

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6181575号
(P6181575)

(45) 発行日 平成29年8月16日 (2017. 8. 16)

(24) 登録日 平成29年7月28日 (2017. 7. 28)

(51) Int.Cl. F I
H O 2 S 30/10 (2014. 01) H O 2 S 30/10

請求項の数 10 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2014-33259 (P2014-33259)
(22) 出願日 平成26年2月24日 (2014. 2. 24)
(65) 公開番号 特開2014-195056 (P2014-195056A)
(43) 公開日 平成26年10月9日 (2014. 10. 9)
審査請求日 平成28年7月15日 (2016. 7. 15)
(31) 優先権主張番号 特願2013-36195 (P2013-36195)
(32) 優先日 平成25年2月26日 (2013. 2. 26)
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 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 山下 満雄
京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地
京セラ株式会社内
審査官 井上 徹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 太陽電池装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

太陽電池パネルを有する太陽電池モジュールと、
該太陽電池モジュールの一端部の上側を覆うカバー部材と、
前記太陽電池モジュールの前記一端部の下側に位置するレール部材と、
該レール部材に対して前記カバー部材を固定するためのボルト、および該ボルトの軸部を
挿入するナットを有する締結部材とを備えており、
前記カバー部材は、前記ボルトの前記軸部を挿入するボルト軸挿入部と、該ボルト軸挿入
部に連通しており、前記ボルトの頭部を挿入できて、前記ボルトの前記頭部の回転を抑制
する回転抑制部とを有し、
前記レール部材は、前記ボルトの前記軸部が貫通するボルト孔部を有し、該ボルト孔部は
、前記太陽電池モジュールの前記一端部に沿った長孔と、該長孔に連なって設けられ前記
ボルトの前記頭部を下方から上方へ貫通させる丸孔とを有している、
太陽電池装置。

【請求項 2】

前記ボルトの前記頭部は平面視して多角形状であり、前記カバー部材の前記回転抑制部
は、前記頭部の前記多角形状の対辺を挟んでおり、前記ボルト孔部に貫通した前記ボルト
の前記軸部を前記ボルト孔部の外側から前記ナットで締結している、請求項 1 に記載の太
陽電池装置。

【請求項 3】

前記ボルト軸挿入部は、前記回転抑制部よりも幅狭の開口を備えている、請求項 2 記載の太陽電池装置。

【請求項 4】

前記カバー部材は、前記太陽電池パネルの下面よりも下方に延びる延伸部をさらに有し、該延伸部に前記ボルト軸挿入部および前記回転抑制部が設けられている、請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の太陽電池装置。

【請求項 5】

前記カバー部材は、前記レール部材と係合する係合部を有する、請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の太陽電池装置。

【請求項 6】

他の太陽電池モジュールをさらに備え、前記カバー部材は、前記他の太陽電池モジュールの一端部を収容している、請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の太陽電池装置。

【請求項 7】

前記カバー部材の前記ボルト軸挿入部は、前記ボルトの前記頭部を通す丸孔と前記ボルトをずらす長孔とを有する、請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の太陽電池装置。

【請求項 8】

前記レール部材は、前記太陽電池モジュールの前記一端部に沿って、上方が開口した樋をさらに有している、請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の太陽電池装置。

【請求項 9】

前記樋の前記開口に異物の混入を制限するフィルタ部材が設けられている、請求項 8 に記載の太陽電池装置。

【請求項 10】

前記樋の前記開口の外側に前記ボルト孔部よりも上方に長く突設した壁部を有している、請求項 8 または 9 に記載の太陽電池装置。

【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を備えている太陽電池装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年の環境保護の気運の高まりに伴い、太陽電池モジュールを備えた太陽電池装置を用いた太陽光発電が注目されている。太陽電池装置は、光電変換を行なう太陽電池モジュールと、太陽電池モジュールを固定する架台と、太陽電池モジュールから出力を取り出すためのインバーター等の電気設備とからなるものである。

【0003】

特に、多数の太陽電池装置が集中的に設置されて、出力が 1 メガワット程度以上の規模となる施設はメガソーラーと呼ばれる。メガソーラーは、多数の太陽電池装置を低コスト、短工期、高品質で施工することが求められている。

【0004】

このような施工を行なうためには、太陽電池モジュールを架台に取り付ける際の組み立て易さが重要な要素となる。

【0005】

従来の太陽電池装置の一例としては、太陽電池モジュールのフレームの下方に設けられた内向するフランジ部にボルト孔を設けて、そのフランジ部のボルト孔を用いて架台とボルト・ナットとで共締めする構造を挙げることができる。しかし、このような構造の太陽電池装置の場合、フランジ部の周辺の隙間が狭いことから、作業しにくく施工性が悪い。

【0006】

そこで、太陽電池モジュールを架台に設置する施工性を高めた太陽電池装置が提案されている（例えば、下記の特許文献 1 を参照）。

【先行技術文献】

10

20

30

40

50

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2011-236648号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

特許文献1に開示されている技術は、太陽電池モジュールのフレームの下方に外向する外フランジ部を設け、架台の一部がその外フランジ部を挟んで支え持つ構造である。なお、架台に太陽電池モジュールを固定する作業は、太陽電池モジュールの受光面側からのボルトの締結を必要とする。

10

【0009】

メガソーラーのように一つ一つの太陽電池装置が大きくなり、隣接する太陽電池モジュール同士が近接して配置されている場合、下側から太陽電池モジュールの受光面側に手を回して作業をすることは容易でない。そこで、作業者が太陽電池装置の上に乗って作業する必要が生じる。さらに、太陽電池モジュールの発電量を高めるために、太陽電池モジュールを傾斜させて設置することが一般的である。

【0010】

しかし、作業者が傾斜した太陽電池モジュール上に乗ってボルト・ナットで締める作業をしようとする、滑りやすく転落の虞があるため施工性が悪い。

【0011】

20

また、作業者が太陽電池モジュールの太陽電池セル上に誤って足をかけると、太陽電池セルにクラックが生じ、太陽電池モジュールの出力が低下する虞がある。

【0012】

さらに、特許文献1に開示されているように、外フランジ部を設けた特定用途向けのフレームを持つ太陽電池モジュールと、その外フランジ部に係合する架台とを組み合わせる場合、顧客が求める種々の機能および太陽電池モジュールのサイズを有する太陽電池装置と必ずしも合致するとはいえない。顧客の要望に合わせた太陽電池モジュールを生産するためには、設計変更および工程の切り替えが必要となることから、生産性が低下する。

【0013】

以上のことから、太陽電池装置の施工性および生産性を高めることが重要である。

30

【0014】

本発明は、上記の課題を鑑みて生産性および施工性に優れた太陽電池装置を提供することを主たる目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明の一形態に係る太陽電池装置は、太陽電池パネルを有する太陽電池モジュールと、該太陽電池モジュールの一端部の上側を覆うカバー部材と、前記太陽電池モジュールの前記一端部の下側に位置するレール部材と、該レール部材に対して前記カバー部材を固定するためのボルト、および該ボルトの軸部を挿入するナットを有する締結部材とを備えており、前記カバー部材は、前記ボルトの前記軸部を挿入するボルト軸挿入部と、該ボルト軸挿入部に連通しており、前記ボルトの頭部を挿入できて、前記ボルトの前記頭部の回転を抑制する回転抑制部とを有し、
前記レール部材は、前記ボルトの前記軸部が貫通するボルト孔部を有し、該ボルト孔部は、前記太陽電池モジュールの前記一端部に沿った長孔と、該長孔に連なって設けられ前記ボルトの前記頭部を下方から上方へ貫通させる丸孔とを有している。

40

【発明の効果】

【0016】

上記構成の太陽電池装置によれば、カバー部材の回転抑制部でボルトの頭部またはナットの回転が抑制されていることによって、レール部材の下側に配置されたナットまたはボルトを回転することで下方から締結の作業を容易にかつ迅速に行なうことができる。

50

【 0 0 1 7 】

これにより、作業者が安全に楽な体勢で施工を行なうことができ、施工性が高められる。

【 0 0 1 8 】

また、特にフレームを備えている太陽電池モジュールにおいては、フレームに特殊な突出部等を設けることなく施工性が高められるので、太陽電池モジュールの生産性を高めることができる。ひいては、生産性および施工性に優れた太陽電池装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 9 】

10

【図 1】図 1 は、本発明に係る太陽電池装置の一実施形態を示す図面であり、図 1 (a) は斜視図であり、図 1 (b) は図 1 (a) における一部を分解して示す分解斜視図である。

【図 2】図 2 は、本発明に係る太陽電池装置の一実施形態を構成する太陽電池モジュールの一例を示す図であり、図 2 (a) は太陽電池モジュールを受光面側から見た平面図、図 2 (b) は図 2 (a) の A - A ' 線における断面図を示す。

【図 3】図 3 は、本発明に係る太陽電池装置の一実施形態を示す図面であり、図 3 (a) は図 1 (b) の B 部を拡大して示す分解斜視図であり、図 3 (b) は図 1 (a) の C - C ' 線における断面を示す断面図である。

【図 4】図 4 は、本発明に係る太陽電池装置の一実施形態を示す図面であり、図 1 の B 部を施工する様子を示す断面図である。

20

【図 5】図 5 は、本発明の係る太陽電池装置の他の実施形態を示す図面であり、図 5 (a) は図 3 (a) に相当する部位を示す分解斜視図であり、図 5 (b) は図 3 (b) に相当する部位を示す断面図である。

【図 6】図 6 は、本発明に係る太陽電池装置の他の実施形態を示す図面であり、図 3 (a) に相当する部位の施工の順序を示す分解斜視図である。

【図 7】図 7 は、本発明に係る太陽電池装置の他の実施形態を示す図面であり、図 3 (a) に相当する部位を示す分解斜視図である。

【図 8】図 8 は、本発明に係る太陽電池装置の他の実施形態を示す図面であり、図 3 (b) に相当する部位を示す断面図である。

30

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 0 】

本発明に係る太陽電池装置の実施形態について図面を参照しつつ説明する。なお、以下の説明では、本発明の一実施形態に係る太陽電池装置 1 を構成する太陽電池モジュール 2 の受光面に平行で、この受光面が例えば地面、水平面などの設置面 P に対して傾斜した傾斜方向に垂直な方向を X 軸方向とする。また、この受光面に平行で傾斜方向に平行な方向を Y 軸方向とし、この受光面に垂直な方向を Z 軸方向とする。また、Z 軸方向のうち + Z 方向を上側または上方といい、- Z 方向を下側または下方という。

【 0 0 2 1 】

また、図 1 等において、太陽電池装置 1 の傾斜方向における下方を軒側といい、傾斜方向における上方を棟側という。また、各図面は模式的に示したものであり、各構成のサイズおよび位置関係等は適宜変更しうる。

40

【 0 0 2 2 】

< 太陽電池装置の基本構成 >

以下、図 1 から図 3 を参照しながら太陽電池装置 1 の基本構成について説明する。

【 0 0 2 3 】

太陽電池装置 1 は、例えば図 1 (a) に示すように、設置面 P に配置された基礎 2 1 (2 1 a 、 2 1 b) 上に配置された柱部材 2 2 (2 2 a 、 2 2 b) と、この柱部材 2 2 の上部に支持される構造材 2 3 とを備えている。

【 0 0 2 4 】

50

また、図 3 (a) に示すように、構造材 2 3 の上面 2 3 a は、設置面 P に対して傾斜しており、レール部材 2 4 の配設面である。また、複数のレール部材 2 4 は、この傾斜した配設面の上から下へ向かって互いに平行に配置されている。本実施形態では、軒側 (- Y 方向側) に配置されているものが第 1 レール部材 2 4 1 であり、棟側 (+ Y 方向側) に配置されているものが第 2 レール部材 2 4 2 である。

【 0 0 2 5 】

そして、例えば図 2 (a) , (b) に示すように、太陽電池パネル 1 5 を有する太陽電池モジュール 2 の Y 軸方向の両端部が、この互いに平行に配置された 2 つのレール部材 2 4 に下側を支持されている。本実施形態では、傾斜して支持された太陽電池モジュール 2 において、屋根でいう軒側 (- Y 方向側) に位置する部位を便宜的に軒側端部 2 c とい

10

【 0 0 2 6 】

そして、太陽電池モジュール 2 の軒側端部 2 c と棟側端部 2 d が、レール部材 2 4 の上側に配置されたカバー部材で覆われて固定される。本実施形態では、軒側 (- Y 方向側) に配置されているものが第 1 カバー部材 2 5 1 であり、棟側 (+ Y 方向側) に配置されているものが第 2 カバー部材 2 5 2 である。

【 0 0 2 7 】

以上のように、太陽電池装置 1 は、太陽電池パネル 1 5 を有する太陽電池モジュール 2 と、太陽電池モジュール 2 の一端部 (軒側端部 2 c または棟側端部 2 d) の上側を覆うカバー部材 2 5 と、太陽電池モジュール 2 の前記一端部の下側を支持するレール部材 2 4 と、後述するように、レール部材 2 4 に対してカバー部材 2 5 を固定するためのボルト 2 6 a、およびこのボルト 2 6 a の軸部 2 6 a 2 を挿入するナット 2 6 b を有する締結部材 2 6 とを備えている。そして、後で詳述するように、カバー部材 2 5 は、ボルト 2 6 a の軸部 2 6 a 2 を挿入するボルト軸挿入部 2 5 c と、このボルト軸挿入部 2 5 c に連通しており、ボルト 2 6 a の頭部 2 6 a 1 またはナット 2 6 b を挿入できて、ボルト 2 6 a の頭部 2 6 a 1 またはナット 2 6 b の回転を抑制する回転抑制部 2 5 a とを有しており、レール部材 2 4 は、前記ボルト 2 6 b の前記軸部 2 6 a 2 が貫通するボルト孔部 2 4 e を有している。

20

【 0 0 2 8 】

< 第 1 実施形態 >

本発明に係る第 1 実施形態について説明する。まず、図 1 示す太陽電池装置 1 を構成する各要素の具体例について詳細に説明する。

30

【 0 0 2 9 】

< 太陽電池モジュール >

図 2 (a) , (b) に示すように、太陽電池モジュール 2 は、複数の太陽電池素子 1 2 を互いに電氣的に接続してなる集合体を備えている。太陽電池モジュール 2 は、例えば、太陽電池素子 1 2 を配設した基板側から光が入射されるスーパーストレート構造、太陽電池素子がガラス基板で囲まれたダブルガラス構造、または上記基板の反対側から光が入射されるサブストレート構造など様々な構造を選択できる。とりわけ、図 2 に示すスーパーストレート構造であれば、結晶シリコンを用いた太陽電池に適用しやすい。

40

【 0 0 3 0 】

そこで本実施形態では、スーパーストレート構造の太陽電池モジュールの一例について説明する。

【 0 0 3 1 】

図 2 (a) , (b) に示すように、太陽電池モジュール 2 は、透光性基板 1 1 と、この透光性基板 1 1 に対して所定位置に配置された複数の太陽電池素子 1 2 と、これら太陽電池素子 1 2 の周囲を保護する充填材 1 3 と、裏面保護部材 1 4 とが積層されて構成された太陽電池パネル 1 5 を有している。ここで、太陽電池パネル 1 5 は、主として光が入射される表面に相当する受光面 1 5 a と、この受光面 1 5 a に対して裏側に位置する裏面 1 5

50

bとを有している。

【0032】

透光性基板11は、太陽電池素子12等を受光面15a側から保護する機能を有している。このような透光性基板11としては、例えば、強化ガラスまたは白板ガラス等を用いることができる。

【0033】

太陽電池素子12は、入射された光を電気に変換する機能を有している。このような太陽電池素子12は、例えば、単結晶シリコンまたは多結晶シリコン等からなる半導体基板と、この半導体基板の表面(上面)および裏面(下面)に設けられた電極とを有している。このような太陽電池素子12は、例えば、平面視で四角形状をしている。このとき、太陽電池素子12の一辺の大きさは、例えば100～200mmである。

10

【0034】

このような太陽電池素子12では、例えば、隣接する太陽電池素子12のうち、一方の太陽電池素子12の表面に位置する電極と、他方の太陽電池素子12の裏面に位置する電極とが、配線材(インナーリード)で電氣的に接続されている。これにより、複数の太陽電池素子12が直列接続されるように配列される。このような配線材としては、例えば、半田が被覆された銅箔などを用いることができる。

【0035】

なお、太陽電池素子12の種類は、特に制限されない。例えば、太陽電池素子における光電変換部分がアモルファスシリコン系、CIGS等のカルコパイライト系またはCdTe系などの材料から成る薄膜型の太陽電池素子が採用されてもよい。上述した薄膜型の太陽電池素子は、例えば、ガラス基板上に、アモルファスシリコン系、CIGS系またはCdTe系などからなる光電変換層および透明電極などを適宜積層させたものが利用できる。このような薄膜型の太陽電池素子は、ガラス基板上で光電変換層および透明電極にパターンニングを施して集積化することによって得られる。そのため、薄膜型の太陽電池素子では、複数の光電変換層同士を接続する配線材を不要にできる。さらに、太陽電池素子12は、単結晶または多結晶シリコン基板上にアモルファスシリコンの薄膜を形成したタイプであってもよい。

20

【0036】

太陽電池素子12の両主面側に設けられる充填材13は、太陽電池素子12を封止する機能を有している。このような充填材13としては、例えば、エチレンビニルアセチレートの共重合体などの熱硬化性樹脂を用いることができる。

30

【0037】

裏面保護部材14は、太陽電池素子12等を裏面15b側から保護する機能を有している。このような裏面保護部材14は、太陽電池パネル15の裏面15b側に位置する充填材13と接着している。裏面保護部材14としては、例えば、PVF(ポリビニルフルオライド)、PET(ポリエチレンテレフタレート)、PEN(ポリエチレンナフタレート)、またはこれらを適宜選択して積層したものを用いることができる。

【0038】

また、図2に示すように、太陽電池モジュール2の太陽電池パネル15の周縁部には、フレーム部材16が設けられていてもよい。なお、太陽電池モジュール2は太陽電池パネル15の周縁部にフレームのないフレームレスのタイプであってもよい。

40

【0039】

フレーム部材16は、太陽電池パネル15を保持する機能を有する。フレーム部材16は、太陽電池パネル15の外周を補強する長尺状の部材である。フレーム部材16は、嵌合部16a、フレーム上側16b、フレーム下側16cおよびフレーム側面16dを有している。嵌合部16aは、太陽電池パネル15と嵌合する部分である。フレーム上側16bは、太陽光を受光する側に位置する面である。フレーム下側16cは、フレーム上側16bの裏面側に位置する面である。フレーム側面16dは、フレーム上側16bおよびフレーム下側16cを接続しており、外側に面している。

50

【 0 0 4 0 】

このようなフレーム部材 1 6 は、例えばアルミニウムを押し出し成形すること等によって製造することができる。

【 0 0 4 1 】

< 架台 >

架台 3 は、太陽電池モジュール 2 を支持するものである。図 1 に示すように、架台 3 は例えば地面などの設置面 P に配置された基礎 2 1 上に設けられる。そして、それぞれの基礎 2 1 の上に柱部材 2 2 が立設される。例えば、軒側を支持する複数の第 1 基礎 2 1 a の上に第 1 柱部材 2 2 a が配置され、第 1 基礎 2 1 a から一定の間隔をおいて配置され、棟側を支持する第 2 基礎 2 1 b の上に第 2 柱部材 2 2 b が配置される。また、軒側の第 1 柱部材 2 2 a と棟側の第 2 柱部材 2 2 b の上に、構造材 2 3 が架設されている。そして、並設された構造材 2 3 間に、複数のレール部材 2 4 が互いに平行に渡設されている。このとき、レール部材 2 4 の長手方向は、構造材 2 3 の長手方向と略直交している。また、レール部材 2 4 は、太陽電池モジュール 2 の幅と略同一間隔で複数並設されている。

10

【 0 0 4 2 】

< 基礎 >

基礎 2 1 は、太陽電池装置 1 の土台としての機能を有している。このような基礎 2 1 としては、例えば、直方体のコンクリートを土中に埋め込んだ基礎を用いることができる。このとき、地盤が軟弱である場合は、基礎 2 1 の底部の幅を広げて接地圧を低減させてもよい。このような基礎 2 1 を用いると、基礎 2 1 の底部の広い面積で地盤に支持されることから、基礎 2 1 の不同沈下に伴う太陽電池装置 1 の歪みを低減できる。これにより、太陽電池モジュール 1 0 の破損等が低減される。また、直方体の基礎 2 1 以外に長尺の布基礎を用いてもよい。長尺の布基礎を用いることで、地盤に対する接地圧をさらに小さくすることができるため、不同沈下が低減される。

20

【 0 0 4 3 】

なお、基礎 2 1 としては、例えばステンレス製の摩擦杭の一種であるスクリュウ杭を用いてもよい。スクリュウ杭は、円形断面の杭体の外周に螺旋状の翼を設けたものであり、周面摩擦および引抜抵抗を向上させたものである。このような摩擦杭を基礎 2 1 に用いることによって、太陽電池装置 1 に吹き上げ方向の風圧力が加わった時の引抜抵抗が高まるので、太陽電池装置 1 の強度を高めることができる。

30

【 0 0 4 4 】

< 柱部材 >

柱部材 2 2 は、長手方向が設置面 P に対して垂直方向となるように、基礎 2 1 上に配置される。軒側に位置する第 1 基礎 2 1 a の上に第 1 柱部材 2 2 a が配置され、棟側に位置する第 2 基礎 2 1 b の上に第 2 柱部材 2 2 b が配置される。第 1 柱部材 2 2 a と第 2 柱部材 2 2 b は、図 1 に示すように、構造材 2 3 の軒側と棟側を支持している。

【 0 0 4 5 】

柱部材 2 2 は、例えば、大文字の I 型または H 型に類似した断面形状を有している。このような柱部材 2 2 は、例えば、アルミニウム合金の押し出し成型によって形成することができる。

40

【 0 0 4 6 】

< 構造材 >

構造材 2 3 は、柱部材 2 2 の上に、設置面 P に対して傾斜するように架設される部材である。また、並設された構造材 2 3 上に、構造材 2 3 の長手方向と略直交するように、レール部材 2 4 が固定される。構造材 2 3 の断面形状は、例えば、略角パイプ状である。構造部材 2 3 の上面 2 3 a が、レール部材 2 4 を配設する配設面となる。このような構造材 2 3 は、例えば、アルミニウム合金の押し出し成型によって形成することができる。

【 0 0 4 7 】

< レール部材 >

レール部材 2 4 は、図 1 , 図 3 に示すように、構造材 2 3 の上面 2 3 a 上に X 軸方向を

50

長手方向にして互いに平行に配置される。レール部材 2 4 の Y 軸方向の間隔は、太陽電池モジュール 2 の Y 軸方向の長さと同寸法である。レール部材 2 4 は、例えば、細長い形状を有する長尺体であればよい。レール部材 2 4 の長手方向 (X 軸方向) における寸法は、太陽電池モジュール 2 の寸法および材質に応じて適宜選択できるが、例えば、一枚から複数枚の太陽電池モジュール 2 の X 軸方向における寸法と同一としてもよい。本実施形態においては、図 1 (a) に示すように、レール部材 2 4 の長手方向における寸法は、太陽電池モジュール 2 の X 軸方向における寸法の 2 倍としている。

【0048】

本実施形態において、レール部材 2 4 は、略ハット型の断面形状である。レール部材 2 4 は、支持部 2 4 a と、底部 2 4 b と、鉤状部 2 4 c と、平面部 2 4 d と、ボルト孔部 2 4 e とを有している。

10

【0049】

支持部 2 4 a は、レール部材 2 4 の Y 軸方向の両側に設けられた太陽電池モジュール 2 のフレーム下側 1 6 c と当接して支持する面であり、X 軸方向に沿って延びている。以下でレール部材 2 4 の棟側 (+Y 方向) に位置する支持部 2 4 a を第 1 支持部 2 4 a 1 といい、軒側 (-Y 方向) に位置する支持部 2 4 a を第 2 支持部 2 4 a 2 というものとする。なお、第 1 支持部 2 4 a 1 は、-Y 方向へ向かうに従って -Z 方向へ傾斜する傾斜面 2 4 a 1 1 を設けてもよい。

【0050】

平面部 2 4 d は、Y 軸方向で見ると第 1 支持部 2 4 a 1 と第 2 支持部 2 4 a 2 の間に位置する平面状の部分である。また、平面部 2 4 d は、Z 軸方向で見ると最も高い部位である。

20

【0051】

ボルト孔部 2 4 e は、平面部 2 4 d に設けられており、少なくとも後述する締結部材 2 6 のボルト 2 6 a の軸部 2 6 a 2 が貫通可能な大きさである。

【0052】

また、レール部材 2 4 の底部 2 4 b は、構造材 2 3 の上面 2 3 a と当接する部分であり、支持部 2 4 a の下方に位置している。

【0053】

図 3 に示すように、鉤状部 2 4 c は、底部 2 4 b の Y 軸方向の両側に Z 軸方向へ突出した鉤状をなす部分である。この鉤状部 2 4 c は、構造材 2 3 に対してボルトおよびナット等で締結するストッパー 2 7 に連結可能である。

30

【0054】

このようなレール部材 2 4 は、例えば、ステンレスのロール成型またはアルミニウム合金の押し出し成型によって形成することができる。

【0055】

<カバー部材>

図 1, 図 3 に示すように、カバー部材 2 5 は、レール部材 2 4 上に X 軸方向を長手方向にして配置される。カバー部材 2 5 は、例えば細長い形状を有する長尺体であればよい。カバー部材 2 5 の長手方向 (X 軸方向) における寸法は適宜選択することができるが、レール部材 2 4 よりも短く太陽電池モジュール 2 を部分的に係止する寸法であってもよいし、レール部材 2 4 と同一寸法であってもよい。本実施形態においては図 1 に示すように、カバー部材 2 5 の長手方向における寸法は、レール部材 2 4 よりも短く、1 枚の太陽電池モジュール 2 の X 軸方向の寸法と同一寸法としている。

40

【0056】

本実施形態において、カバー部材 2 5 は細長い略板状の形状である。カバー部材 2 5 は、回転抑制部 2 5 a、本体部 2 5 b、ボルト軸挿入部 2 5 c および係止部 2 5 d を有している。

【0057】

回転抑制部 2 5 a は、カバー部材 2 5 の本体部 2 5 b の上側の面 (+Z 方向) に設けら

50

れた、相対する面を持つ2つの突起である。回転抑制部25aの相対する面は、後述する締結部材26のボルト26aの頭部26a1の対辺を挟持する間隔を有する。ボルト26aは、その頭部26a1を回転抑制部25aに挿入して、回転抑制部25aに挟持されることで、ボルト26aの回転が抑制される。

【0058】

ボルト軸挿入部25cは、カバー部材25の本体部25bを貫通する開口を有している。ボルト軸挿入部25bは、少なくとも締結部材26のボルト26aの軸部を挿通することができる大きさを有する。

【0059】

係止部25dは、本体部25bのY軸方向の両側に設けられた太陽電池モジュール2のフレーム上側16bと当接して係止する部分である。係止部25dは、レール部材24の支持部24aと協働して、太陽電池モジュール2のフレーム上側16bとフレーム下側16cとを挟持し、太陽電池モジュール2を固定することができる。

【0060】

このようなカバー部材25は、例えば、アルミニウム合金の押し出し成型によって形成することができる。

【0061】

< 締結部材 >

締結部材26は、少なくともボルト26aとナット26bとからなる。また必要に応じて、さらに平座金またはバネ座金等を用いてもよい。

【0062】

ボルト26aとしては、軸部26a2の中心軸に対して直交する方向から平面視したときに、全ての内角が180°よりも小さい凸多角形状を含む多角形状の頭部26a1であり、対辺を有するものを用いることができる。例えば凸多角形状の六角ボルトまたは四角ボルトを用いるとよい。ナット26bは、ボルト26aの径と合うものを適宜選択して用いることができる。

【0063】

このような締結部材26は、例えばステンレス製のものを用いることができる。

【0064】

< 施工方法 >

次に、図4を用いて、太陽電池モジュール2を固定する方法について説明する。

【0065】

まず、図4(a)に示すように、傾斜面上において軒側に位置する第1レール部材241の第2支持部24a2上に、第1太陽電池モジュール2aの棟側端部2dを載置する。

【0066】

次に、図4(b)に示すように、第1レール部材241の平面部24dに、第1カバー部材251を取り付ける。第1カバー部材251は、そのボルト軸挿入部25bにボルト26aの軸部26a2を挿通した状態で、第1レール部材241の平面部24d上に載置し、ボルト26aの軸部26a2を第1レール部材241のボルト孔部24eに挿通する。このときカバー部材25は、太陽電池モジュール2の載置されていない第1レール部材241の+Y方向の下方から持ち上げて、第1レール部材241上に載置するとよい。そして、第1レール部材241の下方に突出したボルト26aの軸部26a2にナット26bを取り付ける。なお、ナット26bは仮締めであってもよく、全ての太陽電池モジュール2とレール部材24とカバー部材25とを取り付けた後に本締めしてもよい。

【0067】

次に、図4(c)に示すように、第2太陽電池モジュール2bを第1レール部材241と第2レール部材242との間から持ち上げる。そして、第2太陽電池モジュール2bの軒側端部2cを、第1レール部材241と第1カバー部材251との間に、第1支持部24a1の傾斜面24a11に沿って差し込む。

【0068】

10

20

30

40

50

次に、図4(d)に示すように、第2太陽電池モジュール2bの棟側端部2dを第2レール部材242の第2支持部24a2上に載置する。そして第1レール部材241の下方からナット26bを本締めし、第1レール部材241に第1カバー部材251を固定し、第1太陽電池モジュール2aの棟側端部2dと、第2太陽電池モジュール2bの軒側端部2cとを固定する。

【0069】

以下、第1レール部材241に第1カバー部材251を取り付けた手順に戻って、同様に第2太陽電池モジュール2bの棟側端部2dを第2レール部材242へ固定する。

【0070】

なお、本発明は本実施形態に挙げたものに限られるものでなく、適宜変更して利用することができる。

10

【0071】

例えば、太陽電池モジュールはフレームを有するものに限られるものでなく、フレームのないフレームレスの太陽電池モジュールも好適に用いることができる。

【0072】

また、締結部材26のボルト26aがナット26bの上側に位置する形態に限られるものではなく、ボルト26aとナット26bのZ軸方向の位置関係が逆であってもよい。その場合、ナット26bがカバー部材25の回転抑制部25aに挿入されて対辺を挟持されて回転が抑制される。このような構造とする場合、ナット26bを中心軸に対して直交する方向から平面視したときに多角形状で対辺を有するものを用いるとよい。一方、ボルト26aの頭部26a1が多角形状である必要はなく、例えばなべ頭または平頭等のものを用いてもよい。

20

【0073】

カバー部材25が、ボルト26aの頭部26a1の対辺を挿入して挟持し回転を抑制することができる、回転抑制部25aを有する構造を備えていることによって、太陽電池装置1の下方から締結部材26のナット26bを本締めする作業を行なうことができる。

【0074】

作業者は、設置面Pの上に立って、あるいは設置面P上で脚立等を使うことによって、締結部材25を締める作業を行なうことができる。これにより、容易に足場を確保することができることから、安全に作業をすることができ、施工性を高めることができる。

30

【0075】

また、回転抑制部25aがカバー部材25に一体的に設けられた形状であることから、部品点数を抑制することができるとともに、組み立てに要する作業時間を短縮することができる。

【0076】

さらに、本実施形態の太陽電池装置1は、太陽電池モジュール2のフレーム16に係合のための突起等の特殊な形状を有さないことから、太陽電池モジュール2の生産性が高い。

【0077】

< 第2実施形態 >

40

本発明に係る第2実施形態の太陽電池装置1は、レール部材24とカバー部材25の構造が第1実施形態と相違する。第2実施形態の太陽電池装置1では、レール部材24に対してカバー部材25をさらに容易に固定することが可能で軽量化を図った構造にしている。

【0078】

図5(a),(b)に示すように、本実施形態においては、レール部材24のボルト孔部24eが、第1支持部24a1と第2支持部24a2の間の方(-Z方向)に位置している。

【0079】

そしてカバー部材25が、本体部25bから太陽電池パネル15よりも下方(-Z方向

50

）へ延びる延伸部 25 e を有し、延伸部 25 e の下方の端部に回転抑制部 25 a およびボルト軸挿入部 25 c を有する。より詳細には、回転抑制部 25 a とボルト軸挿入部 25 c が下方へ開口した断面 C 字状の溝を構成する。回転抑制部 25 a が C 字状の溝の開口よりも奥側（Z 方向側）の幅広の部分であり、ボルト軸挿入部 25 c が回転抑制部 25 a よりも幅狭で - Z 方向側の開口部分である。

【0080】

延伸部 25 e は、レール部材 24 とカバー部材 25 とを組み合わせたときに、ボルト孔部 24 e とボルト軸挿入部 25 c とが互いに当接できる長さを有する。

【0081】

このように、レール部材 24 は、底部 24 b と平面部 24 d を下方から見た Z 軸方向の段差を小さくできることから、作業者がレール部材 24 の下方から手を入れて作業しやすくなる。これにより、レール部材 24 の下方からボルト 26 a の軸部 26 a 2 にナット 26 b を取り付け施工性を高めることができる。

【0082】

また、本実施形態では、カバー部材 25 に延伸部 25 e が設けられ、レール部材 24 のボルト孔部 24 e とカバー部材 25 のボルト軸挿入部 25 c とが互いに当接している。これにより、気温変化による熱膨張および熱収縮の影響で締結部材 26 が緩むのを低減することができる。

【0083】

この点について詳述する。もしも仮にボルト孔部 24 e とボルト軸挿入部 25 c との間に間隔があれば、締結部材 26 を締め付けたときに、レール部材 24 およびカバー部材 25 が弾性域内でわずかに撓み、昼夜の寒暖差によって締結力に対する反力の変動が繰り返されることで締結部材 26 が緩む恐れがある。これに対して本実施形態によると、ボルト孔部 24 e とボルト軸挿入部 25 c とが互いに当接していれば、反力の変動を低減することができて、締結部材 26 の緩みを低減することができる。

【0084】

また、カバー部材 25 は本体部 25 b の Y 軸方向の両側面の下方に凸状の係合部 25 f を有し、レール部材 24 は支持部 24 a の内側の端部にカバー部材 25 の係合部 25 f と係合可能な凹状の被係合部 24 f を有する。これにより、カバー部材 25 がレール部材 24 上の Y 軸方向に対して強固に係止されて、太陽電池モジュール 2 が施工時および施工後に Y 軸方向へ移動するのが抑制される。

【0085】

カバー部材 25 の X 軸方向の寸法がレール部材 24 よりも短く、太陽電池モジュール 2 を複数個所で部分的に係止する。本実施形態では、カバー部材 25 は、太陽電池モジュール 2 の角部を固定している。このように、カバー部材 25 はレール部材 24 よりも短くてもよいので、軽量化が図れる。

【0086】

また、図 5（b）に示すように、本実施形態では、レール部材 24 の平面部 24 d の軒側（- Y 方向）近傍には空所部 24 j を設けているので、この空所部 24 j に雨水などが落下しても空所部 24 i から外部へ流すことが可能である。また、本実施形態ではカバー部材 25 の頂部 25 h が傾斜面を有する山形状であるので、埃等がたまりにくい。さらに、カバー部材 25 の上部に中空部 25 g を設けているので、カバー部材の強度を高めることができるだけでなく、軽量化を図ることができる。

【0087】

< 第 3 実施形態 >

本発明に係る第 3 実施形態の太陽電池装置 1 は、レール部材 24 のボルト孔部 24 e の形状が第 2 実施形態と相違する。

【0088】

図 6（a）、（b）に示すように、レール部材 24 のボルト孔部 24 e が第 1 丸孔 24 e 1 と X 軸方向に沿った第 1 長孔 24 e 2 とを組み合わせた形状をしている。第 1 丸孔 2

10

20

30

40

50

4 e 1 は、ボルト 2 6 a の頭部 2 6 a 1 よりも大きい径を有し、第 1 長孔 2 4 e 2 の短手方向（Y 軸方向）の幅は軸部 2 6 a 2 の径よりも大きい。このように、レール部材 2 4 のボルト孔部 2 4 e は、第 1 長孔 2 4 e 2 に連なって設けられボルト 2 6 a の頭部 2 6 a 1 が貫通する第 1 丸孔 2 4 e 1 を有している。なお、ボルト 2 6 a に座金を取り付けている場合は、第 1 丸孔 2 4 e 1 の径は座金よりも大きくするとよい。また、ナット 2 6 b に座金を取り付けられている場合は、第 1 長孔 2 4 e 2 の Y 軸方向の幅は、ナット 2 6 b の座金の径よりも小さければよい。

【 0 0 8 9 】

また、第 2 実施形態と同様であるが、カバー部材 2 5 は、回転抑制部 2 5 a およびボルト軸挿入部 2 5 b からなる C 字状の断面を有しており、X 軸方向からボルト 2 6 a の頭部 2 6 a 1 を挿入することができる。

10

【 0 0 9 0 】

本実施形態では、このような構造を備えていることによって、締結部材 2 6 をレール部材 2 4 の下方から容易に取り付けることができる。より詳細には、図 6（b）に示すように、レール部材 2 4 上にカバー部材 2 5 を載置し、まず、ボルト 2 6 a を + Z 方向へ動かし、その頭部 2 6 a 1 をレール部材 2 4 の第 1 丸孔 2 4 e 1 に挿通する。次に、ボルト 2 6 a を第 1 長孔 2 4 e 2 に沿って X 軸方向へずらしつつ、ボルト 2 6 a の頭部 2 6 a 1 をカバー部材 2 5 の回転抑制部 2 5 a およびボルト軸挿入部 2 5 c に X 軸方向から挿入する。そして、ナット 2 6 b によってボルト 2 6 a を締め付けてレール部材 2 4 にカバー部材 2 5 を固定する。このような一連の作業によって、締結部材 2 6 をレール部材 2 4 の下方から容易に且つ迅速に取り付けることができる。

20

【 0 0 9 1 】

本実施形態によれば、下方から締結部材 2 6 の取り付け作業を容易に且つ迅速にできることから、施工性をより高めることができる。

【 0 0 9 2 】

また本実施形態は、図 6（a）、（b）に示す構造のレール部材 2 4 と、カバー部材 2 5 への適用に限られるものではなく、例えば図 7 に示す構造のものに用いてもよい。

【 0 0 9 3 】

図 7 に示す太陽電池装置 1 は、レール部材 2 4 のボルト孔部 2 4 e を第 1 丸孔 2 4 e 1 および第 1 長孔 2 4 e 2 からなるものとし、同様にして、カバー部材 2 5 のボルト軸挿入部 2 5 c を第 2 丸孔 2 5 c 1 と第 2 長孔 2 5 c 2 からなるものとした変形例である。つまり、このような太陽電池装置 1 においても、下方から締結部材 2 6 の取り付け作業を容易に且つ迅速にできることから、施工性をより高めることができる。図 7 に示す太陽電池装置 1 の場合、レール部材 2 4 上にカバー部材 2 5 を載置した状態で、まず、ボルト 2 6 a を + Z 方向へ動かし、その頭部 2 6 a 1 をレール部材 2 4 の第 1 丸孔 2 4 e 1 およびカバー部材 2 5 の第 2 丸孔 2 5 c 1 の双方に挿通する。次に、ボルト 2 6 a をレール部材 2 4 の第 1 長孔 2 4 e 2 およびカバー部材 2 5 の第 2 長孔 2 5 c 2 の双方に沿って + X 方向へずらす。その後、カバー部材 2 5 の回転抑制部 2 5 a によってボルト 2 6 a の回転が抑制された状態でナット 2 6 b およびボルト 2 6 a による共締めによってレール部材 2 4 にカバー部材 2 5 を固定する。

30

40

【 0 0 9 4 】

< 第 4 実施形態 >

本発明に係る第 4 実施形態の太陽電池装置 1 は、レール部材 2 4 およびカバー部材 2 5 の構造が第 1 実施形態乃至第 3 実施形態のそれぞれと相違する。

【 0 0 9 5 】

図 8 に示すように、レール部材 2 4 は、平面部 2 4 d に対して軒側の部位に、第 1 太陽電池モジュール 2 a の棟側端部 2 d に沿って、上方（+ Z 方向）に向けて開口した樋 2 4 g をさらに有している。また、第 3 実施形態と同様に、カバー部材 2 5 の X 軸方向の寸法はレール部材 2 4 よりも短くして、複数のカバー部材 2 5 を用いて太陽電池モジュール 2 を複数箇所でも部分的に固定する。

50

【 0 0 9 6 】

本実施形態によれば、太陽電池装置 1 上への降雨は桶 2 4 g に集水される。これにより、雨水が締結部材 2 6 が位置している平面部 2 4 d から排水されて、締結部材 2 6 の腐食が生じにくくなる。なお、集水した雨水は、太陽電池装置 1 の洗浄などに用いてもよい。

【 0 0 9 7 】

また、カバー部材 2 5 は、桶 2 4 g の開口した部分、すなわち樋 2 4 g の上方（+ Z 方向）端部に設けられたフィルタ部材 2 4 h を有する。フィルタ部材 2 4 h は、例えばステンレスの金網、ポリプロピレンの不織布、または、ステンレスの金網とポリプロピレンの不織布とを重ね合わせてなるものから構成されていて、フィルタ部材 2 4 h が雨水 2 9 を濾すことで砂などの異物の樋 2 4 g への混入を制限するので、桶 2 4 g には濾された水 2 8 が流れることになり、砂泥等の異物で詰まることが低減される。

10

【 0 0 9 8 】

さらに、レール部材 2 4 は、桶 2 4 g の開口部よりも外側で軒側に、ボルト孔部 2 4 e よりも上方（+ Z 方向）へ長く突設した壁部 2 4 i を有する。壁部 2 4 i がボルト孔部 2 4 e よりも高い位置まで設けられることで、フィルタ部材 2 4 h が目詰まりして、雨水 2 9 が桶 2 4 g へ導入されなくなったときに、レール部材 2 4 よりも外側へ雨水 2 9 を排水することができる。

【 0 0 9 9 】

なお、本発明は実施形態に挙げたものに限られるものでなく、適宜変更して利用することができる。例えば、レール部材の長手方向は、必ずしも X 軸方向に対して平行である必要はなく、Y 軸方向に平行に配置されていてもよい。

20

【符号の説明】

【 0 1 0 0 】

- 1：太陽電池装置
- 2：太陽電池モジュール
 - 2 a：第 1 太陽電池モジュール
 - 2 b：第 2 太陽電池モジュール
 - 2 c：軒側端部
 - 2 d：棟側端部
- 3：架台
 - 1 1：透光性基板
 - 1 2：太陽電池素子
 - 1 3：充填材
 - 1 4：裏面保護部材
 - 1 5：太陽電池パネル
 - 1 5 a、1 5 a 1：受光面
 - 1 5 b：裏面（非受光面）
 - 1 6：フレーム部材
 - 1 6 a：嵌合部（第 1 フレーム係合部）
 - 1 6 b：フレーム上側
 - 1 6 c：フレーム下側
 - 1 6 d：フレーム側面
- 2 1：基礎
 - 2 1 a：第 1 基礎
 - 2 1 b：第 2 基礎
- 2 2：柱部材
 - 2 2 a：第 1 柱部材
 - 2 2 b：第 2 柱部材
- 2 3：構造材
 - 2 3 a：上面

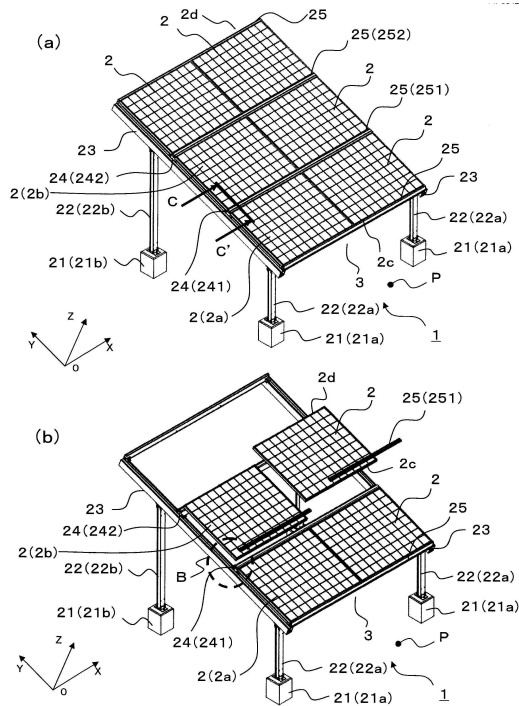
30

40

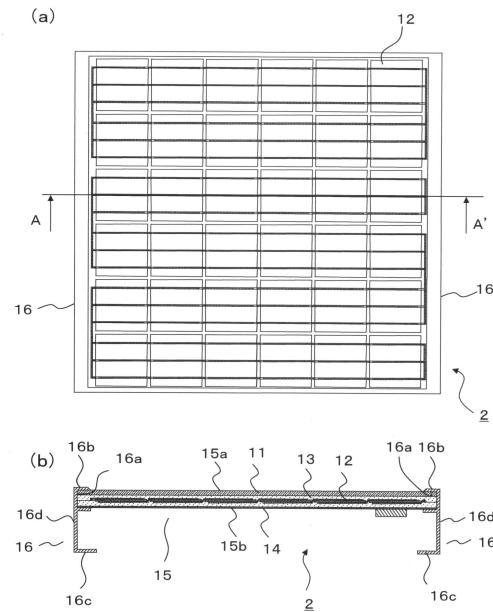
50

2 4 : レール部材	
2 4 1 : 第 1 レール部材	
2 4 2 : 第 2 レール部材	
2 4 a : 支持部	
2 4 a 1 : 第 1 支持部	
2 4 a 1 1 : 傾斜面	
2 4 a 2 : 第 2 支持部	
2 4 b : 底部	
2 4 c : 鉤状部	
2 4 d : 平面部	10
2 4 e : ボルト孔部	
2 4 e 1 : 第 1 丸孔	
2 4 e 2 : 第 1 長孔	
2 4 f : 被係合部	
2 4 g : 桶	
2 4 h : フィルタ部材	
2 4 i : 壁部	
2 5 : カバー部材	
2 5 1 : 第 1 カバー部材	
2 5 2 : 第 2 カバー部材	20
2 5 a : 回転抑制部	
2 5 b : 本体部	
2 5 c : ボルト軸挿入部	
2 5 c 1 : 第 2 丸孔	
2 5 c 2 : 第 2 長孔	
2 5 d : 係止部	
2 5 e : 延伸部	
2 5 f : 係合部	
2 6 : 締結部材	
2 6 a : ボルト	30
2 6 a 1 : 頭部	
2 6 a 2 : 軸部	
2 6 b : ナット	
2 7 : ストッパー	
2 8 : 水	

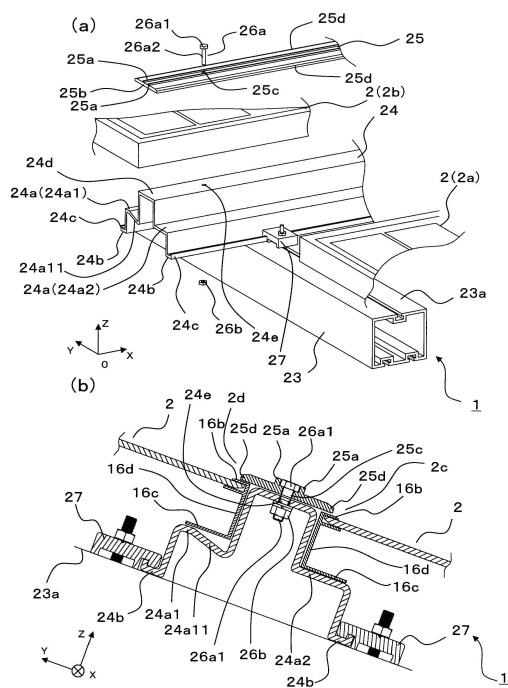
【図 1】



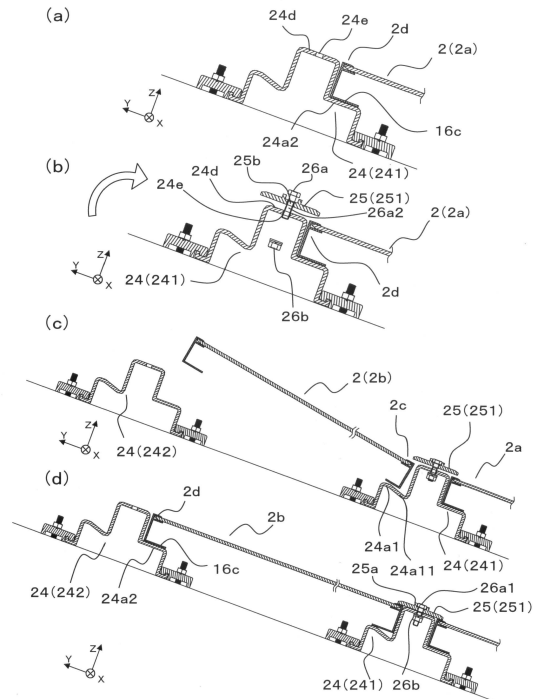
【図 2】



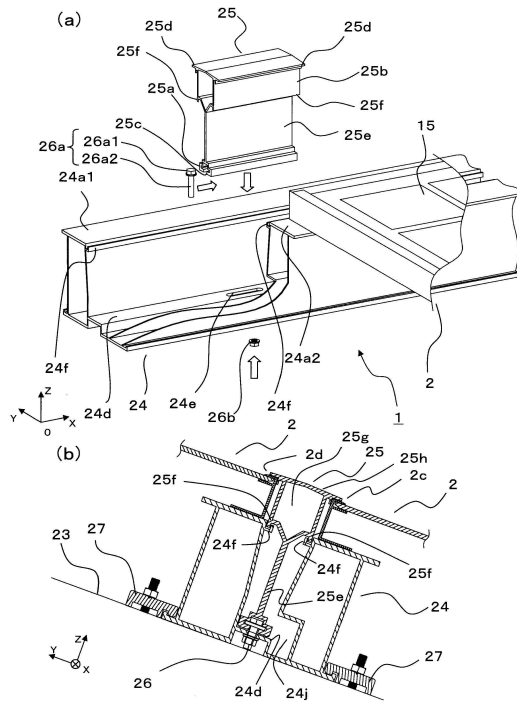
【図 3】



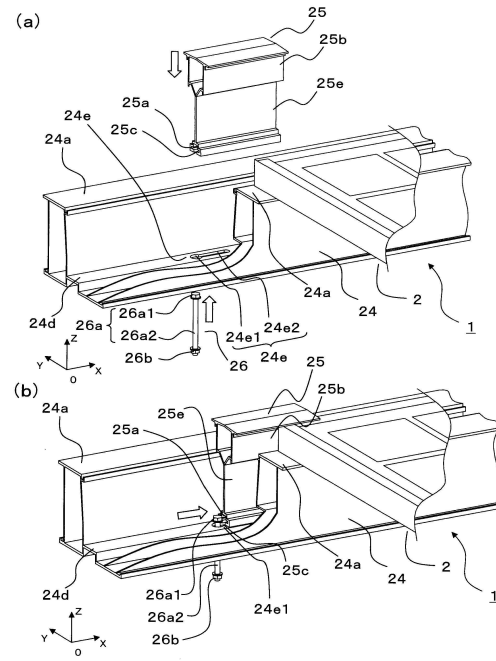
【図 4】



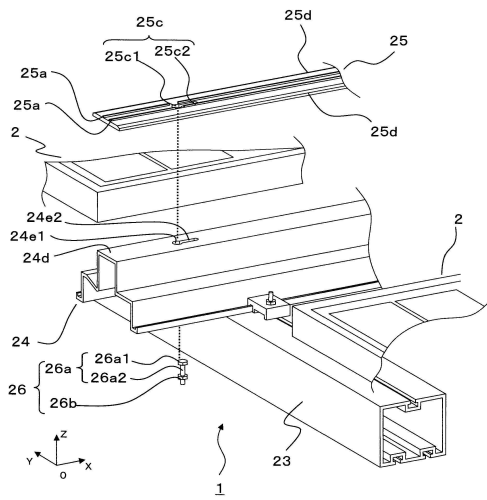
【図 5】



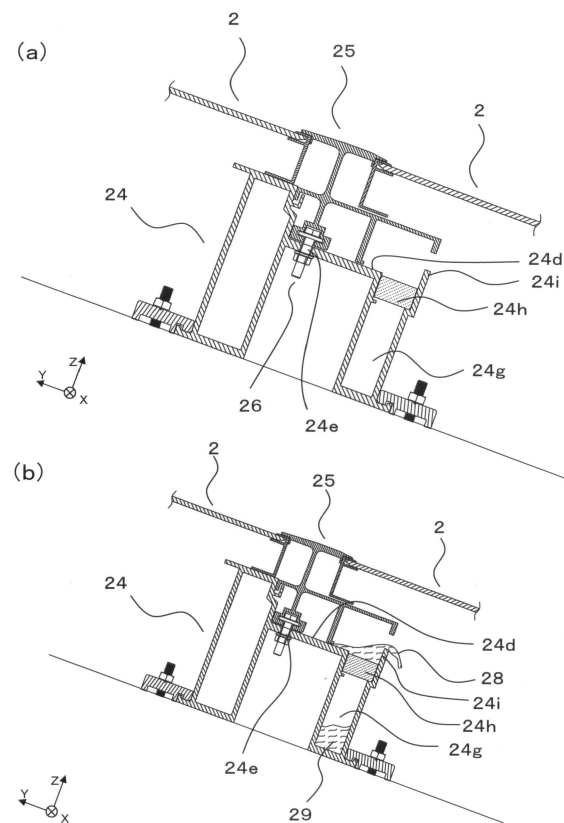
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2011/096107(WO, A1)

特開2011-119643(JP, A)

特開2011-222930(JP, A)

特開平09-228595(JP, A)

特開2011-214362(JP, A)

特開2005-291677(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 31/02 - 31/078、31/18 - 31/20、
51/42 - 51/48

H02S 10/00 - 50/15

E04D 1/00 - 3/40、13/00 - 15/07