視図である。固定した第5固定具40eと第6固定具40fに立設された第1棟側係合フック60aと第2棟側係合フック60bとに対して、第3太陽電池モジュール10cの軒側フレーム24が係合される。また、第2太陽電池モジュール10b、図示しない第7固定具40g、第8固定具40hに対しても同様の施工がなされる。

20

【0043】

第1棟側係合フック60a等に係合した第3太陽電池モジュール10cの棟側フレーム22に対して、第1最上段固定具42aと第2最上段固定具42bとのそれぞれに立設された第1軒側係合フック70aと第2軒側係合フック70bとが係合される。これによって、第1最上段固定具42aと第2最上段固定具42bとを化粧スレート瓦屋根12に固定すべき位置が決定され、第1最上段固定具42aと第2最上段固定具42bは、決定した位置に固定される。なお、第4太陽電池モジュール10d、図示しない第3最上段固定具42c、第4最上段固定具42dに対しても同様の施工がなされる。

30

【0044】

このように施工された太陽電池モジュール10を修理・点検する際には、逆の手順がなされる。その際、固定具40の第1嵌合穴62a、第2嵌合穴62bに嵌合されたくさび76が取り外される。ここでは、その際の手順を図5(b)をもとに説明する。前述のごとく、第1嵌合爪78aが、固定具40の第1嵌合穴62aに嵌合され、第2嵌合爪78bが、固定具40の第2嵌合穴62bに嵌合されている。

【0045】

施工者は、嵌合されたくさび76とは別のくさび76を握持し、嵌合されたくさび76の爪受け部82内に、別のくさび76の外側爪80を挿入する。さらに、嵌合されたくさび76の爪受け部82のQ点に、別のくさび76の外側爪80のP点を当て、P点を支点にして、別のくさび76の爪受け部82側が上から下方向へ動かされる。その結果、嵌合されたくさび76における第1嵌合爪78aが、固定具40の第1嵌合穴62aから離脱する。それに続いて、嵌合されたくさび76における第2嵌合爪78bも、固定具40の第2嵌合穴62bから離脱する。最上段固定具42についても同様の施工がなされる。

40

【0046】

次に、太陽電池モジュール10に対するオプションの構成を説明する。太陽電池モジュール10上に積もった雪がまとめて落下すると、危険である。ここでのオプションの構成は、それに対応するための構成である。図13(a)-(b)は、太陽電池モジュール10に雪止め金具92を取り付けた構成を示す。図13(a)は、雪止め金具92を取り付けた太陽電池モジュール10の軒方向からの斜視図であり、図13(b)は、図13(a)

50

)と同様の方向からの雪止め金具92の斜視図である。また、図14(a)-(c)は、雪止め金具92の構成を示す。図14(a)は、雪止め金具92の上面図であり、図14(b)は、雪止め金具92の側面図である。図14(a)、(b)の下方向が、図13(a)-(b)の軒方向に相当する。図14(c)は、軒方向からの雪止め金具92の正面図である。

【0047】

第1下側面94a、第2下側面94bは、図13(b)の左上方向から右下方向における両端部に配置される。第1下側面94a、第2下側面94bには、雪止め金具92を化粧スレート瓦屋根12に固定するための固定ねじが貫通させられる固定用穴が穿設される。上側面96は、第1下側面94a、第2下側面94bから突出して設けられる。上側面96の軒側端から防止部98が立設される。太陽電池モジュール10から落下しようとする雪の一部は、防止部98によって止められる。そのため、まとまった雪の落下は抑制される。

10

【0048】

本実施形態によれば、軒側の太陽電池モジュールに係合するための軒側係合フックと、棟側の太陽電池モジュールに係合するための棟側係合フックとが独立して設けられるので、太陽電池モジュールの施工を容易にできる。また、軒側係合フックと棟側被係合部とを係合し、棟側係合フックと軒側被係合部とを係合するだけなので、施工工数を低減できる。また、施工工数が低減されるので、メンテナンス性を向上できる。また、化粧スレート瓦屋根のサイズに応じて太陽電池モジュールのサイズが定められるので、意匠性を向上できる。

20

【0049】

また、階段形状の下段面と上段面のそれぞれに、軒側係合フックと棟側係合フックとが立設されるので、軒側の太陽電池モジュールと棟側の太陽電池モジュールとの間隔を近づけることができる。また、軒側の太陽電池モジュールと棟側の太陽電池モジュールとの間隔が近づけられるので、意匠性を向上できる。また、軒側の太陽電池モジュールと棟側の太陽電池モジュールとの間隔が近づけられるので、設置可能な太陽電池モジュールの数を増加できる。また、くさびを嵌合する嵌合穴を備えるので、太陽電池モジュールを固定できる。また、くさびを嵌合するだけなので、施工を容易にできる。

30

【0050】

また、既に固定具に固定した太陽電池モジュールを使用して、次に設置すべき固定具の位置を決めるので、次に設置すべき固定具に対する墨出しを省略できる。また、次に設置すべき固定具に対する墨出しが省略されるので、太陽電池モジュールの施工を容易にできる。また、太陽電池モジュールを施工する際に、太陽電池フレームと架台フレームとをねじを用いて固定しないので、太陽電池モジュールの施工を容易にできる。また、固定具に嵌合されたくさびを別のくさびによって離脱させるので、別の工具がなくても、くさびだけでくさびを離脱できる。また、別の工具がなくても、くさびだけでくさびが離脱されるので、メンテナンス性を向上できる。

【0051】

一態様の概要は、次の通りである。ある態様の固定具40は、
下側面50に穿設された固定用穴56と、
下側面50から突出した下段面52において、軒側の太陽電池モジュール10に係合するために、軒寄りに立設された軒側係合フック58と、
下側面50から突出した上段面54において、棟側の太陽電池モジュール10に係合するために、軒側係合フック58よりも棟寄りに立設された棟側係合フック60とを備える。

40

軒側係合フック58の先端部と、棟側係合フック60の先端部とは、棟側に屈曲している。

【0052】

下段面52、上段面54は、階段形状を有してもよい。軒側係合フック58は、階段形

50

状の下段面 5 2 に立設され、棟側係合フック 6 0 は、階段形状の上段面 5 4 に立設されていてもよい。

【 0 0 5 3 】

下段面 5 2、上段面 5 4 において、軒側係合フック 5 8 が立設された部分と棟側係合フック 6 0 が立設された部分との間に、軒側係合フック 5 8 に係合された軒側の太陽電池モジュール 1 0 の離脱を防止するためのくさび 7 6 を嵌合する嵌合穴 6 2 をさらに備えてもよい。

【 0 0 5 4 】

別の態様は、太陽電池モジュール 1 0 の施工方法である。この方法は、固定具 4 0 を屋根に固定するステップと、

屋根に固定した固定具 4 0 に立設された棟側係合フック 6 0 と太陽電池モジュール 1 0 の軒側部分とを係合するステップと、

棟側係合フック 6 0 に係合した太陽電池モジュール 1 0 の棟側部分と、別の固定具 4 0 に立設された軒側係合フック 5 8 とを係合することによって、別の固定具 4 0 を屋根に固定すべき位置を決定するステップと、

決定した位置に固定した別の固定具 4 0 に立設された棟側係合フック 6 0 と別の太陽電池モジュール 1 0 の軒側部分とを係合するステップとを備える。

決定するステップにおいて決定した別の固定具 4 0 では、棟側係合フック 6 0 が、軒側係合フック 5 8 よりも棟寄りに立設されるとともに、軒側係合フック 5 8 の先端部と、棟側係合フック 6 0 の先端部とが、棟側に屈曲している。

【 0 0 5 5 】

別の固定具 4 0 には、軒側係合フック 5 8 に係合された太陽電池モジュール 1 0 の離脱を防止するためのくさび 7 6 が嵌合されており、

本太陽電池モジュール 1 0 の施工方法は、別の固定具 4 0 に嵌合されたくさび 7 6 を別のくさび 7 6 によって別の固定具 4 0 から離脱させるステップをさらに備えてもよい。

【 0 0 5 6 】

(実施形態 2)

次の実施形態 2 を説明する。実施形態 2 では、実施形態 1 において示された太陽電池モジュールをさらに詳細に説明する。なお、実施形態 2 に係る太陽電池モジュールの構成は、実施形態 1 における太陽電池モジュールの構成と同一である。以下では、実施形態 1 において説明していない部分を中心に説明する。

【 0 0 5 7 】

図 1 5 (a) - (c) は、太陽電池モジュール 1 0 の構成を示す。図 1 5 (a) は、太陽電池モジュール 1 0 の上面図であり、これは、図 2 (a) と同様に示される。太陽電池モジュール 1 0 は、棟側フレーム 2 2、軒側フレーム 2 4、短辺側フレーム 3 4 と総称される第 1 短辺側フレーム 3 4 a、第 2 短辺側フレーム 3 4 b、太陽電池パネル 1 1 0 を含む。太陽電池パネル 1 1 0 は、複数の太陽電池 1 1 2 を含む。

【 0 0 5 8 】

棟側フレーム 2 2、軒側フレーム 2 4、第 1 短辺側フレーム 3 4 a、第 2 短辺側フレーム 3 4 b は、例えば、アルミニウム、鉄、ステンレス鋼あるいは樹脂等で形成され、押し出し成形等で作成される。第 1 短辺側フレーム 3 4 a、第 2 短辺側フレーム 3 4 b は、太陽電池パネル 1 1 0 の一対の短辺側に沿って設けられ、棟側フレーム 2 2、軒側フレーム 2 4 は、太陽電池パネル 1 1 0 の一対の長辺側に沿って設けられる。棟側フレーム 2 2 あるいは軒側フレーム 2 4 と、短辺側フレーム 3 4 とは、それぞれ長手方向の終点部において互いに連結されることによって、太陽電池パネル 1 1 0 が保護される。ここで、太陽電池パネル 1 1 0 は、周縁部にシール材を用いて、棟側フレーム 2 2、軒側フレーム 2 4、第 1 短辺側フレーム 3 4 a、第 2 短辺側フレーム 3 4 b に嵌め込まれる。シール材としては、例えば、シリコン樹脂、ブチルゴム、エポキシ系樹脂、ウレタン系樹脂が使用される。

【 0 0 5 9 】

太陽電池パネル 110 は、上面方向から見た場合に略矩形に形成される。太陽電池パネル 110 では、複数の太陽電池 112 が互いに銅箔等の導電材よりなる配線材により電気的に接続される。さらに、複数の太陽電池 112 は、透光性を有する表面部材、耐候性フィルムからなる裏面部材との間において、耐候性、耐湿性に優れた EVA (ethylene vinyl acetate、エチレン酢酸ビニル) 等の透光性を有する封止材により封止されている。また、配線材により直列に接続された複数の太陽電池 112 は、1 単位ユニットであるストリングスを構成している。各ストリングス間は接続用配線により接続されている。さらに、これら太陽電池 112 からの出力を外部に引き出すための引き出し線 (図示せず) が接続されている。この太陽電池 112 には、例えば、単結晶シリコンあるいは多結晶シリコンなどで構成される結晶系半導体が使用されるが、これに限るもの

10

【0060】

図 15 (b) は、図 15 (a) の太陽電池モジュール 10 の B - B' 方向の断面図であり、これは、図 2 (b) と同様に示される。図 15 (b) において、太陽電池パネル 110 の上側の面が表面に相当し、太陽電池パネル 110 の下側の面が裏面に相当する。軒側フレーム 24 における軒側狭持部 28、棟側フレーム 22 における棟側狭持部 26 は、共通して太陽電池モジュール 10 側に開口する。軒側狭持部 28、棟側狭持部 26 には、太陽電池パネル 110 の周縁部が嵌め込まれる。そのため、軒側狭持部 28、棟側狭持部 26 は、嵌合部に相当する。軒側狭持部 28、棟側狭持部 26 のそれぞれには、第 1 面 122 と上側面 136 とが、対向して配置される。第 1 面 122 は、太陽電池パネル 110 の裏面に接触し、上側面 136 は、太陽電池パネル 110 の表面に接触する。第 1 面 122 および上側面 136 における太陽電池パネル 110 の接触によって、太陽電池パネル 110 が、軒側狭持部 28、棟側狭持部 26 のそれぞれに嵌め込まれる。

20

【0061】

軒側フレーム 24、棟側フレーム 22 のそれぞれにおける本体部 120 は、軒側狭持部 28、棟側狭持部 26 の下部に位置し、かつ軒側狭持部 28、棟側狭持部 26 よりも太陽電池パネル 110 の内側方向に突出して設けられる。本体部 120 は、太陽電池パネル 110 の内側方向へ形成された開口 128 を有した中空構造である。本体部 120 の太陽電池パネル 110 側には、太陽電池パネル 110 の裏面に接触する第 2 面 124 が配置される。第 2 面 124 は、第 1 面 122 と一体的に形成される。さらに、第 2 面 124 から太陽電池パネル 110 の内側方向に延設された第 3 面 126 が配置される。第 3 面 126 は、太陽電池パネル 110 の裏面から離間して対向する。そのため、第 1 面 122、第 2 面 124 が上段となり、第 3 面 126 が下段となる階段形状が形成される。

30

【0062】

図 15 (c) は、短辺側フレーム 34 の断面図であり、これは、図 2 (c) と同様に示される。短辺側フレーム 34 は、軒側狭持部 28、棟側狭持部 26 の代わりに短辺側狭持部 36 を備える。短辺側狭持部 36 は、軒側狭持部 28、棟側狭持部 26 と同様に、第 1 面 122、上側面 136 を含む。また、本体部 120 は、短辺側狭持部 36 に対して、図 15 (a)、(b) と同様に配置される。

40

【0063】

図 16 (a) - (b) は、図 15 (a) - (c) の太陽電池モジュール 10 に荷重を加えた場合の力の作用を示す。図 16 (a) は、図 15 (b) と同様に示され、図 16 (b) は、図 15 (a) と同様に示される。ここでは、図 16 (a) に示されるように、太陽電池パネル 110 の表面に対して、下向きの荷重 138 が加わった場合を想定する。前述のごとく、太陽電池パネル 110 は、軒側狭持部 28、棟側狭持部 26 に嵌め込まれているので、軒側フレーム 24、棟側フレーム 22 に対しても下向きの力が加わる。特に、第 1 面 122、第 2 面 124 に下向きの力が加わる。この力は、第 1 面 122 と第 2 面 124 のうち、太陽電池パネル 110 の周縁部から中央へ向かう中間位置に作用する。この作用する力は、下向きの矢印として図 16 (a) に示される。

50

【 0 0 6 4 】

一方、図 1 6 (a) に示された断面図における軒側フレーム 2 4、棟側フレーム 2 2 における重心が、重心 1 3 0 として示される。図 1 6 (a) において、重心 1 3 0 は構造物ではなく、図 1 5 (a) に示される軒側フレーム 2 4 および棟側フレーム 2 2 の重心の位置を示すものである。他の構成とは異なる網掛けを使用して示している。重心 1 3 0 は、前述の中間位置よりも、太陽電池パネル 1 1 0 の内側方向に存在する。このような重心 1 3 0 の存在によって、前述の下向きの力に応じて、太陽電池パネル 1 1 0 の内側方向の力が、軒側フレーム 2 4、棟側フレーム 2 2 に加わる。この力は、図 1 6 (a) に内向きの矢印として示される。つまり、太陽電池パネル 1 1 0 の表面からの荷重 1 3 8 に対し、軒側フレーム 2 4、棟側フレーム 2 2 には、太陽電池モジュール 1 0 の外側に曲がろうとする力が加わりやすく、内側に曲がろうとする力が加わる。そのような力は、図 1 6 (b) における点線としても示される。内側に曲がろうとする力によって、太陽電池パネル 1 1 0 が、軒側フレーム 2 4、棟側フレーム 2 2 から脱落しにくくなる。このようなことは、第 1 短辺側フレーム 3 4 a、第 2 短辺側フレーム 3 4 b に対しても同様である。

10

【 0 0 6 5 】

図 1 7 は、比較対象となるフレーム 2 0 0 に荷重を加えた場合の構成を示す。フレーム 2 0 0 は、棟側フレーム 2 2、軒側フレーム 2 4、短辺側フレーム 3 4 に対応しており、図 1 7 では断面図が示される。フレーム 2 0 0 は、狭持部 2 0 2、本体部 2 0 4 を含む。狭持部 2 0 2 は、棟側狭持部 2 6、軒側狭持部 2 8、短辺側狭持部 3 6 に対応し、本体部 2 0 4 は、本体部 1 2 0 に対応する。狭持部 2 0 2 は、中空構造を有し、本体部 2 0 4 は、狭持部 2 0 2 の上部に位置する。そのため、狭持部 2 0 2 と本体部 2 0 4 との横方向の相対的な位置関係がこれまでとは異なる。このような本体部 2 0 4 に対して、下向きの力である荷重 2 0 8 が加わる。一方、フレーム 2 0 0 の重心の位置が、荷重 2 0 8 によるフレーム 2 0 0 からの作用点よりも外側もしくは同一位置になる。その結果、フレーム 2 0 0 に対して、外向きに曲がろうとする力が加わりやすく、太陽電池パネルが、フレーム 2 0 0 から脱落しやすくなる。

20

【 0 0 6 6 】

図 1 8 は、図 1 5 (a) - (c) に示されたフレーム間の接続を示す。前述のごとく、棟側フレーム 2 2 あるいは軒側フレーム 2 4 と、短辺側フレーム 3 4 とは、互いに連結される。図 1 8 では、それらの接続のうち、軒側フレーム 2 4 と第 2 短辺側フレーム 3 4 b との接続を説明する。コーナーピース 1 3 2 は、L 字の形状を有した連結部材であり、両辺の内側部分に鉤状部 1 4 0 を備える。また、コーナーピース 1 3 2 は、アルミニウムで形成される。例えば、コーナーピース 1 3 2 の L 字形状の一边側が第 2 短辺側フレーム 3 4 b に挿入される。これに続いて、コーナーピース 1 3 2 の L 字形状の他辺側が軒側フレーム 2 4 に挿入される。

30

【 0 0 6 7 】

図 1 9 (a) - (b) は、図 1 5 (a) - (c) に示したフレーム、図 1 6 に示したフレームにコーナーピースを挿入した場合の構成を示す。図 1 9 (a) は、フレーム 2 0 0 の断面図であり、図 1 7 と同様に示される。コーナーピース 2 1 0 が本体部 2 0 4 に圧入固定される。コーナーピース 2 1 0 は、本体部 2 0 4 の両壁に挟まれる。そのため、コーナーピース 2 1 0 の圧力が、外側方向、内側方向にかかりやすい。本体部 2 0 4 の外側の壁への圧力が加わった場合、外壁に膨らみが発生することもある。

40

【 0 0 6 8 】

図 1 9 (b) は、軒側フレーム 2 4 の断面図であり、図 1 5 (b) と同様に示される。コーナーピース 1 3 2 は、本体部 1 2 0 に圧入固定される。本体部 1 2 0 の外側には、壁が存在するが、本体部 1 2 0 の内側には、開口 1 2 8 が形成されているので、壁が存在しない領域が多い。そのため、軒側フレーム 2 4 等が軽量化され、太陽電池モジュール 1 0 も軽量化される。なお、コーナーピース 1 3 2 として、これまでのコーナーピースを使用可能であるので、現行のコーナーピースの製造方法が維持される。また、コーナーピース 1 3 2 の圧入により本体部 1 2 0 の両壁に圧力が加わる場合であっても、コーナーピース

50

132の圧力は、剛性の小さい内側へ逃がしやすくなる。そのため、本体部120の外側の壁への圧力が抑制され、外壁に発生しうる膨らみが抑制される。その結果、膨らみによる外観異常が改善される。このような状況は、棟側フレーム22、短辺側フレーム34についても同様である。

【0069】

図20(a) - (d)は、図15(a) - (c)の太陽電池モジュール10の製造手順を示す。図20(a)は、短辺側フレーム34の断面図であり、図15(c)と同様に示される。なお、棟側フレーム22、軒側フレーム24に対しても同様の手順が実行されてもよいが、ここでは短辺側フレーム34に対する手順を説明する。図20(b)では、第2面124と第3面126を跨いでシリコン樹脂134が塗布される。シリコン樹脂134の塗布には、ディスペンサが使用される。なお、シリコン樹脂134は、第1面122に塗布されてもよいが、第1面122のうち、上側面136に対向した部分には、シリコン樹脂134は塗布されない。これは、図20(b)において、第1面122の右側部分だけにシリコン樹脂134が塗布されることに相当する。

【0070】

図20(c)では、短辺側フレーム34を太陽電池パネル110に取り付けるために、短辺側フレーム34のうちの短辺側狭持部36に太陽電池パネル110を嵌め込む。図20(d)では、短辺側狭持部36に太陽電池パネル110が嵌め込まれることによって、シリコン樹脂134が、短辺側狭持部36と太陽電池パネル110との間で流動し拡散される。第3面126と太陽電池パネル110の間は、第2面124と太陽電池パネル110の間よりも離されている。そのため、余分なシリコン樹脂134は、第3面126と太陽電池パネル110との間に溜められる。余分なシリコン樹脂134が溜められるので、シリコン樹脂134の塗布量が増大され、太陽電池パネル110の裏面の接着面積が増加する。また、上側面136に対向した第1面122には、シリコン樹脂134が塗布されていないので、上側面136からはみ出るシリコン樹脂134の量が少なくなるか、シリコン樹脂134が上側面136からはみ出ない。

【0071】

図21(a) - (d)は、図15(a) - (c)の太陽電池モジュール10に対する比較対象となる製造手順を示す。図21(a)も、図20(a)と同様に、短辺側フレーム34の断面図である。図21(b)では、第1面122、特に上側面136に対向した部分に、シリコン樹脂134が塗布される。図21(c)では、短辺側フレーム34を太陽電池パネル110に取り付けるために、短辺側フレーム34のうちの短辺側狭持部36に太陽電池パネル110を嵌め込む。図21(d)では、短辺側狭持部36に太陽電池パネル110が嵌め込まれることによって、シリコン樹脂134が、短辺側狭持部36と太陽電池パネル110との間で拡散される。図示のごとく、上側面136からシリコン樹脂134がはみ出る。特に、上側面136の面積が少なくなるほど、上側面136からはみ出るシリコン樹脂134の量が増加する。

【0072】

以下では、図15(a) - (c)の構成、つまり図2(a) - (c)の構成の太陽電池モジュール10を化粧スレート瓦屋根12に設置している状況において、降雨、降雪等によって太陽電池モジュール10内部に水分が溜まった場合について説明する。ここで、水分は、太陽電池モジュール10のうち、フレームの本体部の内側に溜まりやすく、溜まった水分が凍結すると、フレームの変形等が生じてしまう。これを抑制するために、プレス金型にてフレーム底面に穴開け加工することがなされていたが、製造の工程数が増加するとともに、金型費用、加工費用によってコストが増加する。

【0073】

本実施形態における太陽電池モジュール10では、これまで説明した構成によって、フレーム底面への穴開け加工がなされなくても、フレームの本体部の内側に進入した水分が外部に排出される。ここでは、図22(a) - (c)を使用しながら水抜きについて説明する。図22(a) - (c)は、図15(a) - (c)における太陽電池モジュール10

10

20

30

40

50

での水抜きの概要を示す。図 2 2 (a) - (c) に示された太陽電池モジュール 1 0 の構成は、図 1 5 (a) - (c)、図 2 (a) - (c) と同一である。説明を明瞭にするために、図 2 2 (b) では、図 1 5 (b) における本体部 1 2 0 を棟側本体部 1 5 0、軒側本体部 1 5 2 と示し、図 2 2 (c) では、図 1 5 (c) における本体部 1 2 0 を短辺側本体部 1 5 4 と示す。棟側本体部 1 5 0 は棟側フレーム 2 2 に含まれ、軒側本体部 1 5 2 は軒側フレーム 2 4 に含まれる。また、短辺側本体部 1 5 4 は短辺側フレーム 3 4 に含まれる。さらに、図 2 2 (c) には、中空部 1 5 6、内側壁 1 5 8、外側壁 1 6 0 が示される。

【 0 0 7 4 】

図 2 2 (a) において、棟側長辺部 1 4、軒側長辺部 1 6 が平行に配置され、第 1 短辺部 1 8、第 2 短辺部 2 0 が略平行に配置される。また、棟側長辺部 1 4、軒側長辺部 1 6 は、第 1 短辺部 1 8、第 2 短辺部 2 0 に略垂直に配置される。略とは、誤差の範囲を含むという意味である。さらに、第 1 短辺部 1 8、第 2 短辺部 2 0 は、棟側長辺部 1 4、軒側長辺部 1 6 に隣接するといえる。太陽電池モジュール 1 0 が化粧スレート瓦屋根 1 2 に設置される場合、棟側長辺部 1 4 は、軒側長辺部 1 6 よりも高くなる。そのため、第 1 短辺側フレーム 3 4 a および第 2 短辺側フレーム 3 4 b の内部に進入した水分は、図中の矢印の方向、つまり軒側長辺部 1 6 の方向に流れる。また、流れた水分は、軒側長辺部 1 6 側に取り付けられた軒側フレーム 2 4 から排出される。水分の排出についての詳細は、図 2 2 (b) - (c) をもとに説明する。

【 0 0 7 5 】

図 2 2 (b) は、図 2 2 (a) の太陽電池モジュール 1 0 の C - C ' 方向の断面図である。棟側フレーム 2 2 における棟側狭持部 2 6 には、太陽電池モジュール 1 0 の棟側長辺部 1 4 が嵌め込まれる。棟側本体部 1 5 0 は、棟側狭持部 2 6 の下側に設けられる。棟側被係合部 3 0 は、棟側本体部 1 5 0 の下側に設けられ、太陽電池モジュール 1 0 の内側方向に開口する。つまり、棟側被係合部 3 0 は、棟側本体部 1 5 0 の底面における外側端から下方に向かって延設されてから、内側に向かって屈曲する。一方、軒側フレーム 2 4 における軒側狭持部 2 8 には、太陽電池モジュール 1 0 の軒側長辺部 1 6 が嵌め込まれる。軒側本体部 1 5 2 は、軒側狭持部 2 8 の下側に設けられる。軒側被係合部 3 2 は、軒側本体部 1 5 2 の下側に設けられ、太陽電池モジュール 1 0 の外側方向に開口する。つまり、軒側被係合部 3 2 は、軒側本体部 1 5 2 の底面における内側端から下方に向かって延設されてから、外側に向かって屈曲する。

【 0 0 7 6 】

図 2 2 (c) は、短辺側フレーム 3 4 の断面図である。短辺側フレーム 3 4 における短辺側狭持部 3 6 には、太陽電池モジュール 1 0 の第 1 短辺部 1 8 あるいは第 2 短辺部 2 0 が嵌め込まれる。短辺側本体部 1 5 4 は、短辺側狭持部 3 6 の下側に設けられる。短辺側本体部 1 5 4 の下部では、図示しない第 1 短辺部 1 8 あるいは第 2 短辺部 2 0 に沿って内側壁 1 5 8、外側壁 1 6 0 が底面から上方に向かって並設される。さらに、内側壁 1 5 8 と外側壁 1 6 0 とによって挟まれた空間が中空部 1 5 6 になる。このような構成のために、短辺側本体部 1 5 4 に進入した水分は、中空部 1 5 6 に溜まりやすくなる。

【 0 0 7 7 】

短辺側本体部 1 5 4 の上下方向の長さは、図示のごとく「 b 」である。一方、図 2 2 (b) において棟側本体部 1 5 0 および軒側本体部 1 5 2 の上下方向の長さは、「 a 」である。 $b > a$ であるので、短辺側本体部 1 5 4 の上下方向の長さは、棟側本体部 1 5 0 および軒側本体部 1 5 2 の上下方向の長さよりも長くなる。このような構成によって、短辺側フレーム 3 4 が軒側フレーム 2 4 に接続される部分において、図 2 2 (c) に示された中空部 1 5 6 は、図 2 2 (b) に示される斜線部分に連結される。そのため、短辺側本体部 1 5 4 における中空部 1 5 6 の少なくとも一部は、軒側被係合部 3 2 の開口側から露出する。

【 0 0 7 8 】

その結果、中空部 1 5 6 に溜まった水分は、短辺側フレーム 3 4 の傾斜に沿って、軒側フレーム 2 4 の方に流れ、軒側本体部 1 5 2 の軒側被係合部 3 2 にたどり着く。さらに、

10

20

30

40

50

水分は、軒側被係合部 3 2 の開口から外部へ排出される。

【 0 0 7 9 】

図 2 3 (a) - (b) は、本発明の実施形態 2 の変形例に係る太陽電池モジュール 1 0 の構成を示す。図 2 3 (a) - (b) は、図 2 2 (b) における棟側被係合部 3 0、軒側被係合部 3 2 の形状を変更した変形例に相当する。図 2 3 (a) に示された太陽電池モジュール 1 0 は、図 2 2 (b) における棟側被係合部 3 0、軒側被係合部 3 2 の代わりに、棟側被係合部 1 7 0、軒側被係合部 1 7 2 を含む。軒側被係合部 1 7 2 は、軒側被係合部 3 2 と同様に形成される。一方、棟側被係合部 1 7 0 は、棟側本体部 1 5 0 の底面における内側端から下方に向かって延設されてから、外側に向かって屈曲する。つまり、棟側被係合部 1 7 0、軒側被係合部 1 7 2 は、いずれも太陽電池モジュール 1 0 の外側に向かっ

10

【 0 0 8 0 】

図 2 3 (b) に示された太陽電池モジュール 1 0 は、図 2 2 (b) における棟側被係合部 3 0、軒側被係合部 3 2 の代わりに、棟側被係合部 1 7 4、軒側被係合部 1 7 6 を含む。棟側被係合部 1 7 4 は、棟側被係合部 3 0 と同様に形成される。一方、軒側被係合部 1 7 6 は、軒側本体部 1 5 2 の底面における外側端から下方に向かって延設されてから、内側に向かって屈曲する。つまり、棟側被係合部 1 7 4、軒側被係合部 1 7 6 は、いずれも太陽電池モジュール 1 0 の内側に向かって開口する。

【 0 0 8 1 】

本実施形態によれば、フレームのうちの太陽電池パネルを嵌め込む部分よりも、太陽電池パネルの内側方向に突出して本体部が設けられるので、荷重を受けた場合であっても、太陽電池パネルの内側方向への力を本体部に加えることができる。また、第 1 面と第 2 面のうち、太陽電池パネルの周縁部から中央へ向かう中間位置よりも内側方向に重心を有するので、荷重を受けた場合であっても、太陽電池パネルの内側方向への力を本体部に加えることができる。また、太陽電池パネルの内側方向への力が本体部に加わるので、太陽電池パネルの内側方向へフレームが曲がろうとする力を加えることができる。また、太陽電池パネルの内側方向へフレームが曲がろうとする力が加わるので、フレームから太陽電池パネルを脱落しにくくできる。

20

【 0 0 8 2 】

また、本体部の内側に開口が形成されるので、フレームを軽量化できる。また、フレームが軽量化されるので、太陽電池モジュールを軽量化できる。また、本体部の内側に開口が形成されるので、コーナーピースの圧力を内側へ逃がしやすくできる。また、コーナーピースの圧力が内側へ逃げるので、本体の外壁に加わる圧力を低減できる。また、本体の外壁に加わる圧力が低減されるので、外壁における膨らみの発生を防止できる。また、外壁における膨らみの発生が防止されるので、外観異常を改善できる。また、第 2 面から太陽電池パネルの内側方向に、太陽電池パネルの裏面から離間して対向する第 3 面が延設されるので、余分なシリコン樹脂を溜めることができる。また、余分なシリコン樹脂が溜められるので、シリコン樹脂の塗布量を増大でき、太陽電池パネルの裏面の接着面積を増加できる。

30

【 0 0 8 3 】

また、第 2 面と第 3 面を跨いでシリコン樹脂を塗布するので、太陽電池パネルの表面にはみ出るシリコン樹脂の量を低減できる。また、太陽電池パネルの表面にはみ出るシリコン樹脂の量が低減するので、太陽電池モジュールの外観を改善できる。また、太陽電池パネルの表面にはみ出るシリコン樹脂の量が低減するので、太陽電池パネルの表面におけるフレームの幅を小さくできる。また、短辺側フレームにおいて水分の溜まりやすい中空部が、軒側フレームにおける軒側被係合部で外部に露出するので、水分を排出できる。また、水分が排出されるので、フレーム内部に溜まった水分の凍結を抑制できる。また、水分の凍結が抑制されるので、フレームの変形が抑制される。また、水分が排出される構造を有するので、穴開け加工を不要にできる。また、穴開け加工が不要にされるので、製造の工程数の増加を抑制できる。また、穴開け加工が不要にされるので、コストの増

40

50

加を抑制できる。また、棟側被係合部、軒側被係合部の構成の自由度を大きくできる。

【0084】

一態様の概要は、次の通りである。ある態様の太陽電池モジュール10は、太陽電池パネル110と、太陽電池パネル110の周縁部が嵌め込まれる棟側狭持部26、軒側狭持部28と、棟側狭持部26、軒側狭持部28よりも太陽電池パネル110の内側方向に突出して設けられた本体部120とを有する棟側フレーム22、軒側フレーム24、短辺側フレーム34とを備える。

棟側狭持部26、軒側狭持部28において太陽電池パネル110の裏面に接触する第1面122と、本体部120において太陽電池パネル110の裏面に接触する第2面124とが一体的に形成されている。

10

【0085】

棟側フレーム22、軒側フレーム24、短辺側フレーム34は、第1面122と第2面124のうち、太陽電池パネル110の周縁部から中央へ向かう中間位置よりも内側方向に重心を有してもよい。

【0086】

本体部120において、太陽電池パネル110の内側方向への開口128が形成されていてもよい。

【0087】

本体部120において、第2面124から太陽電池パネル110の内側方向に延設された第3面126であって、かつ太陽電池パネル110の裏面から離間して対向する第3面126が形成されていてもよい。

20

【0088】

別の態様は、太陽電池パネル110の製造方法である。この方法は、

(1) 太陽電池パネル110の周縁部を嵌め込み可能な棟側狭持部26、軒側狭持部28と、棟側狭持部26、軒側狭持部28よりも太陽電池パネル110の内側方向に突出して設けられた本体部120とを有する棟側狭持部26、軒側狭持部28、短辺側フレーム34であって、

棟側狭持部26、軒側狭持部28、短辺側フレーム34において太陽電池パネル110の裏面に接触される第1面122と、本体部120において太陽電池パネル110の裏面に接触される第2面124とが一体的に形成され、第2面124から太陽電池パネルの内側方向に延設された第3面126であって、かつ太陽電池パネル110の裏面から離間して対向する第3面126が形成された棟側狭持部26、軒側狭持部28、短辺側フレーム34において、

30

(2) 第2面124と第3面126を跨いでシリコン樹脂134を塗布するステップと、

(3) 棟側狭持部26、軒側狭持部28、短辺側フレーム34に太陽電池パネル110を嵌め込むステップと、を備える。

【0089】

さらに別の態様は、太陽電池モジュール10である。この太陽電池モジュール10は、軒側長辺部16と、軒側長辺部16に隣接した第1短辺部18、第2短辺部20とを少なくとも有する太陽電池パネル110と、

40

軒側長辺部16が嵌め込まれる軒側狭持部28と、軒側狭持部28の下側に設けられた軒側本体部152と、軒側本体部152の下側に設けられ、太陽電池パネル110の内側方向あるいは外側方向に開口した軒側被係合部32とを有する軒側フレーム24と、

第1短辺部18、第2短辺部20が嵌め込まれる短辺側狭持部36と、短辺側狭持部36の下側に設けられ、第1短辺部18、第2短辺部20に沿って内側壁158と外側壁160とが並設された中空構造の短辺側本体部154とを有する短辺側フレーム34とを備える。

短辺側本体部154の上下方向の長さは、軒側本体部152の上下方向の長さよりも長

50

く、短辺側本体部 154 における内側壁 158 と外側壁 160 に挟まれた中空の少なくとも一部が、軒側被係合部 32 の開口側から露出する。

【0090】

(実施形態 3)

次の実施形態 3 を説明する。実施形態 3 では、実施形態 1、2 において示された太陽電池モジュールを設置する際に使用されるくさびの別の形態を説明する。アルミニウム部材を使用してくさびを成形した場合、くさびのパネ性が小さくなる。くさびのパネ性が小さくなるほど、嵌合穴へのくさびの取り外しが困難になる。取り外しが困難になると、施工が困難になるとともに、メンテナンス性が低くなる。一方、パネ性が大きい材料として樹脂部材があるが、樹脂部材を使用してくさびを成型した場合、耐候性が低くなる。耐候性が低くなると、長期保証が困難になる。本実施形態において、くさびは金属、特にパネ性の大きい金属によって成型される。金属の一例は、ステンレス鋼である。ここでは、実施形態 1 において説明したくさびとの差異を中心に説明する。

10

【0091】

図 24 (a) - (c) は、本発明の実施形態 3 に係るくさび 276 の構成を示す。特に、図 24 (a) は、くさび 276 の斜視図である。図 24 (b) は、くさび 276 の軒方向からの正面図であり、図 24 (c) は、くさび 276 の上面図である。

【0092】

くさび 276 には、例えば、ステンレスパネ鋼 (SUS パネ鋼) が使用される。ステンレスパネ鋼は、アルミニウムよりも強度が強いため、アルミニウムで成型する場合と比較して、強度を確保しながら厚みを薄くすることが可能である。そのため、くさび 276 は、くさび 76 よりも、薄い材料にて成型可能であり、パネ性が大きくなる。また、SUS パネ鋼は、アルミニウムよりも薄く成型可能であるので、図 24 (c) のごとく、くさび 276 全体の厚みをくさび 76 の厚みと同等にするために、くさび 276 はボンネット構造によって構成される。なお、くさび 276 は、SUS パネ鋼に限定されず、銅、鉄によって成型されてもよい。

20

【0093】

第 1 嵌合爪 278 a、第 2 嵌合爪 278 b は、くさび 276 の下方部分において、かつ両端部に、内向きに突設される。また、図 24 (b) に示すように、外側爪 280 は、くさび 276 の左上部分に外向きに突設される。また、爪受け部 282 は、くさび 276 の右下部分に外向きに設けられる。

30

【0094】

本実施形態によれば、SUS パネ鋼を使用するので、パネ機構により取り外しを容易にできる。また、取り外しが容易であるので、施工性を向上できる。また、取り外しが容易であるので、メンテナンス性を向上できる。また、金属を使用するので、耐候性を向上できる。また、耐候性が向上するので、製品の長期保証が実現可能である。

【0095】

以上、本発明を実施形態をもとに説明した。この実施形態は例示であり、それらの各構成要素あるいは各処理プロセスの組合せにいろいろな変形例が可能なこと、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。

40

【0096】

本実施形態 1、2 において、太陽電池モジュール 10 のサイズが横 1365 mm、縦 542 mm であるとされている。しかしながらこれに限らず例えば、太陽電池モジュール 10 が他のサイズであってもよい。本変形例によれば、さまざまな太陽電池モジュール 10 を設置するために固定具 40 を使用できる。

【0097】

本実施形態 1 において、4 枚の太陽電池モジュール 10 が設置されている。しかしながらこれに限らず例えば、太陽電池モジュール 10 の設置枚数が「4」以外であってもよい。本変形例によれば、設置の自由度を向上できる。

【0098】

50

本実施形態 1 において、太陽電池モジュール 10 には、短辺側荷重受け 7 2、長辺側荷重受け 7 4 が取り付けられている。しかしながらこれに限らず例えば、短辺側荷重受け 7 2 および長辺側荷重受け 7 4 の少なくとも一方が太陽電池モジュール 10 に取り付けられなくてもよい。降雪量が少ない地域であれば、積もった雪の重みで太陽電池モジュール 10 が破損する危険性は小さいので、短辺側荷重受け 7 2 および長辺側荷重受け 7 4 の少なくとも一方が取り付けられていなくても問題にならない。本変形例によれば、コストを低減できる。

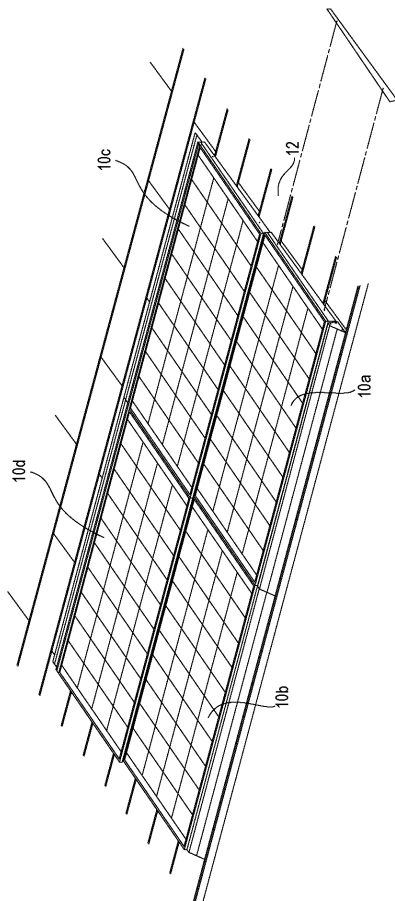
【符号の説明】

【0099】

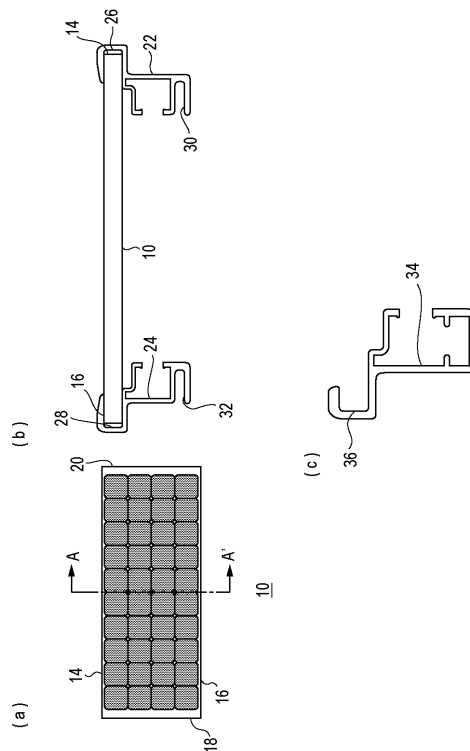
10 太陽電池モジュール、 12 化粧スレート瓦屋根、 14 棟側長辺部、 16 軒側長辺部、 18 第1短辺部、 20 第2短辺部、 22 棟側フレーム、 24 軒側フレーム、 26 棟側狭持部、 28 軒側狭持部、 30 棟側被係合部、 32 軒側被係合部、 34 短辺側フレーム、 36 短辺側狭持部、 40 固定具、 42 最上段固定具、 44 軒カバー、 50 下側面、 52 下段面、 54 上段面、 56 固定用穴、 58 軒側係合フック、 60 棟側係合フック、 62 嵌合穴、 64 固定ねじ、 66 下側面、 68 下段面、 70 軒側係合フック、 76 くさび。

10

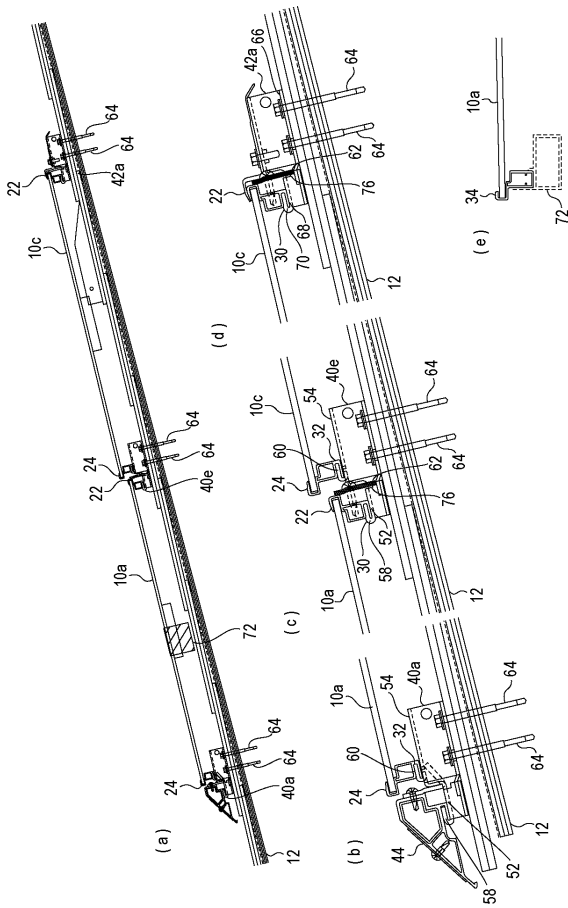
【図 1】



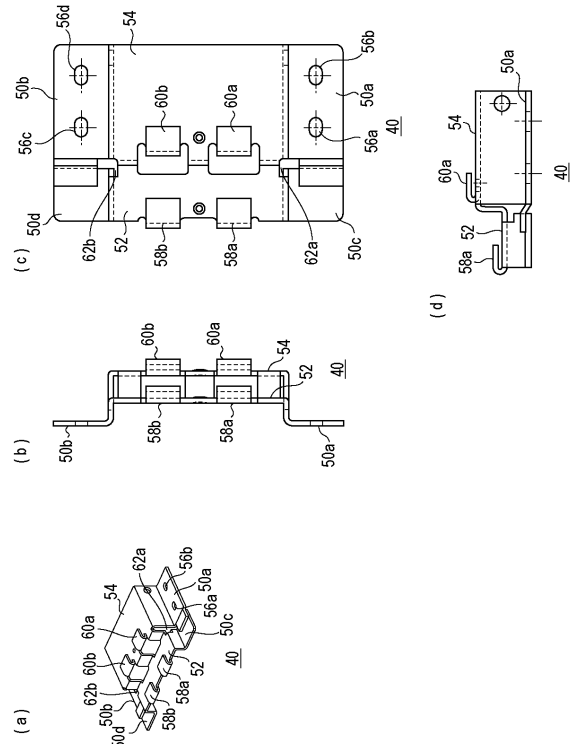
【図 2】



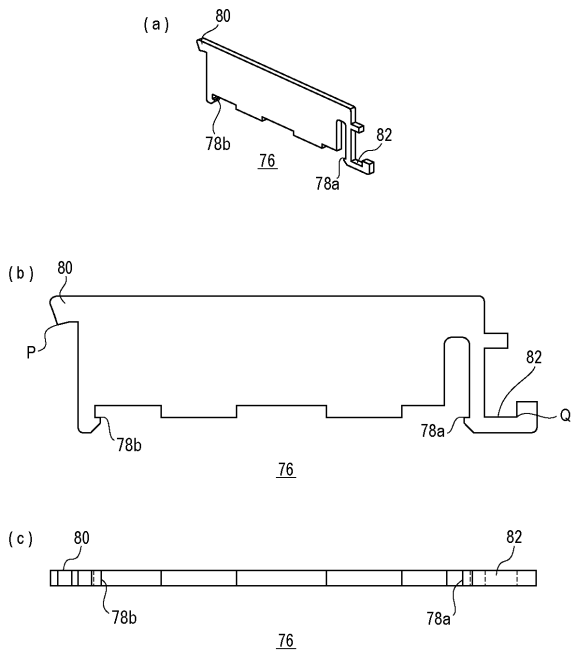
【 図 3 】



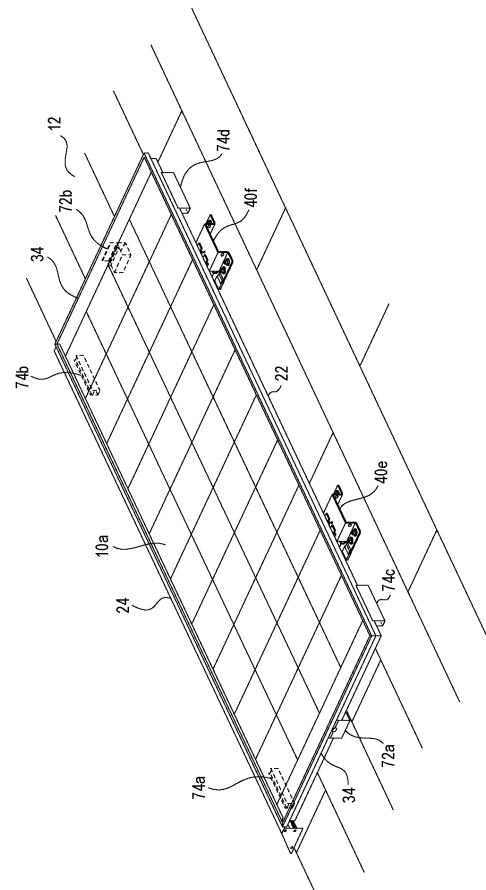
【 図 4 】



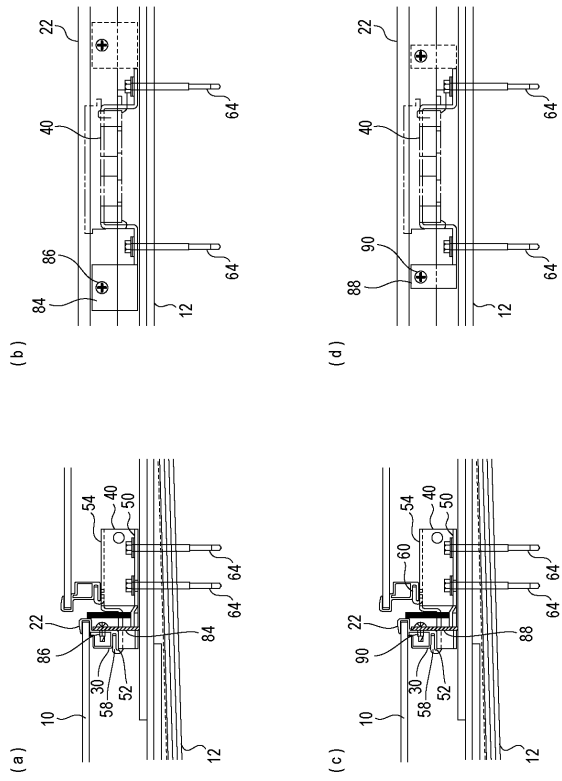
【 図 5 】



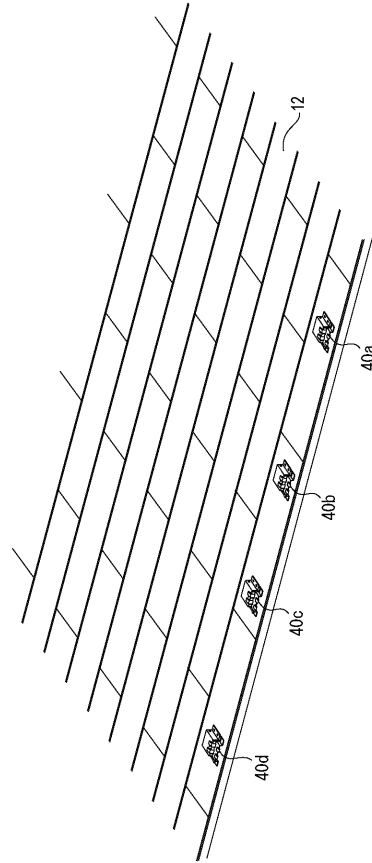
【 図 6 】



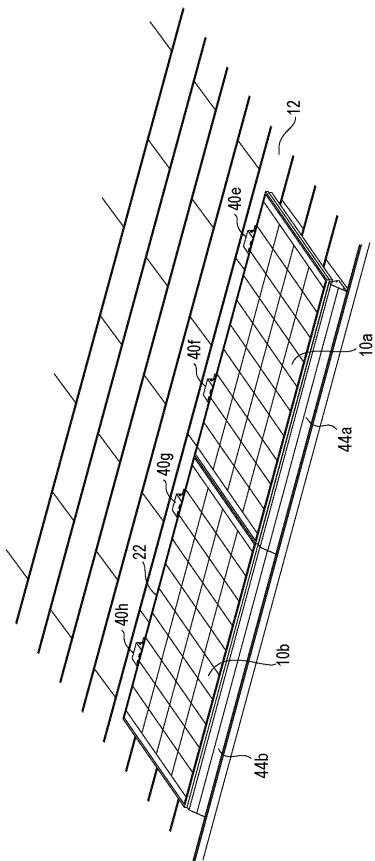
【図7】



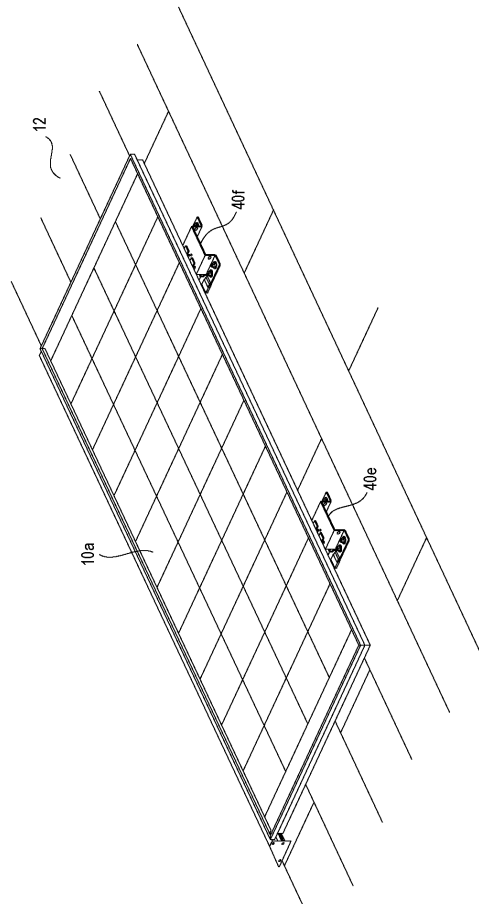
【図8】



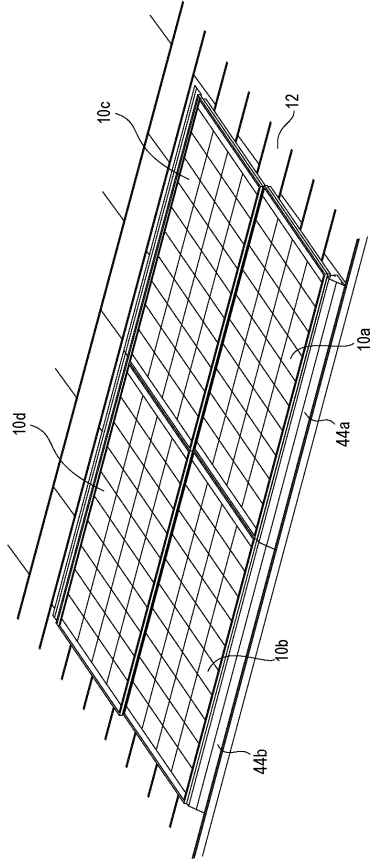
【図9】



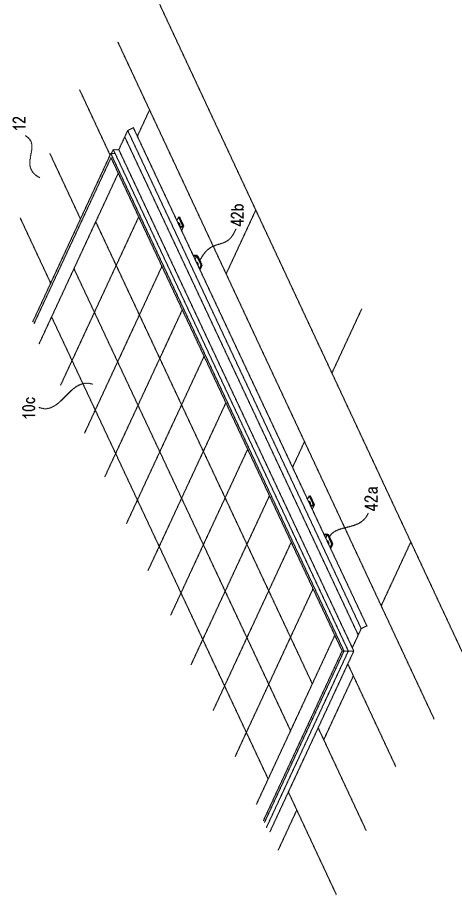
【図10】



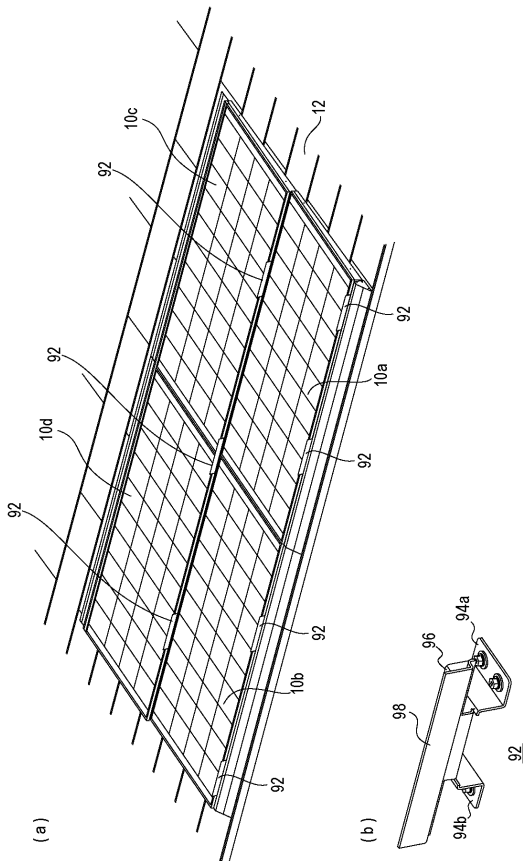
【図 1 1】



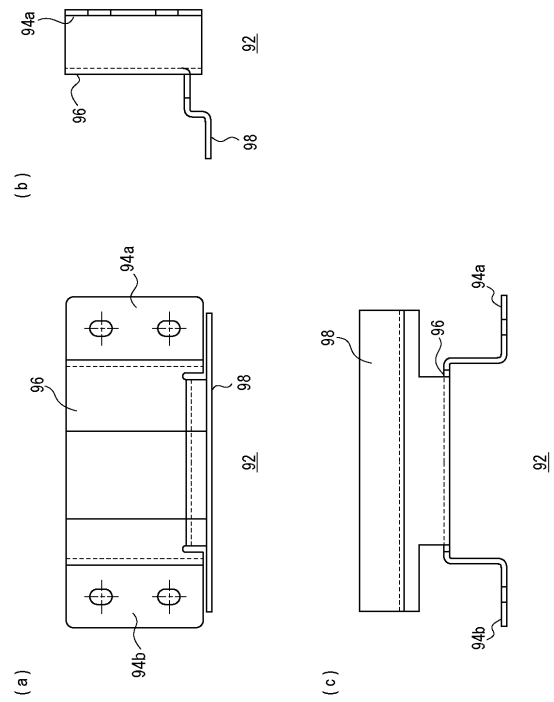
【図 1 2】



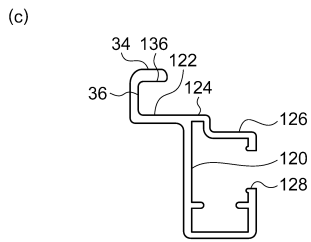
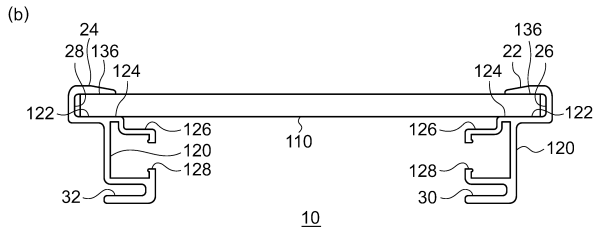
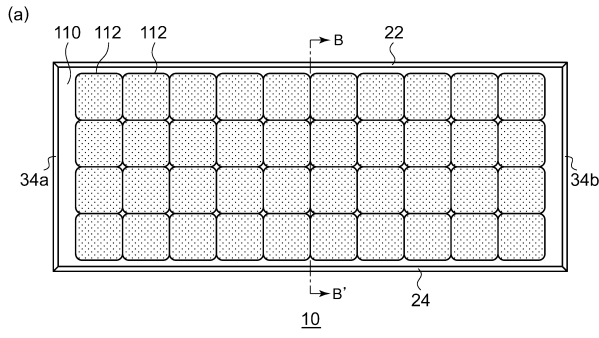
【図 1 3】



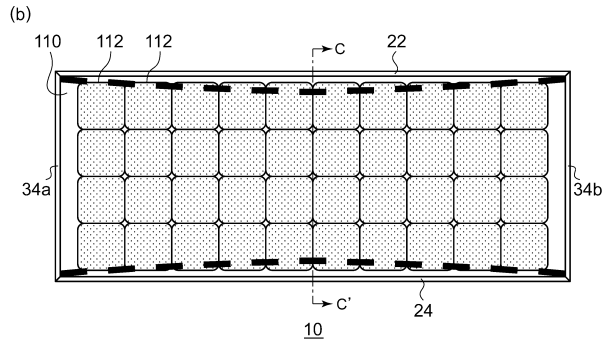
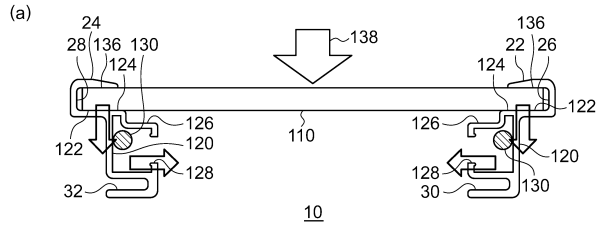
【図 1 4】



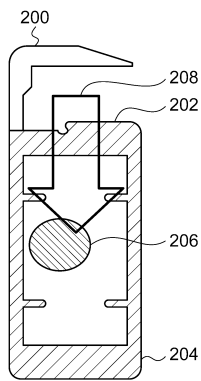
【 図 15 】



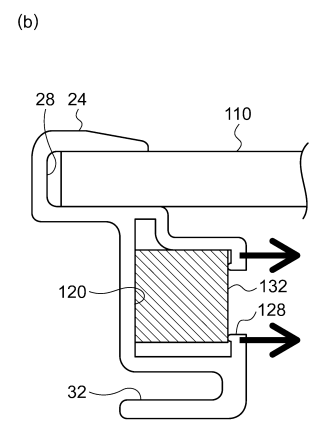
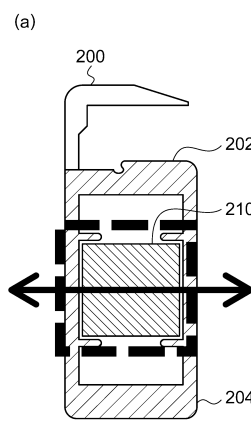
【 図 16 】



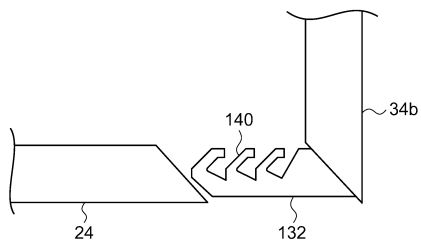
【 図 17 】



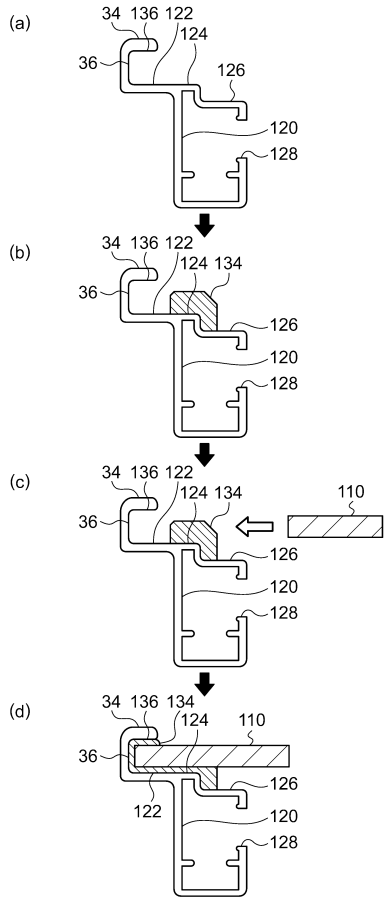
【 図 19 】



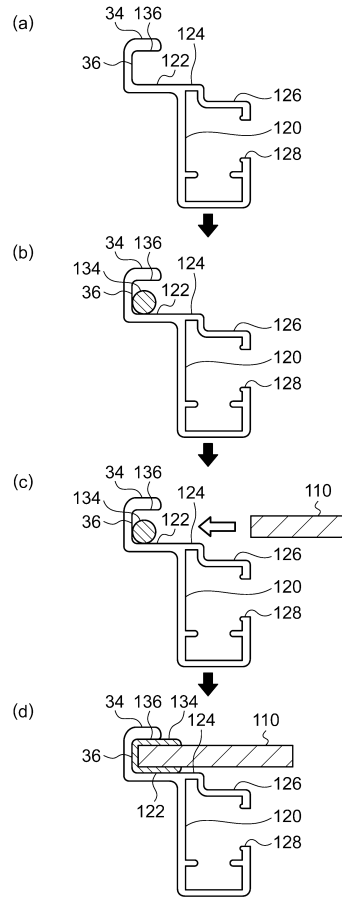
【 図 18 】



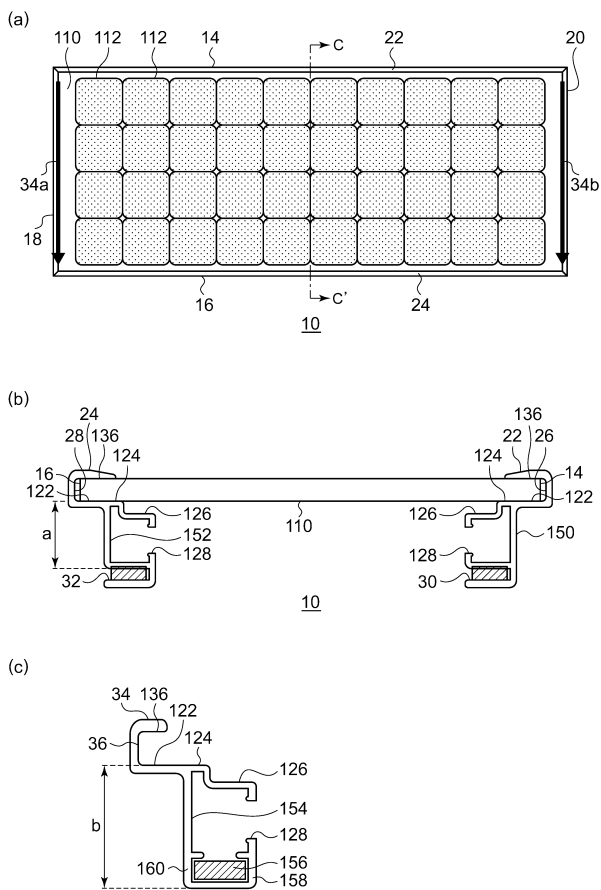
【図 20】



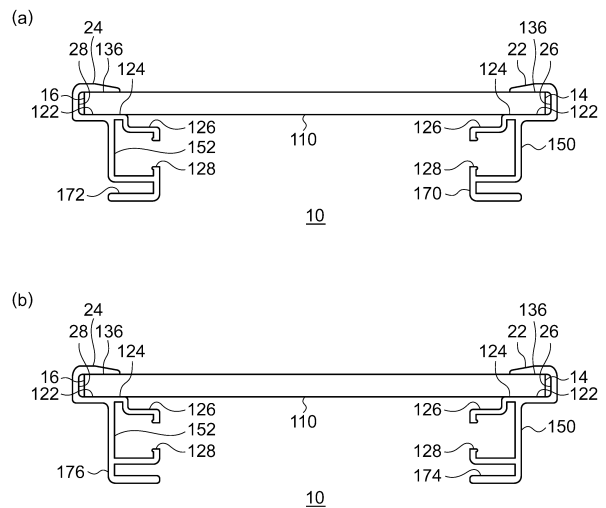
【図 21】



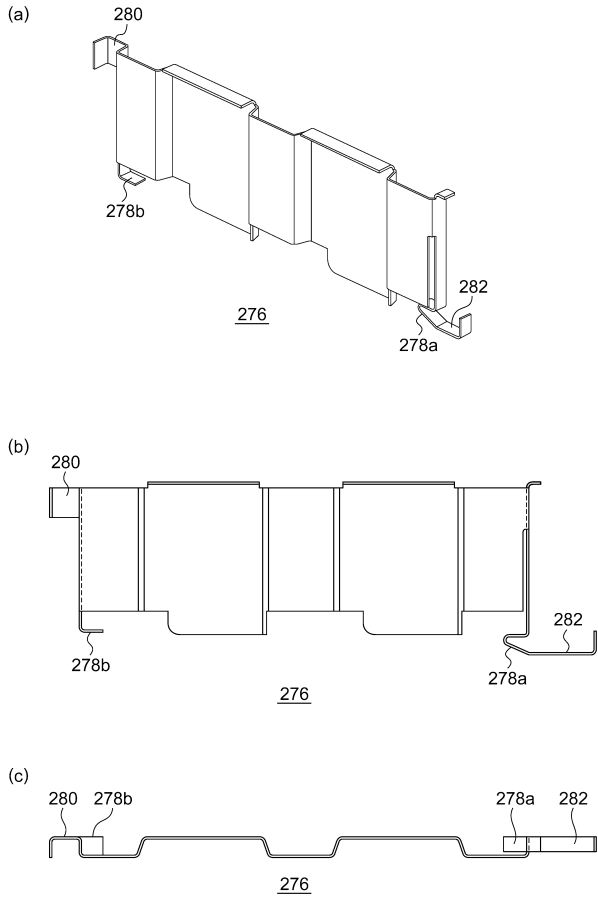
【図 22】



【図 23】



【 2 4 】



フロントページの続き

前置審査

- (56)参考文献 特開2009-263874(JP,A)
中国特許出願公開第102339880(CN,A)
米国特許出願公開第2013/0125984(US,A1)
米国特許出願公開第2013/0112247(US,A1)
特開平11-093345(JP,A)
特開2013-100658(JP,A)
特開2003-105939(JP,A)
特開2011-163061(JP,A)
国際公開第2012/096298(WO,A1)
特開2010-261180(JP,A)
特開2002-250105(JP,A)
特開2006-278538(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E04D 13/18
H02S 20/23