

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号
特表2018-511721
(P2018-511721A)

(43) 公表日 平成30年4月26日(2018.4.26)

(51) Int.Cl.
E O 4 D 13/18 (2018.01)
H O 2 S 20/23 (2014.01)

F I
E O 4 D 13/18
H O 2 S 20/23

テーマコード (参考)
2 E 1 0 8
B

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 58 頁)

(21) 出願番号	特願2017-567047 (P2017-567047)	(71) 出願人	517316465 エコリブリウム ソーラー, インコーポレイテッド E c o l i b r i u m S o l a r, I n c . アメリカ合衆国 オハイオ州 4 5 7 0 1 アセズ, ウェストステートストリート 2 4 4
(86) (22) 出願日	平成28年3月11日 (2016. 3. 11)	(74) 代理人	110001302 特許業務法人北青山インターナショナル
(85) 翻訳文提出日	平成29年11月6日 (2017. 11. 6)	(72) 発明者	ワイルズ, ブライアン, ジェイムス アメリカ合衆国 コロラド州 8 0 3 0 4 ボールダー, イエローパインアヴェニュー 1 6 1 7
(86) 国際出願番号	PCT/US2016/022219		
(87) 国際公開番号	W02016/145419		
(87) 国際公開日	平成28年9月15日 (2016. 9. 15)		
(31) 優先権主張番号	62/131, 743		
(32) 優先日	平成27年3月11日 (2015. 3. 11)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	62/192, 529		
(32) 優先日	平成27年7月14日 (2015. 7. 14)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	15/068, 370		
(32) 優先日	平成28年3月11日 (2016. 3. 11)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 傾斜屋根用太陽光パネル装着システム

(57) 【要約】

傾斜屋根などの、傾斜支持面上で複数の光電池モジュールを支持するための装着システムが本明細書に開示される。装着システムは、1つまたは複数の支持面取付装置であって、各々が1つまたは複数の光電池モジュールを支持面に取り付けるように構成される支持面取付装置と、1つまたは複数のモジュール結合装置であって、各々が複数の光電池モジュールを互いに結合するように構成されるモジュール結合装置とを含み得る。

【選択図】 図 2 9

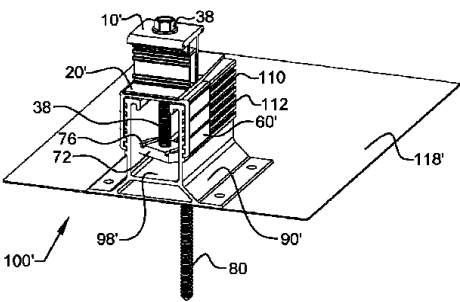


FIG. 29

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

支持面取付装置において、前記支持面取付装置が 1 つまたは複数の光電池モジュールを支持面に取り付けるように構成され、前記支持面取付装置が、

支持面に取り付けられるように構成された基部組立体と、

1 つまたは複数の光電池モジュールに係合するように構成されたクランプ組立体であって、前記クランプ組立体が下部クランプ部材と上部クランプ部材とを含み、前記上部クランプ部材が締結部材により前記下部クランプ部材に接続され、前記下部クランプ部材が、前記下部クランプ部材に配置された 1 つまたは複数の第 1 の歯部を含み、かつ前記上部クランプ部材が、前記上部クランプ部材に配置された 1 つまたは複数の第 2 の歯部を含み、前記下部クランプ部材における前記 1 つまたは複数の第 1 の歯部は、前記 1 つまたは複数の光電池モジュールが前記クランプ組立体の第 1 の側に枢動可能に内設されるときに前記 1 つまたは複数の光電池モジュールの 1 つまたは複数の光電池モジュールフレームを受け入れるための前記上部クランプ部材と前記下部クランプ部材との間の最小限の隙間を維持するために、前記締結具が締め付けられたときに前記上部クランプ部材における前記 1 つまたは複数の第 2 の歯部に係合するように構成される、クランプ組立体とを備え、

前記クランプ組立体は、前記 1 つまたは複数の光電池モジュールが前記支持面に取り付けられるときに調節を可能にするために、前記基部組立体に対して適所に固定されるよりも先に前記基部組立体の長さに沿って選択的に位置決めされることが可能であることを特徴とする支持面取付装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の支持面取付装置において、前記クランプ組立体の前記上部クランプ部材が、前記 1 つまたは複数の光電池モジュールを接地するための接合クリップの一部分を受け入れるための 1 つまたは複数の溝を備えることを特徴とする支持面取付装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の支持面取付装置において、前記クランプ組立体の前記上部クランプ部材と前記下部クランプ部材との間に配置されたばね部材を更に備え、前記ばね部材が、前記クランプ組立体内への前記 1 つまたは複数の光電池モジュールの設置を容易にするために前記クランプ組立体を開いた状態に保持するように構成され、かつ前記ばね部材が更に、前記上部クランプ部材と前記下部クランプ部材との間の前記最小限の隙間を維持しながら前記クランプ組立体が前記基部組立体上にしっかりと固定されることを可能にするように構成されることを特徴とする支持面取付装置。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の支持面取付装置において、前記締結部材にねじ結合された支柱ナットを更に備え、前記支柱ナットは、前記締結部材が締め付けられたときに前記クランプ組立体を前記基部組立体に対して適所に固定するように構成されることを特徴とする支持面取付装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の支持面取付装置において、前記締結部材が、前記支柱ナットの向きを表示するために前記締結部材の頭部分に形成された視覚的表示線を備えることを特徴とする支持面取付装置。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の支持面取付装置において、前記クランプ組立体の前記上部クランプ部材および前記下部クランプ部材を前記基部組立体に結合する滑動部材を更に備え、前記滑動部材は、前記クランプ組立体が前記基部組立体に対して適所に固定されるよりも先に前記基部組立体の前記長さに沿って選択的に位置決めされることが可能にするために、前記基部組立体に対して摺動するように構成されることを特徴とする支持面取付装置。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の支持面取付装置において、前記滑動部材が、前記滑動部材の外側に形成された 1 つまたは複数の凸部または溝を備え、前記 1 つまたは複数の凸部または溝が、

前記基部組立体に対する前記クランプ組立体の高さを表示する視覚的インジケータとしての役割を果たしかつ／または前記1つまたは複数の光電池モジュールの設置の際に白墨線を保持するための手段としての役割を果たすように構成されることを特徴とする支持面取付装置。

【請求項8】

請求項6に記載の支持面取付装置において、前記クランプ組立体の前記上部クランプ部材および前記下部クランプ部材が、前記滑動部材に対して共に回転するように構成され、かつ前記基部組立体の直立した基部部材が、前記支持面に対して回転するように構成され、これにより、前記滑動部材に対する前記上部クランプ部材および前記下部クランプ部材の前記回転ならびに前記支持面取付装置の水切り部材に対する前記基部組立体の前記直立した基部部材の前記回転によって、前記クランプ組立体の短手方向位置が設置者により調節されることが可能となることを特徴とする支持面取付装置。

10

【請求項9】

請求項6に記載の支持面取付装置において、前記クランプ組立体の前記下部クランプ部材が、前記下部クランプ部材の底面に配置された1つまたは複数のリッジを備え、前記1つまたは複数のリッジは、設置者により前記締結部材が締め付けられたときに前記クランプ組立体の前記上部クランプ部材および前記下部クランプ部材が前記滑動部材に対して回転するのを防ぐために、前記下部クランプ部材と前記滑動部材との摩擦係合を高めるように構成されることを特徴とする支持面取付装置。

20

【請求項10】

請求項6に記載の支持面取付装置において、前記基部組立体が、直立した基部部材を含み、前記直立した基部部材が、前記滑動部材の1つまたは複数の嵌合凸部および1つまたは複数の嵌合溝と係合するための1つまたは複数の嵌合溝および1つまたは複数の嵌合凸部を備え、前記直立した基部部材の前記1つまたは複数の嵌合溝および嵌合凸部と滑動部材の前記1つまたは複数の嵌合溝および嵌合凸部との選択された係合により、前記1つまたは複数の光電池モジュールが前記支持面に取り付けられるときに垂直方向の調節を可能にするために、前記クランプ組立体が、前記基部組立体に対して適所に固定されるよりも先に前記基部組立体に対して所定の高さで選択的に位置決めされることが可能となることを特徴とする支持面取付装置。

30

【請求項11】

請求項1に記載の支持面取付装置において、前記クランプ組立体の前記上部クランプ部材が、下方に突出する第1の部材と、前記下方に突出する第1の部材から隙間により離間した下方に突出する第2の部材とを備え、前記下方に突出する第2の部材は前記下方に突出する第1の部材よりも長さが短く、かつ前記下方に突出する第2の部材が、スカート部材に対する当接面を提供するように構成されることを特徴とする支持面取付装置。

【請求項12】

請求項1に記載の支持面取付装置において、前記クランプ組立体の前記下部クランプ部材が、スカート部材の1つまたは複数の嵌合凸部および1つまたは複数の嵌合溝と係合するための1つまたは複数の嵌合溝および1つまたは複数の嵌合凸部を備えることを特徴とする支持面取付装置。

40

【請求項13】

請求項12に記載の支持面取付装置において、前記下部クランプ部材における前記1つまたは複数の嵌合凸部は、設置の際に前記スカート部材が上方から前記クランプ組立体に挿入されることを可能にするために、かつ前記スカート部材の前記設置後に前記スカート部材が前記クランプ組立体から外れるのを防止するために、上方に傾斜していることを特徴とする支持面取付装置。

【請求項14】

請求項1に記載の支持面取付装置において、前記クランプ組立体の前記上部クランプ部材が、下方に延びる1対のリップ部分を前記上部クランプ部材の頂部部分の互いに対向する両側に備え、前記下方に延びる1対のリップ部分の第1のリップ部分は、前記1つまた

50

は複数の光電池モジュールが前記クランプ組立体の前記第 1 の側に枢動可能に内設されることを容易にするために、前記下方に延びる 1 対のリップ部分の第 2 のリップ部分よりも長いことを特徴とする支持面取付装置。

【請求項 15】

請求項 1 に記載の支持面取付装置において、前記クランプ組立体の前記下部クランプ部材が、前記クランプ組立体の前記第 1 の側から外方に延びる上向きテーパ状レッジを備え、前記上向きテーパ状レッジが、前記 1 つまたは複数の光電池モジュールの前記 1 つまたは複数の光電池モジュールフレームを支持するように構成され、かつ前記上向きテーパ状レッジは、前記 1 つまたは複数の光電池モジュールが枢動可能に設置された後に前記クランプ組立体内に前記 1 つまたは複数の光電池モジュールを確実に保持するために前記 1 つまたは複数の光電池モジュールの前記 1 つまたは複数の光電池モジュールフレームに対して圧縮力を加えるためのばねとして機能するように構成されることを特徴とする支持面取付装置。

10

【請求項 16】

請求項 1 に記載の支持面取付装置において、前記基部組立体が直立した基部部材を含み、前記直立した基部部材が垂直方向に離間した 1 対の底壁部分を含み、前記垂直方向に離間した 1 対の底壁部分の第 1 の底壁部分が第 1 の開口を備え、かつ前記垂直方向に離間した 1 対の底壁部分の第 2 の底壁部分が第 2 の開口を備え、前記直立した基部部材の前記第 1 の開口および前記第 2 の開口は、締結具開口が前記支持面よりも上方に位置するように前記水切り部材に配置されることを可能にし、それにより、前記支持面取付装置の耐漏水性をより高めることができるように、水切り部材の隆起部分を内部に受け入れるように構成されることを特徴とする支持面取付装置。

20

【請求項 17】

請求項 16 に記載の支持面取付装置において、前記基部組立体の前記直立した基部部材が 1 つまたは複数の基部フランジ部分を更に備え、前記 1 つまたは複数の基部フランジ部分が、前記基部フランジ部分を貫通して配置された 1 つまたは複数の装着開口を有し、前記 1 つまたは複数の装着開口が、前記直立した基部部材を前記支持面にしっかりと固定するための 1 つまたは複数の締結具を受け入れるように構成されることを特徴とする支持面取付装置。

【請求項 18】

請求項 16 に記載の支持面取付装置において、前記直立した基部部材の底面が、前記底面に配置された 1 つまたは複数のリッジを備え、前記 1 つまたは複数のリッジは、設置者により基部締結部材が締め付けられたときに前記直立した基部部材が前記水切り部材に対して回転するのを防止するために、前記直立した基部部材と前記水切り部材との摩擦係合を高めるように構成されることを特徴とする支持面取付装置。

30

【請求項 19】

請求項 18 に記載の支持面取付装置において、前記直立した基部部材の前記底面に配置された前記 1 つまたは複数のリッジが、追加的に、前記直立した基部部材が前記支持面に対して直接装着されたときにシーリングテープを捕捉して保持するように構成されることを特徴とする支持面取付装置。

40

【請求項 20】

請求項 16 に記載の支持面取付装置において、前記直立した基部部材の頂面が、前記 1 つまたは複数の光電池モジュールの 1 つまたは複数の列の設置を容易にするように構成された 1 つまたは複数の視覚的設置案内マークを備えることを特徴とする支持面取付装置。

【請求項 21】

請求項 1 に記載の支持面取付装置において、前記基部組立体の直立した基部部材および前記水切り部材を前記支持面に取り付けるための基部締結部材を受け入れるように構成された締結具開口を有する前記水切り部材を更に備え、前記締結具開口は、水が前記締結具開口を通過するのを防止するために、前記水切り部材の隆起位置を貫通して配置されることを特徴とする支持面取付装置。

50

【請求項 2 2】

請求項 2 1 に記載の支持面取付装置において、前記基部締結部材の頭部と前記水切り部材の前記隆起位置の頂縁との間に配置されるように構成されたシーリングワッシャを更に備え、前記シーリングワッシャが、第 1 の材料から形成された上部部分と、第 2 の材料から形成された下部部分とを含み、前記第 1 の材料は、前記シーリングワッシャが前記水切り部材における前記締結具開口に入るのを防止するために前記シーリングワッシャの前記下部部分を形成する前記第 2 の材料の変形を抑制する前記シーリングワッシャの前記上部部分を形成することを特徴とする支持面取付装置。

【請求項 2 3】

請求項 2 2 に記載の支持面取付装置において、前記シーリングワッシャの前記下部部分が、前記水切り部材の前記隆起部分の前記頂縁に密着係合するために、かつ前記シーリングワッシャの前記下部部分を形成する前記第 2 の材料が前記水切り部材における前記締結具開口に入るのを防止するために、テーパ状底面を更に備えることを特徴とする支持面取付装置。

10

【請求項 2 4】

請求項 2 1 に記載の支持面取付装置において、前記水切り部材の前記隆起部分が周方向レッジ部分を備え、前記水切り部材の前記隆起部分の前記周方向レッジ部分の頂面は、前記基部組立体の前記直立した基部部材が前記水切り部材に組み付けられたときに、前記隆起部分の上部セクションの頂縁が前記直立した基部部材の高棚部の頂面よりも実質的に上方に突出しないように、前記周方向レッジ部分よりも上方に配置される前記水切り部材の前記隆起部分の前記上部セクションの高さを調整するように構成されることを特徴とする支持面取付装置。

20

【請求項 2 5】

請求項 1 に記載の支持面取付装置において、前記クランプ組立体を前記基部組立体に結合する片持ち状装着アームを更に備え、前記片持ち状装着アームは、前記クランプ組立体が前記基部組立体から水平方向にずらされることが可能であり、それにより、前記 1 つまたは複数の光電池モジュールの 1 つまたは複数の縁部が、前記基部組立体を受容できない前記支持面の領域よりも上方に配置されることを可能にするために、前記クランプ組立体を前記基部組立体から片持ち状に支持するように構成されることを特徴とする支持面取付装置。

30

【請求項 2 6】

請求項 2 5 に記載の支持面取付装置において、前記基部組立体を受容することができない前記支持面の前記領域が屋根リッジのまたは屋根リッジ付近の箇所を含み、かつ前記片持ち状装着アームは、1 つまたは複数の追加の光電池モジュールが前記屋根リッジに近接して設置されることを可能にすることを特徴とする支持面取付装置。

【請求項 2 7】

請求項 1 に記載の支持面取付装置において、光電池システムの電装補機を前記基部組立体の直立した基部部材に装着するように構成された電装補機ブラケットを更に備え、前記電装補機ブラケットが、前記電装補機ブラケットを前記直立した基部部材に取り付けるように構成された少なくとも 1 つのフランジ部分を備え、前記電装補機ブラケットが、前記電装補機を前記電装補機ブラケットに取り付けるための 1 つまたは複数の装着開口を備えるブラケット基部部分を更に備えることを特徴とする支持面取付装置。

40

【請求項 2 8】

請求項 2 7 に記載の支持面取付装置において、前記電装補機ブラケットの前記少なくとも 1 つのフランジ部分は、前記基部組立体の前記直立した基部部材が前記 1 つまたは複数の電線の配線を妨げずに前記電装補機への 1 つまたは複数の電線の接続を容易にするために、前記ブラケット基部部分の中央位置から前記ブラケット基部部分の幅方向にずらされることを特徴とする支持面取付装置。

【請求項 2 9】

請求項 2 7 に記載の支持面取付装置において、前記電装補機ブラケットの前記ブラケッ

50

ト基部部分が、種々の電装補機を受容するように前記ブラケット基部部分に形成された複数のスロットを備え、かつ前記電装補機ブラケットの前記少なくとも1つのフランジ部分が、接地ラグを受容するように前記フランジ部分に形成された少なくとも1つの開口を備えることを特徴とする支持面取付装置。

【請求項30】

請求項1に記載の支持面取付装置において、光電池システムの電線用導管を前記基部組立体の直立した基部部材に装着するように構成された導管装着部材を更に備え、前記導管装着部材が、前記導管装着部材を前記直立した基部部材に取り付けるための1つまたは複数の装着開口を備える固定部分を含み、前記導管装着部材が、前記固定部分に接続された導管装着部分を更に備え、前記導管装着部分が、前記電線用導管を前記導管装着部材に取り付けるための1つまたは複数の固定開口を備えることを特徴とする支持面取付装置。

10

【請求項31】

1つまたは複数の光電池モジュールを1つまたは複数の他の光電池モジュールに取り付けるように構成された結合装置において、前記結合装置が、

下部結合部材の側面から外方に延びる少なくとも1つのレッグを含む下部結合部材であって、前記下部結合部材に配置された1つまたは複数の第1の歯部を更に含む下部結合部材と、

上部結合部材から外方に延びる少なくとも1つのフランジ部分を含む上部結合部材であって、前記上部結合部材が、前記上部結合部材に配置された1つまたは複数の第2の歯部を更に含み、前記上部結合部材が少なくとも1つの締結装置により前記下部結合部材に調節可能に接続され、前記下部結合部材における前記1つまたは複数の第1の歯部は、前記1つまたは複数の光電池モジュールが前記クランプ組立体の第1の側に枢動可能に内設されるときに前記1つまたは複数の光電池モジュールの1つまたは複数の光電池モジュールフレームを受け入れるための前記上部結合部材と前記下部結合部材との間の最小限の隙間を維持するために、前記少なくとも1つの締結装置が締め付けられたときに前記下部結合部材における前記1つまたは複数の第2の歯部に係合するように構成される、上部結合部材とを備え、

20

前記1つまたは複数の他の光電池モジュールが、前記下部結合部材の前記少なくとも1つのレッグと前記上部結合部材の前記少なくとも1つのフランジ部分との間にクランプされるように構成されることを特徴とする結合装置。

30

【請求項32】

請求項31に記載の結合装置において、前記上部結合部材の前記少なくとも1つのフランジ部分が、前記フランジ部分を貫通して配置された離間した複数の開口を備え、かつ前記少なくとも1つの締結装置が第1の締結装置と第2の締結装置とを備え、前記離間した複数の開口の第1の開口が、前記第1の締結装置を受け入れるための締結具孔を備え、かつ前記離間した複数の開口の前記第2の開口が、前記第2の締結装置を受け入れるための締結具スロットを備え、前記締結具スロットが、前記第1の締結装置と前記第2の締結装置の他方を締め付けるよりも先に前記第1の締結装置と前記第2の締結装置の一方を締め付けることを可能にするために間隙を提供することを特徴とする結合装置。

【請求項33】

40

請求項32に記載の結合装置において、前記上部結合部材の前記少なくとも1つのフランジ部分が、前記離間した複数の開口の前記第1の開口と前記離間した複数の開口の前記第2の開口との間に配置された中央スロットを備え、前記中央スロットは、前記結合装置が、前記1つまたは複数の光電池モジュールを支持面に取り付けるための前記支持面取付装置の基部組立体と共に使用されることが可能であるように、前記結合装置を支持面取付装置の滑動部材に接続するための締結部材を受け入れるように構成されることを特徴とする結合装置。

【請求項34】

請求項31に記載の結合装置において、前記上部結合部材の前記少なくとも1つのフランジ部分の頂面が、前記結合装置内に前記1つまたは複数の光電池モジュールを装着する

50

位置的制限を表示するための１つまたは複数の視覚的設置案内マークを備えることを特徴とする結合装置。

【請求項３５】

請求項３１に記載の結合装置において、前記下部結合部材が、スカート部材の１つまたは複数の嵌合凸部および１つまたは複数の嵌合溝と係合するための１つまたは複数の嵌合溝および１つまたは複数の嵌合凸部を備えることを特徴とする結合装置。

【請求項３６】

請求項３５に記載の結合装置において、前記下部結合部材の前記１つまたは複数の嵌合凸部は、設置者により前記少なくとも１つの締結装置が締め付けられるよりも先に前記結合装置が前記スカート部材と係合した状態にあることが可能であるように、上向きと下向きが交互になるように配置された複数の嵌合凸部を含むことを特徴とする結合装置。

10

【請求項３７】

請求項３１に記載の結合装置において、前記下部結合部材が、前記１つまたは複数の光電池モジュールから水を排出するように前記下部結合部材に形成された１つまたは複数の排水樋部を備えることを特徴とする結合装置。

【請求項３８】

１つまたは複数の光電池モジュールを接地するように構成された接合クリップにおいて、前記接合クリップが、

第１の表面と、前記第１の表面に対向して配置された第２の表面とを有するクリップ本体部分であって、前記クリップ本体部分が複数の突出部材を更に含み、前記複数の突出部材の少なくとも１つが前記第１の表面から第１の方向に外方に突出し、かつ前記複数の突出部材の少なくとも別の突出部材が前記第２の表面から第２の方向に外方に突出し、前記第１の方向が前記第２の方向とはほぼ反対方向である、クリップ本体部分と、

20

前記クリップ本体部分に接続された１つまたは複数のクリップ取付部分であって、前記接合クリップが装着される対象物に前記接合クリップを取り付けるように構成された１つまたは複数のクリップ取付部分とを備えることを特徴とする接合クリップ。

【請求項３９】

請求項３８に記載の接合クリップにおいて、前記複数の突出部材が、前記クリップ本体部分の長さに沿って略千鳥状に配設されることを特徴とする接合クリップ。

30

【請求項４０】

請求項３８に記載の接合クリップにおいて、前記クリップ本体部分が、前記クリップ本体部分に形成される折り目を全く含まない平板の形態であることを特徴とする接合クリップ。

【請求項４１】

請求項３８に記載の接合クリップにおいて、前記１つまたは複数のクリップ取付部分が複数の折曲げタブ部材を備え、前記複数の折曲げタブ部材が、前記対象物における溝と係合するように構成されることを特徴とする接合クリップ。

【請求項４２】

請求項３８に記載の接合クリップにおいて、前記１つまたは複数のクリップ取付部分が１対のフランジ部材を備え、前記１対のフランジ部材の各々が前記クリップ本体部分の対向する端部に配置され、かつ前記接合クリップが前記対象物に設置されたときに、設置者が前記接合クリップの設置状態を確認することが可能であるように、前記１対のフランジ部材の各々の頂部部分が前記設置者に見える状態であることを特徴とする接合クリップ。

40

【請求項４３】

光電池システムの１つまたは複数の動力補機を１つまたは複数の光電池モジュールの１つまたは複数のフレームに取り付けるように構成された動力補機ブラケットにおいて、前記動力補機ブラケットが、

第１の側と、前記第１の表面に対向して配置された第２の側とを有するブラケット本体部分と、

50

前記ブラケット本体部分の前記第 1 の側に配置された第 1 の複数の歯部であって、前記 1 つまたは複数の光電池モジュールの前記 1 つまたは複数のフレームに係合するように構成される第 1 の複数の歯部と、

前記ブラケット本体部分の前記第 2 の側に配置された第 2 の複数の歯部であって、前記 1 つまたは複数の動力補機の 1 つまたは複数の装着部材に係合するように構成される第 2 の複数の歯部とを備え、

前記動力補機ブラケットが、前記 1 つまたは複数の光電池モジュールを前記 1 つまたは複数の動力補機に電氣的に接合するように構成されることを特徴とする動力補機ブラケット。

【請求項 4 4】

請求項 4 3 に記載の動力補機ブラケットにおいて、前記第 1 の複数の歯部と前記第 2 の複数の歯部の少なくとも一方が、前記電氣的な接合をもたらすようにかつ複数の異なる光電池モジュールフランジの寸法を受容するように、前記ブラケット本体部分の底面よりも下方に延びることを特徴とする動力補機ブラケット。

【請求項 4 5】

請求項 4 3 に記載の動力補機ブラケットにおいて、前記ブラケット本体部分が、前記ブラケット本体を貫通して配置された少なくとも 1 つの装着開口を備え、前記少なくとも 1 つの装着開口は、前記動力補機ブラケットが 2 つの異なる向きで位置決めされることを可能にすることにより複数の異なる光電池モジュールフランジの寸法を受容するように、前記ブラケット本体部分の中央位置から前記ブラケット本体部分の幅方向にずらされることを特徴とする動力補機ブラケット。

【請求項 4 6】

請求項 4 5 に記載の動力補機ブラケットにおいて、前記ブラケット本体部分が、1 つまたは複数の動力補機の 1 つまたは複数の構成部品を受容するように前記ブラケット本体部分に形成された少なくとも 1 つの追加の開口を備えることを特徴とする動力補機ブラケット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

本特許出願は、2016 年 3 月 11 日に提出された、「Sloped Roof Solar Panel Mounting System」という表題の米国非仮特許出願第 15/068,370 号明細書の優先権を主張するものであり、この非仮特許出願は、2015 年 3 月 11 日に提出された、「Sloped Roof Solar Panel Mounting System」という表題の米国仮特許出願第 62/131,743 号明細書の利益を主張するとともに、2015 年 7 月 14 日に提出された、「Sloped Roof Solar Panel Mounting System」という表題の米国仮特許出願第 62/192,529 号明細書の利益を更に主張し、これら明細書の各々の開示内容は、全体が本明細書に記載されているかの如く参照により本明細書に援用される。

【0002】

連邦政府資金による研究開発の記載

該当なし。

【0003】

共同研究契約の当事者の名称

該当なし。

【0004】

コンパクトディスクで提出された資料の参照による援用

該当なし。

【背景技術】

【0005】

本発明の分野は、概して、装着システムに関し、より詳細には、例えば、傾斜した建物屋上などの、傾斜支持面上に光電池モジュールまたはパネルを装着するための支持組立体および装着システムに関する。

【0006】

垂木または屋根支持部材に取り付き、レールまたは支柱を使用せず、かつユニバーサルである傾斜屋根用太陽光パネル装着システムが必要である。

【0007】

太陽光パネルは、建物構造に風や雪の荷重を分散させるために屋根および下地構造にしっかりと固定されなければならない。レールを使用しないいくつかの装着システムは、屋根下地に取り付くが、垂木の間隔がモジュールの長さとは異なるので屋根垂木には取り付けられない。

【0008】

レールおよび支柱は、所定の長さに切断しなければならない長尺の押出型材またはロール成形した鋼帯であり、余分な材料を使用し、製造コストがかさみ、かつ輸送コストが高い。それゆえ、レールまたは支柱を使用しない装着システムが求められる。

【0009】

装着システムを受容する特注の輪郭を有するレールを備えたモジュールを購入する必要があるのではなく、設置者の好みのモジュールを選択する自由度を設置者に与える、市販の任意の太陽光モジュールに装着するシステムが必要である。

【発明の概要】

【0010】

よって、本発明は、関連技術の限界および欠陥に起因する1つまたは複数の問題を実質的に取り除く傾斜屋根用太陽光パネル装着システムを対象とする。

【0011】

本発明の1つまたは複数の実施形態によれば、支持面取付装置が提供され、支持面取付装置は、1つまたは複数の光電池モジュールを支持面に取り付けるように構成される。支持面取付装置は、支持面に取り付けられるように構成された基部組立体と、1つまたは複数の光電池モジュールに係合するように構成されたクランプ組立体であって、クランプ組立体が下部クランプ部材と上部クランプ部材とを含み、上部クランプ部材が締結部材により下部クランプ部材に接続され、下部クランプ部材が、下部クランプ部材に配置された1つまたは複数の第1の歯部を含み、かつ上部クランプ部材が、上部クランプ部材に配置された1つまたは複数の第2の歯部を含み、下部クランプ部材における1つまたは複数の第1の歯部は、1つまたは複数の光電池モジュールがクランプ組立体の第1の側に枢動可能に内設されるときに1つまたは複数の光電池モジュールの1つまたは複数の光電池モジュールフレームを受け入れるための上部クランプ部材と下部クランプ部材との間の最小限の隙間を維持するために、締結具が締め付けられたときに上部クランプ部材における1つまたは複数の第2の歯部に係合するように構成される、クランプ組立体とを含む。クランプ組立体は、1つまたは複数の光電池モジュールが支持面に取り付けられるときに調節を可能にするために、基部組立体に対して適所に固定されるよりも先に基部組立体の長さに沿って選択的に位置決めされることが可能である。

【0012】

本発明の更なる実施形態において、クランプ組立体の上部クランプ部材は、1つまたは複数の光電池モジュールを接地するための接合クリップの一部分を受け入れるための1つまたは複数の溝を備える。

【0013】

なお更なる実施形態において、支持面取付装置は、クランプ組立体の上部クランプ部材と下部クランプ部材との間に配置されたばね部材を更に備え、ばね部材は、クランプ組体内への1つまたは複数の光電池モジュールの設置を容易にするためにクランプ組立体を開いた状態に保持するように構成され、かつばね部材は更に、上部クランプ部材と下部ク

10

20

30

40

50

ランプ部材との間の最小限の隙間を維持しながらクランプ部材が基部組立体上にしっかりと固定されることを可能にするように構成される。

【0014】

なお更なる実施形態において、支持面取付装置は、締結部材にねじ結合された支柱ナットを更に備え、支柱ナットは、締結部材が締め付けられたときにクランプ組立体を基部組立体に対して適所に固定するように構成される。

【0015】

なお更なる実施形態において、締結部材は、支柱ナットの向きを表示するために締結部材の頭部分に形成された視覚的表示線を備える。

【0016】

なお更なる実施形態において、支持面取付装置は、クランプ組立体の上部クランプ部材および下部クランプ部材を基部組立体に結合する滑動部材を更に備え、滑動部材は、クランプ組立体が基部組立体に対して適所に固定されるよりも先に基部組立体の長さに沿って選択的に位置決めされることを可能にするために、基部組立体に対して摺動するように構成される。

【0017】

なお更なる実施形態において、滑動部材は、滑動部材の外側に形成された1つまたは複数の凸部または溝を備え、1つまたは複数の凸部または溝は、基部組立体に対するクランプ組立体の高さを表示する視覚的インジケータとしての役割を果たしかつ／または1つまたは複数の光電池モジュールの設置の際に白墨線を保持するための手段としての役割を果たすように構成される。

【0018】

なお更なる実施形態において、クランプ組立体の上部クランプ部材および下部クランプ部材は、滑動部材に対して共に回転するように構成され、かつ基部組立体の直立した基部部材は、支持面に対して回転するように構成され、これにより、滑動部材に対する上部クランプ部材および下部クランプ部材の回転ならびに支持面取付装置の水切り部材に対する基部組立体の直立した基部部材の回転によって、クランプ組立体の短手方向位置が設置者により調節されることが可能となる。

【0019】

なお更なる実施形態において、クランプ組立体の下部クランプ部材は、下部クランプ部材の底面に配置された1つまたは複数のリッジを備え、1つまたは複数のリッジは、設置者により締結部材が締め付けられたときにクランプ組立体の上部クランプ部材および下部クランプ部材が滑動部材に対して回転するのを防ぐために、下部クランプ部材と滑動部材との摩擦係合を高めるように構成される。

【0020】

なお更なる実施形態において、基部組立体は、直立した基部部材を含み、直立した基部部材は、滑動部材の1つまたは複数の嵌合凸部および1つまたは複数の嵌合溝と係合するための1つまたは複数の嵌合溝および1つまたは複数の嵌合凸部を備え、直立した基部部材の1つまたは複数の嵌合溝および嵌合凸部と滑動部材の1つまたは複数の嵌合溝および嵌合凸部との選択された係合により、1つまたは複数の光電池モジュールが支持面に取り付けられるときに垂直方向の調節を可能にするために、クランプ組立体が、基部組立体に対して適所に固定されるよりも先に基部組立体に対して所定の高さで選択的に位置決めされることが可能となる。

【0021】

なお更なる実施形態において、クランプ組立体の上部クランプ部材は、下方に突出する第1の部材と、下方に突出する第1の部材から隙間により離間した下方に突出する第2の部材とを備え、下方に突出する第2の部材は下方に突出する第1の部材よりも長さが短く、かつ下方に突出する第2の部材は、スカート部材に対する当接面を提供するように構成される。

【0022】

10

20

30

40

50

なお更なる実施形態において、クランプ組立体の下部クランプ部材は、スカート部材の1つまたは複数の嵌合凸部および1つまたは複数の嵌合溝と係合するための1つまたは複数の嵌合溝および1つまたは複数の嵌合凸部を備える。

【0023】

なお更なる実施形態において、下部クランプ部材における1つまたは複数の嵌合凸部は、設置の際にスカート部材が上方からクランプ組立体に挿入されることを可能にするために、かつスカート部材の設置後にスカート部材がクランプ組立体から外れるのを防止するために、上方に傾斜している。

【0024】

なお更なる実施形態において、クランプ組立体の上部クランプ部材は、下方に延びる1対のリップ部分を上部クランプ部材の頂部部分の互いに対向する両側に備え、1つまたは複数の光電池モジュールがクランプ組立体の第1の側に枢動可能に内設されることを容易にするために、下方に延びる1対のリップ部分の第1のリップ部分が下方に延びる1対のリップ部分の第2のリップ部分よりも長い。

【0025】

なお更なる実施形態において、クランプ組立体の下部クランプ部材は、クランプ組立体の第1の側から外方に延びる上向きテーパー状レッジを備え、上向きテーパー状レッジは、1つまたは複数の光電池モジュールの1つまたは複数の光電池モジュールフレームを支持するように構成され、かつ上向きテーパー状レッジは、1つまたは複数の光電池モジュールが枢動可能に設置された後にクランプ組立体内に1つまたは複数の光電池モジュールを確実に保持するために1つまたは複数の光電池モジュールの1つまたは複数の光電池モジュールフレームに対して圧縮力を加えるためのばねとして機能するように構成される。

【0026】

なお更なる実施形態において、基部組立体は直立した基部部材を含み、直立した基部部材は垂直方向に離間した1対の底壁部分を含み、垂直方向に離間した1対の底壁部分の第1の底壁部分は第1の開口を備え、かつ垂直方向に離間した1対の底壁部分の第2の底壁部分は第2の開口を備え、直立した基部部材の第1の開口および第2の開口は、締結具開口が支持面よりも上方に位置するように水切り部材に配置されることを可能にし、それにより、支持面取付装置の耐漏水性をより高めることができるように、水切り部材の隆起部分を内部に受け入れるように構成される。

【0027】

なお更なる実施形態において、基部組立体の直立した基部部材は1つまたは複数の基部フランジ部分を更に備え、1つまたは複数の基部フランジ部分は、基部フランジ部分を貫通して配置された1つまたは複数の装着開口を有し、1つまたは複数の装着開口は、直立した基部部材を支持面にしっかりと固定するための1つまたは複数のそれぞれの締結具を受け入れるように構成される。

【0028】

なお更なる実施形態において、直立した基部部材の底面は、底面に配置された1つまたは複数のリッジを備え、1つまたは複数のリッジは、設置者により基部締結部材が締め付けられたときに直立した基部部材が水切り部材に対して回転するのを防止するために、直立した基部部材と水切り部材との摩擦係合を高めるように構成される。

【0029】

なお更なる実施形態において、直立した基部部材の底面に配置された1つまたは複数のリッジは、追加的に、直立した基部部材が支持面に対して直接装着されたときにシーリングテープを捕捉して保持するように構成される。

【0030】

なお更なる実施形態において、直立した基部部材の頂面は、1つまたは複数の光電池モジュールの1つまたは複数の列の設置を容易にするように構成された1つまたは複数の視覚的設置案内マークを備える。

【0031】

なお更なる実施形態において、支持面取付装置は、基部組立体の直立した基部部材および水切り部材を支持面に取り付けるための基部締結部材を受け入れるように構成された締結具開口を有する水切り部材を更に備え、締結具開口は、水が締結具開口を通過するのを防止するために、水切り部材の隆起位置を貫通して配置される。

【0032】

なお更なる実施形態において、支持面取付装置は、基部締結部材の頭部と水切り部材の隆起位置の頂縁との間に配置されるように構成されたシーリングワッシャを更に備え、シーリングワッシャは、第1の材料から形成された上部部分と、第2の材料から形成された下部部分とを含み、第1の材料は、シーリングワッシャが水切り部材における締結具開口に入るのを防止するためにシーリングワッシャの下部部分を形成する第2の材料の変形を抑制するシーリングワッシャの上部部分を形成する。

10

【0033】

なお更なる実施形態において、シーリングワッシャの下部部分は、水切り部材の隆起部分の頂縁に密着係合するために、かつシーリングワッシャの下部部分を形成する第2の材料が水切り部材における締結具開口に入るのを防止するために、テーパ状底面を更に備える。

【0034】

なお更なる実施形態において、水切り部材の隆起部分は周方向レッジ部分を備え、水切り部材の隆起部分の周方向レッジ部分の頂面は、基部組立体の直立した基部部材が水切り部材に組み付けられたときに、隆起部分の上部セクションの頂縁が直立した基部部材の高棚部の頂面よりも実質的に上方に突出しないように、周方向レッジ部分よりも上方に配置される水切り部材の隆起部分の上部セクションの高さを調整するように構成される。

20

【0035】

なお更なる実施形態において、支持面取付装置は、クランプ組立体を基部組立体に結合する片持ち状装着アームを更に備え、片持ち状装着アームは、クランプ組立体が基部組立体から水平方向にずらされることが可能であり、それにより、1つまたは複数の光電池モジュールの1つまたは複数の縁部が、基部組立体を受容できない支持面の領域よりも上方に配置されることを可能にするために、クランプ組立体を基部組立体から片持ち状に支持するように構成される。

【0036】

なお更なる実施形態において、基部組立体を受容することができない支持面の領域は、屋根リッジのまたは屋根リッジ付近の箇所を含み、かつ片持ち状装着アームは、1つまたは複数の追加の光電池モジュールが屋根リッジに近接して設置されることを可能にする。

30

【0037】

なお更なる実施形態において、支持面取付装置は、光電池システムの電装補機を基部組立体の直立した基部部材に装着するように構成された電装補機ブラケットを更に備え、電装補機ブラケットは、電装補機ブラケットを直立した基部部材に取り付けるように構成された少なくとも1つのフランジ部分を備え、電装補機ブラケットは、電装補機を電装補機ブラケットに取り付けるための1つまたは複数の装着開口を備えるブラケット基部部分を更に備える。

40

【0038】

なお更なる実施形態において、電装補機ブラケットの少なくとも1つのフランジ部分は、基部組立体の直立した基部部材が1つまたは複数の電線の配線を妨げずに電装補機への1つまたは複数の電線の接続を容易にするために、ブラケット基部部分の中央位置からブラケット基部部分の幅方向にずらされる。

【0039】

なお更なる実施形態において、電装補機ブラケットのブラケット基部部分は、種々の電装補機を受容するようにブラケット基部部分に形成された複数のスロットを備え、かつ電装補機ブラケットの少なくとも1つのフランジ部分は、接地ラグを受容するようにフランジ部分に形成された少なくとも1つの開口を備える。

50

【0040】

なお更なる実施形態において、支持面取付装置は、光電池システムの電線用導管を基部組立体の直立した基部部材に装着するように構成された導管装着部材を更に備え、導管装着部材は、導管装着部材を直立した基部部材に取り付けるための1つまたは複数の装着開口を備える固定部分を含み、導管装着部材は、固定部分に接続された導管装着部分を更に備え、導管装着部分は、電線用導管を導管装着部材に取り付けるための1つまたは複数の固定開口を備える。

【0041】

本発明の1つまたは複数の他の実施形態によれば、1つまたは複数の光電池モジュールを1つまたは複数の他の光電池モジュールに取り付けるように構成された結合装置が提供される。結合装置は、下部結合部材の側面から外方に延びる少なくとも1つのレッグを含む下部結合部材であって、下部結合部材に配置された1つまたは複数の第1の歯部を更に含む下部結合部材と、上部結合部材から外方に延びる少なくとも1つのフランジ部分を含む上部結合部材であって、上部結合部材が、上部結合部材に配置された1つまたは複数の第2の歯部を更に含み、上部結合部材が少なくとも1つの締結装置により下部結合部材に調節可能に接続され、下部結合部材における1つまたは複数の第1の歯部は、1つまたは複数の光電池モジュールがクランプ組立体の第1の側に枢動可能に内設されるときに1つまたは複数の光電池モジュールの1つまたは複数の光電池モジュールフレームを受け入れるための上部結合部材と下部結合部材との間の最小限の隙間を維持するために、少なくとも1つの締結装置が締め付けられたときに下部結合部材における1つまたは複数の第2の歯部に係合するように構成される、上部結合部材とを含む。1つまたは複数の他の光電池モジュールは、下部結合部材の少なくとも1つのレッグと上部結合部材の少なくとも1つのフランジ部分との間にクランプされるように構成される。

【0042】

本発明の更なる実施形態において、上部結合部材の少なくとも1つのフランジ部分は、フランジ部分を貫通して配置された離間した複数の開口を備え、かつ少なくとも1つの締結装置は第1の締結装置と第2の締結装置とを備え、離間した複数の開口の第1の開口は、第1の締結装置を受け入れるための締結具孔を備え、かつ離間した複数の開口の第2の開口は、第2の締結装置を受け入れるための締結具スロットを備え、締結具スロットは、第1の締結装置と第2の締結装置の他方を締め付けるよりも先に第1の締結装置と第2の締結装置の一方を締め付けることを可能にするために間隙を提供する。

【0043】

なお更なる実施形態において、上部結合部材の少なくとも1つのフランジ部分は、離間した複数の開口の第1の開口と離間した複数の開口の第2の開口との間に配置された中央スロットを備え、中央スロットは、結合装置が、1つまたは複数の光電池モジュールを支持面に取り付けるための支持面取付装置の基部組立体と共に使用されることが可能であるように、結合装置を支持面取付装置の滑動部材に接続するための締結部材を受け入れるように構成される。

【0044】

なお更なる実施形態において、上部結合部材の少なくとも1つのフランジ部分の頂面は、結合装置内に1つまたは複数の光電池モジュールを装着する位置的制限を表示するための1つまたは複数の視覚的設置案内マークを備える。

【0045】

なお更なる実施形態において、下部結合部材は、スカート部材の1つまたは複数の嵌合凸部および1つまたは複数の嵌合溝と係合するための1つまたは複数の嵌合溝および1つまたは複数の嵌合凸部を備える。

【0046】

なお更なる実施形態において、下部結合部材の1つまたは複数の嵌合凸部は、設置者により少なくとも1つの締結装置が締め付けられるよりも先に結合装置がスカート部材と係合した状態にあることが可能であるように、上向きと下向きが交互になるように配置され

た複数の嵌合凸部を含む。

【0047】

なお更なる実施形態において、下部結合部材は、1つまたは複数の光電池モジュールから水を排出するように下部結合部材に形成された1つまたは複数の排水樋部を備える。

【0048】

本発明の更に1つまたは複数の他の実施形態によれば、1つまたは複数の光電池モジュールを接地するように構成された接合クリップが提供される。接合クリップは、第1の表面と、第1の表面に対向して配置された第2の表面とを有するクリップ本体部分であって、クリップ本体部分が複数の突出部材を更に含み、複数の突出部材の少なくとも1つが第1の表面から第1の方向に外方に突出し、かつ複数の突出部材の少なくとも別の突出部材が第2の表面から第2の方向に外方に突出し、第1の方向が第2の方向とはほぼ反対方向である、クリップ本体部分と、クリップ本体部分に接続された1つまたは複数のクリップ取付部分であって、接合クリップが装着される対象物に接合クリップを取り付けるように構成された1つまたは複数のクリップ取付部分とを備える。

【0049】

本発明の更なる実施形態において、複数の突出部材は、クリップ本体部分の長さに沿って略千鳥状に配設される。

【0050】

なお更なる実施形態において、クリップ本体部分は、クリップ本体部分に形成される折り目を全く含まない平板の形態である。

【0051】

なお更なる実施形態において、1つまたは複数のクリップ取付部分は複数の折曲げタブ部材を備え、複数の折曲げタブ部材は、対象物における溝と係合するように構成される。

【0052】

なお更なる実施形態において、1つまたは複数のクリップ取付部分は1対のフランジ部材を備え、1対のフランジ部材の各々がクリップ本体部分の対向する端部に配置され、接合クリップが対象物に設置されたときに、設置者が接合クリップの設置状態を確認することが可能であるように、1対のフランジ部材の各々の頂部部分が設置者に見える状態である。

【0053】

本発明の更に1つまたは複数の他の実施形態によれば、光電池システムの1つまたは複数の補機を1つまたは複数の光電池モジュールの1つまたは複数のフレームに取り付けるように構成された補機ブラケットが提供される。補機ブラケットは、第1の側と、第1の表面に対向して配置された第2の側とを有するブラケット本体部分と、ブラケット本体部分の第1の側に配置された第1の複数の歯部であって、1つまたは複数の光電池モジュールの1つまたは複数のフレームに係合するように構成される第1の複数の歯部と、ブラケット本体部分の第2の側に配置された第2の複数の歯部であって、1つまたは複数の補機の1つまたは複数の装着部材に係合するように構成される第2の複数の歯部とを含む。補機ブラケットは、1つまたは複数の光電池モジュールを1つまたは複数の補機に電氣的に接合するように構成される。

【0054】

本発明の更なる実施形態において、第1の複数の歯部と第2の複数の歯部の少なくとも一方は、電氣的な接合をもたらすようにかつ複数の異なる光電池モジュールフランジの寸法を受容するように、ブラケット本体部分の底面よりも下方に延びる。

【0055】

なお更なる実施形態において、ブラケット本体部分は、ブラケット本体部分を貫通して配置された少なくとも1つの装着開口を備え、少なくとも1つの装着開口は、補機ブラケットが2つの異なる向きで位置決めされることを可能にすることにより複数の異なる光電池モジュールフランジの寸法を受容するように、ブラケット本体部分の中央位置からブラケット本体部分の幅方向にずらされる。

【0056】

なお更なる実施形態において、ブラケット本体部分は、1つまたは複数の補機の1つまたは複数の構成部品を受容するようにブラケット本体部分に形成された少なくとも1つの追加の開口を備える。

【0057】

本発明の前述の包括的な説明および以下の詳細な説明が実際には単なる例示的かつ説明的なものであることが理解されるべきである。そのようなものとして、本発明の前述の包括的な説明および以下の詳細な説明は、添付の特許請求の範囲を制限するものと決して解釈されるべきではない。

【図面の簡単な説明】

10

【0058】

ここで、添付の図面を参照しながら、例を用いて、本発明を説明する。

【0059】

【図1】図1は、支持面取付装置が組立状態で図示されている、本発明の第1の実施形態による、光電池装着システムの支持面取付装置の斜視図である。

【図2】図2は、支持面取付装置のクランプ組立体が支持面取付装置の基部組立体から分解されて示されている、図1の支持面取付装置の別の斜視図である。

【図3】図3は、クランプ組立体が組立状態で図示されている、図1の支持面取付装置のクランプ組立体の斜視図である。

【図4】図4は、クランプ組立体の構成部品が互いに分解されて示されている、図1の支持面取付装置のクランプ組立体の別の斜視図である。

20

【図5】図5は、図3のクランプ組立体の締結部材の斜視図である。

【図6】図6は、図3のクランプ組立体の上部クランプ部材の斜視図である。

【図7】図7は、図3のクランプ組立体の接合クリップの斜視図である。

【図8】図8は、図3のクランプ組立体のスリーブ部材の斜視図である。

【図9】図9は、図3のクランプ組立体の下部クランプ部材の斜視図である。

【図10】図10は、図3のクランプ組立体のワッシャの斜視図である。

【図11】図11は、図3のクランプ組立体の滑動部材の斜視図である。

【図12】図12は、図3のクランプ組立体の支柱ナットの底面斜視図である。

【図13】図13は、図12の支柱ナットの上面図である。

30

【図14】図14は、基部組立体が組立状態で図示されている、図1の支持面取付装置の基部組立体の斜視図である。

【図15】図15は、基部組立体の構成部品が互いに分解されて示されている、図1の支持面取付装置の基部組立体の別の斜視図である。

【図16】図16は、図14の基部組立体の締結部材の斜視図である。

【図17】図17は、図14の基部組立体の上部シーリングワッシャの斜視図である。

【図18】図18は、図14の基部組立体の直立した基部部材の斜視図である。

【図19】図19は、図14の基部組立体の下部シーリングワッシャの斜視図である。

【図20】図20は、図14の基部組立体の水切り部材の斜視図である。

【図21】図21は、結合装置が組立状態で図示されている、本発明の第1の実施形態による、光電池装着システムの結合装置の斜視図である。

40

【図22】図22は、結合装置を形成する構成部品が互いに分解されて示されている、図21の結合装置の別の斜視図である。

【図23】図23は、図21の結合装置の上部結合部材の斜視図である。

【図24】図24は、図21の結合装置の下部結合部材の斜視図である。

【図25】図25は、図21の結合装置の拘束ナットの斜視図である。

【図26】図26は、支持面取付装置と結合装置とに接続された下部スカート部材および図21の結合装置と共に図1の支持面取付装置を図示する斜視図である。

【図27】図27は、支持面取付装置および下部スカート部材が示されている、図26の組立体の端面図である。

50

【図 28】図 28 は、図 26 に図示する下部スカート部材と同様の、下部スカート部材の斜視図である。

【図 29】図 29 は、支持面取付装置が組立状態で図示されている、本発明の第 2 の実施形態による、光電池装着システムの支持面取付装置の斜視図である。

【図 30】図 30 は、図 29 の支持面取付装置のクランプ組立体の上部クランプ部材の斜視図である。

【図 31】図 31 は、図 29 の支持面取付装置のクランプ組立体の接合クリップの斜視図である。

【図 32】図 32 は、図 29 の支持面取付装置のクランプ組立体の上部クランプ部材の斜視図である。

【図 33】図 33 は、図 29 の支持面取付装置のクランプ組立体の滑動部材の斜視図である。

【図 34】図 34 は、基部組立体が組立状態で図示されている、図 29 の支持面取付装置の基部組立体の斜視図である。

【図 35】図 35 は、図 34 の基部組立体の直立した基部部材の斜視図である。

【図 36】図 36 は、図 29 の支持面取付装置のクランプ組立体のワッシャの斜視図である。

【図 37】図 37 は、図 34 の基部組立体の水切り部材の斜視図である。

【図 38】図 38 は、本発明の別の実施形態による、下部スカート部材の端面図である。

【図 39】図 39 は、本発明の更に別の実施形態による、図 38 に図示する下部スカート部材と同様の、下部スカート部材の端面図である。

【図 40】図 40 は、結合装置が組立状態で図示されている、本発明の第 2 の実施形態による、光電池装着システムの結合装置の斜視図である。

【図 41】図 41 は、図 40 の結合装置の上部結合部材の斜視図である。

【図 42】図 42 は、図 40 の結合装置の下部結合部材の斜視図である。

【図 43】図 43 は、クランプ組立体が組立状態で図示されている、図 29 の支持面取付装置のクランプ組立体の斜視図である。

【図 44】図 44 は、図 43 のクランプ組立体の分解図である。

【図 45】図 45 は、本発明の代替的な実施形態による、支持面取付装置のクランプ組立体の上部クランプ部材の斜視図である。

【図 46】図 46 は、図 46 の上部クランプ部材の側面図である。

【図 47】図 47 は、本発明の代替的な実施形態による、接合クリップの斜視図である。

【図 48】図 48 は、本発明の一実施形態による、基部部材に取り付けられた接続箱ブラケットの斜視図である。

【図 49】図 49 は、本発明の別の実施形態による、接続箱ブラケットキットの斜視図である。

【図 50】図 50 は、図 49 の接続箱ブラケットキットの接続箱ブラケットの斜視図である。

【図 51】図 51 は、本発明の実施形態による、補機ブラケット組立体により光電池モジュールのフレームに取り付けられたマイクロインバータ装着板の斜視図である。

【図 52】図 52 は、補機ブラケット組立体が組立状態にある、図 51 の補機ブラケット組立体の斜視図である。

【図 53】図 53 は、図 52 の補機ブラケット組立体の分解図である。

【図 54】図 54 は、図 52 の補機ブラケット組立体の拘束ナットの斜視図である。

【図 55】図 55 は、図 52 の補機ブラケット組立体の補機ブラケットの斜視図である。

【図 56】図 56 は、図 52 の補機ブラケット組立体のねじ締結部材の斜視図である。

【図 57】図 57 は、本発明の実施形態による、北側の列の延長組立体の斜視図である。

【図 58】図 58 は、図 57 の北側の列の延長組立体の分解図である。

【図 59】図 59 は、図 57 の北側の列の延長組立体の拘束ナットの斜視図である。

【図 60】図 60 は、図 57 の北側の列の延長組立体の上端部クランプ部材の斜視図であ

10

20

30

40

50

る。

【図 6 1】図 6 1 は、図 5 7 の北側の列の延長組立体の端部クランプ締結部材の斜視図である。

【図 6 2】図 6 2 は、図 5 7 の北側の列の延長組立体の支柱締結部材の斜視図である。

【図 6 3】図 6 3 は、図 5 7 の北側の列の延長組立体の北側の列の延長部材の斜視図である。

【図 6 4】図 6 4 は、本発明の実施形態による、直立したタイル基部部材の斜視図である。

【図 6 5】図 6 5 は、本発明の実施形態による、南側の列の装着組立体の斜視図である。

【図 6 6】図 6 6 は、図 6 5 の南側の列の装着組立体の分解図である。

10

【図 6 7】図 6 7 は、図 6 5 の南側の列の装着組立体の細長い滑動部材の斜視図である。

【図 6 8】図 6 8 は、結合組立体が組立状態で図示されている、本発明の実施形態による、光電池装着システムの南側の列の結合組立体の斜視図である。

【図 6 9】図 6 9 は、図 6 8 の南側の列の結合組立体の分解図である。

【図 7 0】図 7 0 は、図 6 8 の南側の列の結合組立体の上部結合部材の斜視図である。

【図 7 1】図 7 1 は、図 6 8 の南側の列の結合組立体の下部結合部材の斜視図である。

【図 7 2】図 7 2 は、本発明の実施形態による、支持面取付装置に接続された下部スカート部材と共に図 2 9 の支持面取付装置を図示する端面図である。

【図 7 3】図 7 3 は、本発明の一実施形態による、図 4 3 および図 4 4 のクランプ組立体において利用され得る第 1 のばね部材の斜視図である。

20

【図 7 4】図 7 4 は、本発明の別の実施形態による、図 4 3 および図 4 4 のクランプ組立体において利用され得る第 2 のばね部材の斜視図である。

【図 7 5】図 7 5 は、本発明の実施形態による、図 4 5 および図 4 6 の上部クランプ部材に取り付けられた接合クリップと共に上部クランプ部材を示す側面図である。

【図 7 6】図 7 6 は、本発明の実施形態による、図 3 4 および図 7 8 の基部組立体の上部シーリングワッシャの斜視図である。

【図 7 7】図 7 7 は、図 7 6 の上部シーリングワッシャを通る断面図である。

【図 7 8】図 7 8 は、基部部材と水切り部材との間のシール係合が示されている、図 3 4 の基部組立体を通る部分断面図である。

【図 7 9】図 7 9 は、本発明の更に別の実施形態による、接続箱ブラケットの斜視図である。

30

【図 8 0】図 8 0 は、基部部材に取り付けられた図 7 9 の接続箱ブラケットの斜視図である。

【図 8 1】図 8 1 は、本発明の別の代替的な実施形態による、接合クリップの斜視図である。

【図 8 2】図 8 2 は、本発明の代替的な実施形態による、北側の列の延長組立体の斜視図である。

【図 8 3】図 8 3 は、図 8 2 の北側の列の延長組立体の分解図である。

【図 8 4】図 8 4 は、更に別の実施形態による、接続箱ブラケットの斜視図である。

【図 8 5】図 8 5 は、代替的な実施形態による、結合装置の下部結合部材の斜視図である。

40

【図 8 6】図 8 6 は、本発明の実施形態による、導管装着部材の斜視図である。

【図 8 7】図 8 7 は、本発明の代替的な実施形態による、直立したタイル基部部材の斜視図である。

【図 8 8】図 8 8 は、光電池モジュールの配列を傾斜屋根にしっかりと固定するために使用される、本明細書で説明する例示的な装着システムの斜視図である。

【0060】

図を通して、同一の部品は、常に同一の参照符号を使用して表され、それら部品は、原則として一度だけ説明される。

【発明を実施するための形態】

50

【0061】

支持面取付装置の第1の例示的な実施形態は、図1および図2では全体として100で表されている。1つまたは複数の実施形態において、複数の支持面取付装置100は、光電池モジュールの配列を支持面（例えば、傾斜した建物屋根）に確実に取り付けるために使用される。図2を参照すると、支持面取付装置100が、概してクランプ組立体126と基部組立体128とを備えることが分かる。これらの組立体126、128の各々について以下に詳細に説明する。

【0062】

最初に図3～図13を参照するに、クランプ組立体126の例示的な実施形態が、概して、上部クランプ部材10と、下部クランプ部材20と、滑動部材60とを含むことが分かる。図3の組立図に最も良く示すように、上部クランプ部材10、下部クランプ部材20、および滑動部材60は、ねじ締結部材38および支柱ナット72によって互いに接続される。図示の実施形態において、ねじ締結部材38は、頭部分が鋸歯状フランジ40を有するボルトの形態である（図5を参照）。ねじ締結部材38のボルト頭部フランジの下面における鋸歯部は、上部クランプ部材10の頂面と干渉係合する（すなわち、上部クランプ部材10の頂面「に食い込む」）ように構成される。ねじ締結部材38の軸上の雄ねじは、支柱ナット72（図12を参照）の中央において雌ねじ74とねじ係合するように構成される。図12および図13に示すように、支柱ナット72は、以下で説明する、基部部材90のそれぞれの下方に曲がったリップ108を受け入れるように各々構成される、支柱ナット72の頂面に配置された離間した細長い溝76を有する。加えて、図13の上面図に最も良く示すように、細長い溝76の各々には、溝76内に配置される離間した2つの凸部または歯部77が設けられることが分かる。各溝76における離間した歯部77は、下方に曲がったリップ108のうちの1つのリップ108の底面と干渉係合する（すなわち、下方に曲がったリップ108のうちの1つのリップ108の底面「に食い込む」）ように構成される。また、図12および図13をまとめて参照すると、支柱ナット72が、互いに斜向かい配設された湾曲した側壁部分78を備えることが分かる。湾曲した側壁部分78は、平坦な側壁部分が基部部材90の内壁に接触するまで支柱ナット72が所定位置へと時計回り方向に回転することを可能にする。

【0063】

再び図3の例示的な実施形態を参照すると、クランプ組立体126の上部クランプ部材10および下部クランプ部材20が1つまたは複数の光電池モジュールを支持面上の適所にクランプすることが分かる。つまり、各光電池モジュールは、光電池モジュールがクランプ組立体126のどちら側に配置されるかに応じて、上部クランプ部材10の対向する第1のフランジ部分14aと下部クランプ部材20の外方に延びる第2のレッグ28との間の、または上部クランプ部材の対向する第2のフランジ部分14bと下部クランプ部材20の外方に延びる第1のレッグ26との間の適所にクランプされる。

【0064】

ここで、図6を参照しながら、上部クランプ部材10の構造について説明する。この図に示すように、上部クランプ部材10は、概して、フランジ部分14a、14bの底面に約90度の角度で取り付けられる基部部分12を含む。この図では、基部部分12の一侧面が、それぞれの細長い溝19により各々互いに離間した複数の細長い凸部または歯部18を備えることが分かる。以下で説明するように、複数の細長い凸部または歯部18は、下部クランプ部材20の直立した中央部分22の対向する第1の壁部分24aに配置された細長い凸部または歯部30と嵌合係合する。再び図6を参照すると、上部クランプ部材10のフランジ部分14a、14bが、ねじ締結部材38を受け入れるための締結具開口15と、クランプ組立体126内に配置されたときに光電池モジュールが当接する背面を形成する下方に突出する部材17とを更に備えることが分かる。また、図6に示すように、フランジ部分14a、14bの各々は、その底面に配置された細長い溝16を含む。細長い溝16の各々は、光電池モジュールの設置のための統合接地を提供するそれぞれの接合クリップ42（図7を参照）の樋部分48を受け入れるように構成される。それぞれの

接合クリップ４２の樋部分４８は、プレス嵌めまたは締まり嵌め式の装着形態でそのそれぞれの細長い溝１６に受け入れられる。

【００６５】

光電池モジュールのための統合接地を提供する、接合または接地クリップ４２が図７に図示されている。接合クリップ４２は、概して、板状本体部分にわたって短手方向に延びるとともに板状本体部分を２つのセクションに分割する樋部分４８を備えた板状本体部分を備える。図７において、板状本体部分が、上方に突出する１つまたは複数の環状部材４４と、下方に突出する１つまたは複数の環状部材４６とを含むことが分かる。特に、例示的な実施形態において、上方に突出する環状部材４４および下方に突出する環状部材４６は交互に配設される（つまり、上方に突出する第１の環状部材４４の後に下方に突出する環状部材４６が続き、そしてその後に上方に突出する第２の環状部材４４が続く）。上方に突出する部材４４は、上部クランプ部材１０のフランジ部分１４ａ、１４ｂの金属製底面を貫通するように設計され、その一方で、下方に突出する環状部材４６は、光電池モジュール間に統合接地を提供するために光電池モジュールの陽極酸化層を貫通するように設計される。光電池モジュール間の統合接地を容易にするために、支持面取付装置１００および結合装置１３０の構成部品の全てを金属から形成してもよい。

10

【００６６】

次に、図９に移って、下部クランプ部材２０の構造について解説する。この図を参照するに、下部クランプ部材２０が、概して、直立した中央部分２２から外方に延びる第１のレッジ部分２６および第２のレッジ部分２８を備えた直立した中央部分２２を含むことが分かる。図９において、下部クランプ部材２０の直立した中央部分２２が、中央部分２２の底壁部分に配置された下部締結具開口２１と、中央部分２２の頂壁部分２３に配置された上部締結具開口２５とを備えることが分かる。これらの開口２１、２５の各々は、ねじ締結部材３８の軸を受け入れる。下部クランプ部材２０の直立した中央部分２２の底壁部分および頂壁部分２３は、互いに対向する第１の壁部分２４ａおよび第２の壁部分２４ｂにより互いに接続される。図９に示すように、対向する第１の壁部分２４ａは、それぞれの細長い溝３２により互いに離間した複数の細長い凸部または歯部３０を備える。上で解説したように、対向する第１の壁部分２４ａの細長い歯部３０は、上部クランプ部材１０の基部部分１２の細長い歯部１８と係合する。再び図９を参照すると、対向する第２の壁部分２４ｂが、それぞれの細長い溝３６により各々互いに離間した上方に傾斜した複数の細長いフック状凸部または歯部３４を備えることが分かる。対向する第２の壁部分２４ｂ上のフック状歯部３４は、風を上方に光電池配列の上に偏向させるためのおよび／または配列の見栄えを向上させるためのウインドデフレクタおよび／または装着スカートと係合するように構成される。下部クランプ部材２０の第１のレッジ部分２６および第２のレッジ部分２８の各々は、その上に載置される光電池モジュールフレーム部材を受容するように構成される。

20

30

【００６７】

図３、図４および図９を参照するに、下部クランプ部材２０の第２の対向するレッジ２８が、鋭角に僅かに上向きに曲がっているかまたは鋭角に僅かに上向きテーパ状とされることが分かる。設置状態において、下部クランプ部材２０の上向きテーパ状レッジ２８は、上側のクランプ開口部と光電池（ＰＶ）モジュールの厚さとの隙間の差を埋める板ばねとして働くように、建物屋上から離れる方向に僅かに上方に上側に延び、それにより、ＰＶモジュールががたつくのを防止しかつＰＶモジュールが適所にしっかりと固定されることを可能にする。いくつかの実施形態において、これはまた、接合点が機能できるように上部クランプリップ（すなわち、上部クランプ部材１０の第１の対向するフランジ部分１４ａ）に十分な圧力をかける。有利には、下部クランプ部材２０の対向する第２のレッジ２８に僅かに上向きのテーパが設けられる（すなわち、上方に湾曲している）ので、下部クランプ部材２０は、ＰＶモジュールに設置されたときにＰＶモジュールに対して圧縮力を加える。各ＰＶモジュールの設置の際に、ＰＶモジュールは最初、その１つまたは複数の南側のクランプ組立体１２６に対して上向き鋭角に配置される。次いで、各ＰＶモジュ

40

50

ールを屋根面とほぼ平行になるまで下方に回転させる。各 P V モジュールを屋根面に向けて下方に回転させると、上側の P V モジュールの縁部分が、上向きテーパ状レッジ 28 に下向きの力を加えるように下部クランプ部材（複数可）20 の上向きテーパ状レッジ（複数可）28 を押し下げ、それにより、P V モジュールを下部クランプ部材（複数可）20 と確実に係合させ、P V モジュールが適所にしっかりと保持されることを確実にする。P V モジュールにより加えられた下向きの力に応答して、上向きテーパ状レッジ 28 は、ばねのように弾性的に変形するかまたは撓む。上向きテーパ状レッジ 28 の板ばね設計の結果として、設置者は、締結具をその 1 つまたは複数の南側のクランプ組立体 126 に締め付けるために、P V モジュール上に手を伸ばす必要がない。締結具を 1 つまたは複数の南側のクランプ組立体 126 に締め付ける設置者の試みは、安全でも、人間工学的でも、有効でもない。下部結合部材 150 の第 2 のレッジ部分 158 は、結合装置 130 にはクランプ組立体 126 に関して上で説明した機能と同じ機能が与えられるように、下部クランプ部材 20 の上向きテーパ状レッジ 28 に関して上で説明したものと同一態様で鋭角に僅かに上方に曲がっているかまたは鋭角に僅かに上向きテーパ状とされてもよい。

10

【0068】

上部クランプ部材 10 と下部クランプ部材 20 との間に所定の離間距離を維持するために、クランプ部材 10 と 20 との間にスリーブ部材 50 が設けられる（図 3 および図 4 を参照）。つまり、図 3 に最も良く示すように、スリーブ部材 50 は、下部クランプ部材 20 の頂壁部分 23 と上部クランプ部材 10 のフランジ部分 14a、14b の底面との間に配置される。図 8 に移って、クランプ組立体 126 のスリーブ部材 50 が、ねじ締結部材 38 の軸を受け入れるようにスリーブ部材 50 を貫通して延びる円筒状凹部 52 を備えることが分かる。代替的な実施形態では、上部クランプ部材 10 と下部クランプ部材 20 との間に所定の離間距離を維持するために、スリーブ部材 50 ではなくばねを使用してもよい。

20

【0069】

図 3 に最もよく示すように、下部クランプ部材 20 は、以下に解説するように、直立した基部部材 90 上に水平方向と垂直方向の両方向に調節可能に配置されるように構成される滑動部材 60 よりも上に位置決めされる。図 11 を参照すると、クランプ組立体 126 の滑動部材 60 が、頂壁部分 64 と、頂壁部分 64 から下方に延びる互いに対向する第 1 の壁部分 66a および第 2 の壁部分 66b とを備えた、ほぼ逆コ字状輪郭を備えることが分かる。頂壁部分 64 は、ねじ締結部材 38 の軸を受け入れるように頂壁部分 64 の中心に配置された締結具開口 62 を備える。図 11 では、互いに対向する第 1 の壁部分 66a および第 2 の壁部分 66b の各々の内面が、それぞれの細長い溝 70 により各々互いに離間した複数の細長い凸部または歯部 68 を備えることが分かる。互いに対向する壁部分 66a、66b の各内面上の 1 組の歯部 68 は、基部部材 90 の互いに対向する直立した壁部分 104a、104b 上のそれぞれの歯部 110 と係合するように設計される。滑動部材 60 は、基部部材 90 の頂部における適所にスナップ式に嵌めることが可能であるように、弾性変形可能であってもよい。水平方向の調節を可能にするために、滑動部材 60 は、基部部材 90 の長さに沿って摺動させることが可能である。そして、垂直方向の調節を可能にするために、滑動部材 60 は、基部部材 90 の直立した壁部分 104a、104b の垂直方向の高さに沿って上下に移動させ、歯部 68、110 のある特定の歯部 68、110 を互いに選択的に係合させることが可能である。

30

40

【0070】

図 4 を参照するに、例示的な実施形態では、クランプ組立体 126 には、下部クランプ部材 20 と滑動部材 60 との間に配置される鋸歯状ワッシャ 54 が更に設けられることが分かる。図 10 では、鋸歯状ワッシャ 54 が、環状本体部分 56 から径方向外方に延びる斜めに向いた複数の歯部 58 を備えた環状本体部分 56 を含むことが分かる。鋸歯状ワッシャ 54 の斜めに向いた歯部 58 は、滑動部材 60 に対する下部クランプ部材 20 の回転を防ぐために下部クランプ部材 20 および滑動部材 60 の隣接面に割り込むように設計される。斜めに向いた歯部 58 を備えた鋸歯状ワッシャ 54 はまた、下部クランプ部材 20

50

を滑動部材 60 に電氣的に接合するために使用される。

【0071】

ここで、図 1、図 2、図 14 および図 15 を参照すると、基部組立体 128 の例示的な実施形態が概して直立した基部部材 90 と下部水切り部材 118 とを含むことが分かる。図 2 および図 14 の組立図に最も良く示すように、直立した基部部材 90 は、ねじ締結部材 80 により下部水切り部材 118 に接続される。図示の実施形態において、ねじ締結部材 80 は、頭部分 82 とねじ付き軸部分とを備えた構造取付ボルトの形態である（図 16 を参照）。図示の実施形態において、各支持面取付装置 100 は、構造取付ボルト 80（例えば、図 1 を参照）によって建物の屋根垂木のそれぞれにしっかりと固定される。1 つまたは複数の実施形態において、構造取付ボルトまたは構造取付ねじ 80 は、屋根に予め穿孔された孔を全く必要としないように自己穿孔式であってもよい。

10

【0072】

ここで、図 18 に移って、基部組立体 128 の直立した基部部材 90 について説明する。この図に示すように、直立した基部部材 90 は、概して、互いに対向する第 1 の基部フランジ部分 94a および第 2 の基部フランジ部分 94b を備えた基部部分と、高棚部分 98 とを備える。2 つの対向する直立した壁部分 104a、104b は、基部部材 90 の基部部分から上方に延びる。図 18 では、互いに対向する基部フランジ部分 94a、94b の各々が、その長さに沿って略直線状に配設された複数の締結具開口 96 を備えることが分かる。直立した基部部材 90 を屋根垂木ではなく屋根デッキに直接装着することが望ましい場合に、基部部材 90 は、締結具開口 96 内に配置される締結具を使用して屋根デッキにしっかりと固定される。基部部材 90 の基部部分は、基部部分を貫通する水切り部材 118 の隆起部分 122 を受容するための中心に配置された開口 92 を備える。基部部材 90 の基部部分の高棚部分 98 は、ねじ締結部材 80 の軸を受容するように高棚部分 98 を貫通して配置された締結具開口 102 を備える。図 18 では、互いに対向する直立した第 1 の壁部分 104a および第 2 の壁部分 104b の各々の外面が、それぞれの細長い溝 112 により各々互いに離間した複数の細長い凸部または歯部 110 を備えることが分かる。上で説明したように、互いに対向する壁部分 104a、104b の各外面上の 1 組の歯部 110 は、滑動部材 60 の互いに対向する壁部分 66a、66b 上のそれぞれの歯部 68 と係合するように設計される。また、図 18 に示すように、基部部材 90 の対向する壁部分 104a、104b が協働して、スロット 106 を貫通するねじ締結部材 38 の軸を受容する上部の細長いスロット 106 を画定する。また、互いに対向する壁部分 104a、104b の各々は、支柱ナット 72 の頂面に配置された細長い溝 76 のそれぞれに受け入れられる下方に曲がったリップ部分 108 を備える。

20

30

【0073】

ここで、主に図 20 を参照しながら、基部組立体 128 の水切り部材 118 について解説する。水切り部材 118 は、屋根の雨漏りを防止することにより建物屋根の完全性を維持するのに役立つ。図 20 では、水切り部材 118 が、概して、ほぼ平面状の本体部分 120 と、ほぼ平面状の本体部分 120 からほぼ垂直方向上方に延びる隆起部分または突起 122 とを備えることが分かる。図 20 の斜視図に最も良く示すように、隆起部分または突起 122 は、ほぼ平面状の本体部分 120 の中心に対してずらして配置される（つまり、隆起部分または突起 122 は、ほぼ平面状の本体部分 120 の中心点の側方に配置される）。図 20 では、隆起部分または突起 122 が、構造取付ボルト 80 の軸を内部に受け入れるための中心に配置された締結具開口 124 を含むことが分かる。有利には、水切り部材 118 のほぼ平面状の本体部分 120 の残り部分よりも上方の凸部または突起 122 の隆起特性は、何らかの降水（すなわち、雨水）が締結具開口 124 を通って建物屋根の構造に流入するのを実質的に防止する。支持面取付装置 100 の組立状態において、水切り部材 118 の開口 124 を通るいかなる雨漏りも更に防止するために、下部シーリングワッシャ 114（図 15 および図 19 を参照）が水切り部材 118 の隆起部分または突起 122 の頂部に設けられる。下部シーリングワッシャ 114 は、構造取付ボルト 80 の軸を受容するように下部シーリングワッシャ 114 に配置された締結具開口 116 を備える

40

50

。下部シーリングワッシャ 114 は、支持面取付装置 100 の組立状態において基部部材 90 が水切り部材 118 の頂部に配置されたときに、水切り部材 118 の隆起部分または突起 122 と、基部部材 90 の高棚部分 98 の底面との間に挟まれる。加えて、組立状態では、屋根を通るいかなる雨漏りも追加的に防止するために、上部シーリングワッシャ 84 が、ボルト 80 の頭部分 82 の底面と基部部材 90 の高棚部分 98 の頂面との間に配置される。図 17 に示すように、上部シーリングワッシャ 84 は、構造取付ボルト 80 の軸を受容するように上部シーリングワッシャ 84 の中心を貫通して配置された締結具開口 86 を備えたフランジ状頂部部分 88 を備える。支持面取付装置 100 の組立状態において、上部シーリングワッシャ 84 は、ボルト頭部分 82 の底面と基部部材 90 の高棚部分 98 の頂面との間に挟まれる。例示的な一実施形態では、水切り部材 118 をプレス加工した金属から形成してもよく、かつ上部シーリングワッシャ 84 および下部シーリングワッシャ 114 を、エチレンプロピレンジエンモノマー（EPDM）などの、適切なプラスチックまたはゴムから形成してもよい。

10

【0074】

有利には、図 14、図 15 および図 20 に図示する水切り部材 118 の設計は、たとえシーリングワッシャ 114 が欠けていたとしても水切り防水性の完全性が維持されるように、水切り部材 118 の止水シールが屋根面よりも上方に（すなわち、隆起部分または突起 122 の頂部に）位置するので優れた防水性をもたらす。また、水切り部材 118 をプレス加工により形成してもよいので、その製造コストが安価である。加えて、水切り部材 118 の構成は、コンパクトにして出荷するために隣り合う水切り部材 118 を容易に積み重ねることを可能にする。

20

【0075】

ここで、図 21～図 25 を参照するに、結合装置または結合組立体 130 の例示的な実施形態が、概して、下部結合部材 150 にしっかりと固定された上部結合部材 140 を含むことが分かる。図 21 の組立図および図 22 の分解図に最もよく示すように、上部結合部材 140 および下部結合部材 150 は、1 つまたは複数のねじ締結部材 168（例えば、2 つのねじ締結部材 168）および 1 つまたは複数のそれぞれの拘束ナット 170（例えば、2 つの拘束ナット 170、各ねじ締結部材 168 に対して 1 つ）によって互いに接続される。図示の実施形態において、各ねじ締結部材 168 は、頭部分が鋸歯状フランジを有するボルトの形態である（例えば、図 21 を参照）。ボルト 38 に関して上で説明したように、各ねじ締結部材 168 のボルト頭部フランジの下面における鋸歯部は、上部結合部材 140 の頂面と干渉係合する（すなわち、上部結合部材 140 の頂面「に食い込む」）ように構成される。各ねじ締結部材 168 の軸上の雄ねじは、拘束ナット 170（図 25 を参照）のねじ付き開口 172 の雌ねじとねじ係合するように構成される。

30

【0076】

図 23 に移って、上部結合部材 140 の構造について説明する。この図に示すように、上部結合部材 140 は、概して、フランジ部分 144a、144b の底面に約 90 度の角度で取り付けられる基部部分 142 を含む。この図では、基部部分 142 の一側面が、それぞれの細長い溝 149 により各々互いに離間した複数の細長い凸部または歯部 148 を備えることが分かる。以下で説明するように、複数の細長い凸部または歯部 148 は、下部結合部材 150 の直立した中央部分 152 の対向する第 1 の壁部分 154a に配置された細長い凸部または歯部 160 と嵌合係合する。再び図 23 を参照すると、上部結合部材 140 のフランジ部分 144a、144b が、それぞれのねじ締結部材 168 を受け入れるための複数の締結具開口 145 と、結合組立体 130 内に配置されたときに光電池モジュールが当接する背面を形成する下方に突出する部材 147 とを更に備えることが分かる。また、図 23 に示すように、フランジ部分 144a、144b の各々は、その底面に配置された細長い溝 146 を含む。細長い溝 146 の各々は、光電池モジュールの設置のための統合接地を提供するそれぞれの接合クリップ 42（図 7 および図 22 を参照）の樋部分 48 を受け入れるように構成される。それぞれの接合クリップ 42 の樋部分 48 は、プレス嵌めまたは締め込み式の装着形態でそのそれぞれの細長い溝 146 に受け入れられ

40

50

る。

【0077】

次に、図24に移って、下部結合部材150の構造について解説する。この図を参照するに、下部結合部材150が、概して、直立した中央部分152から外方に延びる第1のレッジ部分156および第2のレッジ部分158を備えた直立した中央部分152を含むことが分かる。図24では、下部結合部材150の直立した中央部分152が、中央部分152の底壁部分に配置された離間した下部締結具開口と、中央部分152の頂壁部分153に配置された離間した上部締結具開口155とを備えることが分かる。これらの開口の各々は、それぞれのねじ締結部材168のそれぞれの軸を受け入れる。下部結合部材150の直立した中央部分152の底壁部分および頂壁部分153は、互いに対向する第1の壁部分154aおよび第2の壁部分154bにより互いに接続される。図24に示すように、対向する第1の壁部分154aが、それぞれの細長い溝162により各々互いに離間した複数の細長い凸部または歯部160を備える。上で解説したように、対向する第1の壁部分154aの細長い歯部160が、上部結合部材140の基部部分142の細長い歯部148と係合する。再び図24を参照すると、対向する第2の壁部分154bが、それぞれの細長い溝166により各々互いに離間した複数の細長いフック状凸部または歯部164を備えることが分かる。対向する第2の壁部分154b上のフック状歯部164は、以下で説明するように、風を上方に光電池配列の上に偏向させるためのおよび／または配列の見栄えを向上させるためのウインドデフレクタおよび／または装着スカートと係合するように構成される。下部結合部材150の第1のレッジ部分156および第2のレッジ部分158の各々は、その上に載置される光電池モジュールフレーム部材を受容するように構成される。

【0078】

図26～図28を参照しながら、光電池装着システムのスカート部材174について説明する。最初に図26の斜視図を参照すると、スカート部材174がPVモジュールの配列の最も南側の縁部に位置するように構成されることが分かる。スカート部材174は、離間した支持面取付装置100により支持される。特に、図27の側面図に示すように、スカート部材174は、支持面取付装置100のクランプ組立体126の上部クランプ部材10および下部クランプ部材20と係合する。この図に示すように、スカート部材174は、上部クランプ部材10によりクランプ係合され、かつ追加的に下部クランプ部材20のフック状歯部34により係合される。

【0079】

再び図27および図28を参照して、スカート部材174と下部クランプ部材20との間の係合についてより詳細に解説する。図28の斜視図に示すように、スカート部材174の裏側は、それぞれの細長い溝178により各々互いに離間した複数の細長いフック状凸部または歯部176を備える。図27の側面図を参照するに、スカート部材174のフック状凸部または歯部176の少なくともいくつかが下部クランプ部材20上のフック状凸部または歯部34の少なくともいくつかと嵌合係合することが分かる。フック状凸部または歯部34、176間のこうした係合は、スカート部材174がクランプ組立体126上に確実に支持されることを可能にする。下部結合部材150におけるフック状凸部または歯部164は、下部クランプ部材20におけるフック状凸部または歯部34の係合とはほぼ同じ態様でスカート部材174のフック状凸部または歯部176と係合する。有利には、スカート部材174および下部クランプ部材20におけるフック状凸部または歯部176、34はそれぞれ、2つ以上の高さを有するPVモジュールにスカート部材174が一致することが可能であるように、スカート部材174が下部クランプ部材20に対して種々の高さで装着されることを可能にする。このことは、スカート部材174がPVモジュールの第1の列を受け入れるためのPV配列の南側の列におけるクランプ組立体126および結合組立体130の隙間寸法を設定するので重要である。

【0080】

図26の斜視図では、スカート部材174がPVモジュールの配列の露出した下側の縁

部を覆うように構成されることが分かる（図 26 にはスカート部材 174 が 1 つだけ示されている）。スカート部材（複数可）174 は、P V モジュールの南側の列を覆い隠すので完成した光電池配列の見栄えを向上させる。クランプまたは金具が地上からは見えない。配列の周囲の空気の流れが許容される。例示的な一実施形態では、スカート部材 174 をアルミニウムから形成してもよい。別の例示的な実施形態では、スカート部材 174 を適切なポリマーから形成してもよい。

【0081】

1 つまたは複数のある特定の実施形態に関して本発明を示しかつ説明してきたが、本発明を多くの異なる形態で具体化できることと、本発明の趣旨および範囲から逸脱することなく、多くの他の修正形態および変更形態が可能であることが明らかである。

10

【0082】

支持面取付装置の第 2 の例示的な実施形態は、図 29 では全体として 100' で表されている。この図を参照すると、いくつかの点で、第 2 の例示的な実施形態が支持面取付装置 100 の第 1 の実施形態と同様であることが分かる。その上、いくつかの要素は、かかる両実施形態に共通している。簡潔にするために、支持面取付装置の第 2 の実施形態が第 1 の実施形態と共通して有する要素については、それらの構成部品が上で既に説明されているので詳述しない。

【0083】

最初に図 43 ~ 図 44 を参照するに、クランプ組立体 126' の第 2 の実施形態が、概して、上部クランプ部材 10' と、下部クランプ部材 20' と、滑動部材 60' とを含むことが分かる。図 43 の組立図に最も良く示すように、上部クランプ部材 10'、下部クランプ部材 20'、および滑動部材 60' は、ねじ締結部材 38 および支柱ナット 72 によって互いに接続される。第 1 の図示の実施形態と同じように、ねじ締結部材 38 は、頭部分が鋸歯状フランジ 40 を有するボルトの形態である（図 5 を参照）。第 2 の例示的な実施形態で使用される支柱ナット 72 もまた、第 1 の例示的な実施形態で利用される支柱ナット 72 と同じである。図 44 の分解図に示すように、リング 196 は、ねじ締結部材 38 の軸上に設けられる。リング 196 は、設置前にクランプ組立体を滑動部材 60' 上に安定させる。

20

【0084】

ここで、図 30 を参照しながら、第 2 の実施形態の上部クランプ部材 10' の構造について説明する。第 1 の実施形態に関して上で説明したものと同様に、上部クランプ部材 10' は、概して、フランジ部分 14a、14b の底面に約 90 度の角度で取り付けられる基部部分 12' を含む。この図では、基部部分 12' の一側面が、細長い溝 19' により各々互いに離間した 1 対の細長い凸部または歯部 18' を備えることが分かる。以下で説明するように、1 対の細長い凸部または歯部 18' は、下部クランプ部材 20' の直立した中央部分 22' の対向する第 1 の壁部分 24a' に配置された細長い凸部または歯部 30' と嵌合係合する。再び図 30 を参照すると、上部クランプ部材 10' のフランジ部分 14a、14b が、ねじ締結部材 38 を受け入れるための締結具開口 15 と、クランプ組立体 126' 内に配置されたときに光電池モジュールが当接する背面を形成する下方に突出する部材 17' とを更に備えることが分かる。また、図 30 に示すように、フランジ部分 14a、14b の各々は、その底面に配置された細長い溝 16' を含む。細長い溝 16' の各々は、光電池モジュールの設置のための統合接地を提供するそれぞれの接合クリップ 42'（図 31 を参照）の突起部分 49' を受け入れるように構成される。それぞれの接合クリップ 42' の突起部分 49' は、プレス嵌めまたは締め込み式の装着形態でそのそれぞれの細長い溝 16' に受け入れられる。また、図 30 に示すように、クランプ組立体の上部クランプ部材 10' は、下方に延びる 1 対のリップ部分 376、378 を上部クランプ部材 10' のフランジ状頂部部分 14a、14b の互に対向する両側に備える。下方に延びる第 1 のリップ部分 376 は、1 つまたは複数の光電池モジュールがクランプ組立体の第 1 の側に（すなわち、クランプ組立体の、フランジ部分 14a を備えた側に）枢動可能に内設されることを容易にするために、下方に延びる第 2 のリップ部分 378 よ

30

40

50

りも短い)。そのようなものとして、下方に延びるより短いリップ部分 376 は、駆動させる北側の P V モジュールの装着を可能にするのに必要な最小限の隙間に干渉しない。

【0085】

上部クランプ部材 10' の第 3 の例示的な実施形態が図 45 および図 46 に示されている。上部クランプ部材 10' の第 3 の実施形態は、上で解説した上部クランプ部材 10' の第 2 の実施形態とあらゆる点において同様である。上部クランプ部材 10' の第 2 の実施形態と同じように、図 45 および図 46 の上部クランプ部材 10' は、概して、フランジ部分 14a、14b の底面に約 90 度の角度で取り付けられる基部部分 12' を含む。しかしながら、図 45 および図 46 では、上部クランプ部材 10' の基部部分 12' の一方側が、第 2 の実施形態に関して上で説明した 1 対の細長い凸部または歯部 18' ではなく、それぞれの細長い溝 19' により各々互いに離間した 3 つの細長い凸部または歯部 18' を備えることが分かる。図 30 の上部クランプ部材 10' と同様に、図 45 および図 46 の上部クランプ部材 10' のフランジ部分 14a、14b の各々は、それぞれの接合クリップ（例えば、図 31 の接合クリップ 42' または図 47 の接合クリップ 42'）を受容するようにフランジ部分 14a、14b の底面に配置された細長い溝 16' を含む。しかしながら、図 30 の上部クランプ部材 10' と異なり、上部クランプ部材 10' の下方に突出する部材 17' は、接合クリップ（例えば、図 31 の接合クリップ 42' または図 47 の接合クリップ 42'）の縁部を捕捉して適所に保持する（図 75 を参照）するように、下方に突出する部材 17' の一方側に形成された溝 11 を追加的に含む。

【0086】

光電池モジュールのための統合接地を提供する、接合または接地クリップの追加の実施形態が、図 31、図 47 および図 81 にそれぞれ図示されている。上で説明した図 7 の接合クリップ 42 と同様に、図 31 および図 47 の接合クリップ 42'、42' は各々、板状本体部分に形成された上方に突出する複数の環状部材 44' および下方に突出する複数の環状部材 46' を備えた板状本体部分を備える。特に、例示的な実施形態において、上方に突出する環状部材 44' の各々は、板状本体部分のそれぞれの対向する端部に隣接して配設され、かつ下方に突出する 1 対の環状部材 46' は、上方に突出する 1 対の環状部材 44' 間に配設される。上方に突出する環状部材 44' および下方に突出する環状部材 46' はまた、概して、接合クリップ 42'、42' の板状本体部分に千鳥状の非整列構成で配設される。接合クリップ 42 に関して上で解説したように、上方に突出する部材 44 は、上部クランプ部材 10' のフランジ部分 14a、14b の金属製底面を貫通するように設計され、その一方で、下方に突出する環状部材 46 は、光電池モジュール間に統合接地を提供するために光電池モジュールの陽極酸化層を貫通するように設計される。

【0087】

図 31 の接合クリップ 42' を参照すると、突起部分 49 が接合クリップ 42' の板状本体部分に取り付けられることが分かる。接合クリップ 42' の突起部分 49 は、接合クリップ 42' を適所に保持するために上部クランプ部材 10'、10' における細長い溝 16'、16' の選択された 1 つと係合する。図 47 の接合クリップ 42' もまた、接合クリップ 42' の板状本体部分に取り付けられる突起部分 49' を含む。図 47 に示すように、接合クリップ 42' の突起部分 49' は、各タブ 47、47' が突起部分 49' の対向する端部に配置される、離間した 1 対の折曲げタブ 47、47' を備える。タブ 47、47' の各々は、接合クリップ 42'、42' をクランプ組立体 126' における適所に保持するために上部クランプ部材 10'、10' における細長い溝 16'、16' の選択された 1 つと係合する。また、接合クリップ 42、42'、42' と同様に、図 81 の接合クリップ 42' は、板状本体部分 43 に形成された上方に突出する複数の環状部材 44' および下方に突出する複数の環状部材 46' を備えた板状本体部分 43 を備える。クリップ 42' の板状本体部分 43 は折り返されない。図 31 および図 47 の実施形態と同じように、クリップ 42' の上方に突出する環状部材 44' および下方に突出する環状部材 46' は千鳥構成で配設される。しかしながら、接合

クリップの前述の実施形態とは異なり、図 8 1 の接合クリップ 4 2 ' ' ' のクリップ取付部分は、1 対のフランジ部材 4 5 を備え、フランジ部材 4 5 の各々は、クリップ本体部分 4 3 の対向する端部に配置される。接合クリップ 4 2 ' ' ' が対象物（例えば、上部クランプ部材 1 0 '、1 0 ' '）に設置されたときに、設置者が接合クリップ 4 2 ' ' ' の設置状態を確認することが可能であるように、1 対のフランジ部材 4 5 の各々の頂部部分（すなわち、フランジ部材 4 5 の頂部の折り目が設置者に見える状態である）。また、有利には、接合クリップ 4 2 ' ' ' のフランジ部材 4 5 は、クランプ組立体を完全に開く必要なしにクリップ 4 2 ' ' ' が設置されることを可能にする（つまり、設置者はクランプを少し開くだけでよい）。1 つまたは複数の実施形態では、接合クリップ 4 2 ' ' ' を光電池モジュール列の北側で使用してもよい。

10

【0088】

次に、図 3 2 に移って、下部クランプ部材 2 0 ' の第 2 の実施形態の構造について解説する。下部クランプ部材 2 0 ' に関して上で説明したものと同様に、下部クランプ部材 2 0 ' が、概して、直立した中央部分 2 2 ' から外方に延びる第 1 のレッジ部分 2 6 および第 2 のレッジ部分 2 8 を備えた直立した中央部分 2 2 ' を含むことが分かる（図 3 2 を参照）。図 3 2 において、下部クランプ部材 2 0 ' の直立した中央部分 2 2 ' が、中央部分 2 2 ' の底壁部分に配置された下部締結具開口 2 1 と、中央部分 2 2 ' の頂壁部分 2 3 ' に配置された上部締結具開口 2 5 とを備えることが分かる。これらの開口 2 1、2 5 の各々は、ねじ締結部材 3 8 の軸を受け入れる。下部クランプ部材 2 0 ' の直立した中央部分 2 2 ' の底壁部分および頂壁部分 2 3 ' は、互いに対向する第 1 の壁部分 2 4 a ' および第 2 の壁部分 2 4 b ' により互いに接続される。図 3 2 に示すように、対向する第 1 の壁部分 2 4 a ' は、それぞれの細長い溝 3 2 により各々互いに離間した（例えば、ほぼ楔形の断面を有する）複数の細長い凸部または歯部 3 0 ' を備える。上で解説したように、対向する第 1 の壁部分 2 4 a ' の細長い歯部 3 0 ' は、上部クランプ部材 1 0 ' の基部部分 1 2 ' の細長い歯部 1 8 ' と係合する。再び図 3 2 を参照すると、対向する第 2 の壁部分 2 4 b ' が、細長い溝 3 6 '、3 7 により互いに離間した、上方に傾斜した複数の細長い凸部または歯部 3 4 ' を備えることが分かる。より詳細には、上部の 2 つの凸部または歯部 3 4 ' は、狭幅の細長い溝 3 6 ' により互いに離間しており、同時に、上部の 2 つの凸部または歯部 3 4 ' は、第 2 のレッジ部分 2 8 の表面付近に配置された底部の凸部または歯部 3 4 ' から離間している。対向する第 2 の壁部分 2 4 b ' 上の上方に傾斜した細長い凸部または歯部 3 4 ' は、風を上方に光電池配列の上に偏向させるためのおよび／または配列の見栄えを向上させるためのウインドデフレクタおよび／または装着スカートと係合するように構成される（例えば、図 7 2 を参照）。有利には、上方に傾斜した細長い凸部または歯部 3 4 ' がスカートを適切な高さで入れることを可能にし、スカートがしっかりと固定された時点で、上向き凸部または歯部 3 4 ' が、（例えば、スカートに対して力を加える、P V 配列における氷膨張に起因した）下部クランプ部材 2 0 ' からのねじれによる分離を防ぐ。下部クランプ部材 2 0 ' の第 1 のレッジ部分 2 6 および第 2 のレッジ部分 2 8 の各々は、その上に載置される光電池モジュールフレーム部材を受容するように構成される。下部クランプ部材 2 0 ' の第 1 の実施形態に関して上で説明したように、下部クランプ部材 2 0 ' の対向する第 2 のレッジ 2 8 は、下部クランプ部材 2 0 ' に関して上で解説した機能と同じ機能を果たすことが可能であるように、鋭角に僅かに上向きに曲がっているかまたは鋭角に僅かに上向きテーパ状とされる。加えて、図 3 2 に示すように、クランプ組立体の下部クランプ部材 2 0 ' は、その底面に配置された複数のリッジ 3 8 0 を備える。リッジ 3 8 0 は、設置者によりねじ締結部材 3 8 が締め付けられるときにクランプ組立体の上部クランプ部材 1 0 ' および下部クランプ部材 2 0 ' が滑動部材 6 0 ' に対して回転するのを防止するために下部クランプ部材 2 0 ' と滑動部材 6 0 ' との摩擦係合を高める（つまり、リッジ 3 8 0 が、滑動部材 6 0 ' 上のクランプ組立体の回転に対する抵抗を高める）ように構成される。

20

30

40

【0089】

例示の実施形態において、下部クランプ部材 2 0 ' における歯部または鋸歯部 3 0 ' の

50

1つまたは複数は、1つまたは複数の光電池モジュールがクランプ組立体の第1の側（例えば、北側）に枢動可能に内設されるときに1つまたは複数の光電池モジュールの1つまたは複数の光電池モジュールフレームを受け入れるための上部クランプ部材10'と下部クランプ部材20'との間の最小限の隙間を維持するために、ねじ締結具38が締め付けられたときに上部クランプ部材10'における歯部または鋸歯部18'の1つまたは複数に係合するように構成される。例示的な実施形態において、クランプ組立体10'、20'は、32、33、35、40、45、および50ミリメートル（mm）のPVモジュールを受け入れるように設計される。そのようなものとして、例示的な実施形態では、上部クランプ部材10'および下部クランプ部材20'における鋸歯部18'、30'が上述の寸法で係合するように位置決めされる。クランプのねじ締結具38が締め付けられると、クランプの下側がモジュール（例えば、クランプの南側）に接触し、かつ歯部に係合する上部クランプ部材10'にトルクが加えられる。このことは、クランプの上側（例えば、クランプの北側）が開いた状態になることを可能にし、次のモジュールが上方から摺動し、適所に枢動可能に装着されることを可能にする。

【0090】

PVモジュールの設置の際に上部クランプ部材10'と下部クランプ部材20'との間に所定の離間距離を維持するために、クランプ部材10'と20'との間に板ばね部材186が設けられる（図43および図44を参照）。例示的な実施形態において、板ばね部材186はZ字状であってもよい。つまり、図43に最も良く示すように、板ばね部材186は、下部クランプ部材20'の頂壁部分23'と上部クランプ部材10'のフランジ部分14a、14bの底面との間に配置される。PV配列におけるPVモジュールの設置の際に、ばね部材186は、PVモジュールを2つのクランプ部材10'と20'との間に挿入できるように、上部クランプ部材10'を下部クランプ部材20'上の適所に保持する。ばね部材186を使用しなければ、上部クランプ部材10'のフランジ14a、14bが、下部クランプ部材20'のちょうど頂部上に載置される場合が多く、それにより、2つのクランプ部材10'、20'間に挿入することが非常に困難になる。加えて、クランプ組立体126'内にばね部材186を使用することにより、支柱ナット72が、基部に係合し、クランプの圧縮なしにクランプを基部90'にしっかりと固定するように、締結部材38が締め付けられることが可能となる。

【0091】

図73に移って、クランプ組立体126'の板ばね部材186が、斜めの中央脚部190により互いに接続される、底部脚部分188と頂部脚部分192とを備えることが分かる。脚部分188、190、192の各々には、ねじ締結部材38の軸を受容するように各脚部分を貫通して配置されるそれぞれの締結具開口194が設けられる。板ばね部材186'の代替的な実施形態が図74に図示されている。ばね部材186と同じように、図74の板ばね部材186'は、斜めの中央脚部190'により互いに接続される、底部脚部分188'と頂部脚部分192'とを備える。しかしながら、図74のばね部材186'の脚部分188'、190'、192'の幾何学的形状が、ばね部材186の脚部分188、190、192とは僅かに異なっている（例えば、底部脚部分188'および頂部脚部分192'の外端部は、図73の実施形態の底部脚部分188および頂部脚部分192の外端部のように曲がっていない）ことが分かる。また、ばね部材186と同様に、図74のばね部材186'の脚部分188、190、192の各々には、ねじ締結部材38の軸を受容するように各脚部分を貫通して配置されるそれぞれの締結具開口194'が設けられる。しかしながら、締結具開口194'が、図73のような円形ではなく、略長円形であることが分かる。

【0092】

図43に最もよく示すように、下部クランプ部材20'は、滑動部材60に関して上で解説したものと同様に、直立した基部部材90'上に水平方向と垂直方向の両方向に調節可能に配置されるように構成される滑動部材60'よりも上に位置決めされる。図33を参照すると、上で説明した滑動部材60と同じように、クランプ組立体126'の滑動部

材 60' が、頂壁部分 64' と、頂壁部分 64' から下方に延びる互いに対向する第 1 の壁部分 66a' および第 2 の壁部分 66b' とを備えた、ほぼ逆コ字状輪郭を備えることが分かる。頂壁部分 64' は、ねじ締結部材 38 の軸を受け入れるように頂壁部分 64' の中心に配置された締結具開口 62 を備える。図 33 において、互いに対向する第 1 の壁部分 66a' および第 2 の壁部分 66b' の各々の内面が、それぞれの細長い溝 70' により互いに離間した 1 対の細長い凸部または歯部 68' を備えることが分かる。互いに対向する壁部分 66a'、66b' の各内面上の 1 対の歯部 68' は、基部部材 90' の互いに対向する直立した壁部分 104a'、104b' 上のそれぞれの歯部 110 と係合するように設計される。滑動部材 60' は、滑動部材 60' の歯部 68' を基部部材 90' の歯部 110 と係合させることにより基部部材 90' の頂部上の適所に摺動させてもよい。水平方向の調節を可能にするために、滑動部材 60' は、基部部材 90' の長さに沿って摺動させることが可能である。そして、垂直方向の調節を可能にするために、滑動部材 60' は、滑動部材 60' における歯部 68' のある特定の歯部 68' を基部部材 90' における溝 112 のある特定の溝 112 と、および滑動部材 60' における溝 70' を基部部材 90' における歯部 110 のある特定の歯部 110 と選択的に係合させることにより、基部部材 90' の直立した壁部分 104a'、104b' の垂直方向の高さに沿って調節可能に配置されることが可能である。

【0093】

図 33 に示すように、滑動部材 60' の互いに対向する第 1 の壁部分 66a' および第 2 の壁部分 66b' の外側には、それら壁部分 66a'、66b' に形成される複数のほぼ平行な視覚的インジケータ溝 61 (例えば、3つの視覚的インジケータ溝 61) が設けられる。PV モジュールの設置の際に、視覚的インジケータ溝 61 は、クランプ組立体 126' を所望の高さに位置決めするための視覚的表示帯として働く (つまり、視覚的インジケータ溝 61 は、PV モジュール設置工程において基部部材 90' に対するクランプ組立体 126' の所望の高さが設置者によってより容易に得られることを可能にする)。また、再び図 33 を参照すると、支持面 (例えば、屋根) 上での PV モジュール列の整列のために使用される白墨線 (例えば、紐) を適所に保持するために互いに対向する凸部 63 が滑動部材 60' の頂部に設けられ得ることが分かる。例示的な実施形態では、白墨線 (例えば、紐) が溝 61 のうちの最上部の溝に受け入れられてもよく、かつ下部の 2 つの溝 61 が、直立した基部部材 90' 上の滑動部材 60' の高さ (すなわち、溝 61 に対応する) を示す視覚的補助インジケータとして使用されてもよい。

【0094】

ここで、図 29 および図 34 を参照すると、基部組立体 128' の第 2 の例示的な実施形態が、概して、直立した基部部材 90' と下部水切り部材 118' とを含むことが分かる。図 34 の組立図に最もよく示すように、直立した基部部材 90' は、ねじ締結部材 80 により下部水切り部材 118' に接続される。第 1 の図示の実施形態に関して上で説明したように、第 2 の実施形態のねじ締結部材 80 は、頭部分 82 とねじ付き軸部分とを備えた構造取付ボルトの形態である (図 16 を参照)。例示の実施形態において、各支持面取付装置 100' は、構造取付ボルト 80 によって建物の屋根垂木のそれぞれにしっかりと固定される (例えば、図 29 を参照)。

【0095】

ここで、図 35 に移って、基部組立体 128' の直立した基部部材 90' について説明する。この図に示すように、直立した基部部材 90' は、概して、互いに対向する第 1 の基部フランジ部分 94a および第 2 の基部フランジ部分 94b を備えた基部部分と、高棚部分 98' とを備える。直立した基部部材 90' の第 1 の実施形態とは異なり、直立した基部部材 90' の高棚部分 98' は、高棚部分 98' に形成される凹部を全く備えない。むしろ、高棚部分 98' は、2 つの対向する直立した壁部分 104a'、104b' 間に延びるほぼ平面状の板である。図 35 では、互いに対向する直立した壁部分 104a'、104b' が基部部材 90' の基部部分から上方に延びることが分かる。また、図 35 を参照するに、互いに対向する基部フランジ部分 94a、94b の各々が、その長さに沿っ

て略直線状に配設された複数の締結具開口 9 6 を備えることが分かる。直立した基部部材 9 0 ' を屋根垂木ではなく屋根デッキに直接装着することが望ましい場合に、基部部材 9 0 ' は、締結具開口 9 6 内に配置される締結具を使用して屋根デッキにしっかりと固定される。基部部材 9 0 ' の基部部分は、基部部分を貫通する水切り部材 1 1 8 ' の隆起部分 1 2 2 ' を受容するための中心に配置された開口 9 2 を備える。基部部材 9 0 ' の基部部分の高棚部分 9 8 ' は、水切り隆起部分 1 2 2 ' の頂部環状部分 1 2 5 と水切り環状部分 1 2 5 内に配置されるねじ締結部材 8 0 の軸とを受容するように高棚部分 9 8 ' を貫通して配置された水切り／締結具開口 1 0 2 を備える（例えば、図 7 8 の断面図を参照）。図 3 5 では、互いに対向する直立した第 1 の壁部分 1 0 4 a および第 2 の壁部分 1 0 4 b の各々の外面が、それぞれの細長い溝 1 1 2 により各々互いに離間した複数の細長い凸部または歯部 1 1 0 を備えることが分かる。上で説明したように、互いに対向する壁部分 1 0 4 a、1 0 4 b の各外面上の 1 組の歯部 1 1 0 は、滑動部材 6 0 ' の互いに対向する壁部分 6 6 a '、6 6 b ' 上のそれぞれの歯部 6 8 ' と係合するように設計される。また、図 3 5 に示すように、基部部材 9 0 ' の対向する壁部分 1 0 4 a '、1 0 4 b ' が協働して、スロット 1 0 6 を貫通するねじ締結部材 3 8 の軸を受容する上部の細長いスロット 1 0 6 を画定する。また、互いに対向する壁部分 1 0 4 a '、1 0 4 b ' の各々は、支柱ナット 7 2 の頂面に配置された細長い溝 7 6 のそれぞれに受け入れられる下方に曲がったリップ部分 1 0 8 を備える。図 3 4 に移って、直立した基部部材 9 0 ' の底面が、底面に配置された複数のリッジ 3 8 2 を含み得ることが分かる。リッジ 3 8 2 は、設置者により基部締結部材 8 0 が締め付けられたときに直立した基部部材 9 0 ' が水切り部材 1 1 8 ' に対して回転するのを防止するために、直立した基部部材 9 0 ' と水切り部材 1 1 8 ' との摩擦係合を高めるように構成される（つまり、リッジ 3 8 2 は、水切り部材 1 1 8 ' に対する基部部材 9 0 ' の回動を防ぐために、基部部材 9 0 ' が水切りに対して締め付けられたときに水切り部材 1 1 8 ' を僅かに変形させる）。また、直立した基部部材 9 0 ' の底面に配置されたリッジ 3 8 2 は、追加的に、直立した基部部材 9 0 ' が支持面に対して直接（例えば、デッキに装着される設置において屋根デッキに対して直接）装着されたときにシーリングテープ（例えば、ブチルテープ）を捕捉して保持するように構成される。再び図 3 4 を参照すると、直立した基部部材 9 0 ' の頂面が、1 つまたは複数の光電池モジュールの 1 つまたは複数の列の設置を容易にするように（例えば、P V モジュール配列における南側の列の正確な据付を容易にするように）構成された複数の視覚的設置案内マーク 3 8 4 を含み得ること分かる。

【0096】

ここで、主に図 3 7 を参照しながら、基部組立体 1 2 8 ' の水切り部材 1 1 8 ' について解説する。上で説明した水切り部材 1 1 8 と同じように、水切り部材 1 1 8 ' は、屋根の雨漏りを防止することにより建物屋根の完全性を維持するのに役立つ。図 3 7 では、水切り部材 1 1 8 ' が、概して、ほぼ平面状の本体部分 1 2 0 ' と、ほぼ平面状の本体部分 1 2 0 ' からほぼ垂直方向上方に延びる隆起部分または突起 1 2 2 ' とを備えることが分かる。図 3 7 の斜視図に最も良く示すように、隆起部分または突起 1 2 2 ' は、ほぼ平面状の本体部分 1 2 0 ' の中心に対してずらして配置される（つまり、隆起部分または突起 1 2 2 ' は、ほぼ平面状の本体部分 1 2 0 ' の中心点の側方に配置される）。図 3 7 では、隆起部分または突起 1 2 2 ' が、構造取付ボルト 8 0 の軸を内部に受け入れるための中心に配置された締結具開口 1 2 4 を含むことが分かる。図 3 7 に示すように、水切り隆起部分 1 2 2 ' は、締結具開口 1 2 4 に向かって径方向内方に延びるほぼ水平なレッジ部分 1 2 3 と、水切り隆起部分 1 2 2 ' のレッジ部分 1 2 3 から上方に延びる環状カラー部分 1 2 5 とを更に含む。図 7 8 の断面図に示すように、基部部材 9 0 ' の高棚部分 9 8 ' の底面は、基部組立体 1 2 8 ' の組立状態において水切りレッジ部分 1 2 3 に隣接して配置され、その一方で、水切り隆起部分 1 2 2 ' の直立した環状カラー部分 1 2 5 は、建物屋根の完全性を維持するのに役立つように基部棚部分 9 8 ' における水切り／締結具開口 1 0 2 を貫通して延びる。水切り部材 1 1 8 に関して上で説明したように、水切り部材 1 1 8 ' のほぼ平面状の本体部分 1 2 0 ' の残り部分よりも上方の凸部または突起 1 2 2 ' の

隆起特性は、何らかの降水（すなわち、雨水）が締結具開口 1 2 4 を通って建物屋根の構造に流入するのを実質的に防止する。支持面取付装置 1 0 0 ' の組立状態において、水切り部材 1 1 8 ' の開口 1 2 4 を通るいかなる雨漏りも更に防止するために、上部シーリングワッシャ 8 4 '（図 7 6～図 7 8 を参照）が水切り部材 1 1 8 ' の水切り隆起部分 1 2 2 ' の環状カラー部分 1 2 5 の頂部に設けられる。

【0097】

図 7 8 の図示の実施形態において、水切り部材 1 1 8 ' の隆起部分 1 2 2 ' の周方向レッジ部分 1 2 3 の頂面は、基部組立体の直立した基部部材 9 0 ' が水切り部材 1 1 8 ' に組み付けられたときに、隆起部分 1 2 2 ' の頂部環状部分 1 2 5 の頂縁が直立した基部部材 9 0 ' の高棚部 9 8 ' の頂面よりも実質的に上方に突出しないように、水切り部材 1 1 8 ' の隆起部分 1 2 2 ' の頂部環状部分 1 2 5 の高さを調整するように構成される。つまり、例示的な実施形態において、基部部材 9 0 ' が水切り部材 1 1 8 ' に接触したときに、頂部環状部分 1 2 5 は、高棚部 9 8 ' の頂面よりも上方に所定の小さな距離だけ突出する。基部部材 9 0 ' と水切り部材 1 1 8 ' との間の境界面は、基部のウェブまたは棚部 9 8 ' よりも上方に突出する水切りの高さを決定し、かつシーリングワッシャ 8 4 ' のシーリング部材 8 9 の過度の圧縮を防止する。水切り部材 1 1 8 ' の隆起部分 1 2 2 ' の基部における大きな湾曲部は、種々の屋根条件に適合するために撓むように設計され、境界面をシールする均一性を更に高める。

【0098】

図 7 6～図 7 8 を併せて参照するに、上部シーリングワッシャ 8 4 ' が、構造取付ボルト 8 0 の軸を受容するように上部シーリングワッシャ 8 4 ' を貫通して配置された締結具開口 8 6 を備えることが分かる。屋根を通るいかなる雨漏りも追加的に防止するために、上部シーリングワッシャ 8 4 ' がボルト 8 0 の頭部分 8 2 の底面と基部部材 9 0 ' の高棚部分 9 8 ' の頂面との間に配置される。図 7 6～図 7 8 に示すように、上部シーリングワッシャ 8 4 ' は、頂部外側部分 8 7 と、頂部外側部分 8 7 内にかつ頂部外側部分 8 7 の真下に配置された底部内側部分 8 9 とを備える。例示的な一実施形態では、上部シーリングワッシャ 8 4 ' の頂部外側部分 8 7 をステンレス鋼から形成してもよく、かつ上部シーリングワッシャ 8 4 ' の底部内側部分 8 9 をエチレン-プロピレン-ジエンモノマー（EPDM）などの、適切なプラスチックまたはゴムから形成してもよい。1 つまたは複数の実施形態において、上部シーリングワッシャ 8 4 ' は、ボルト 8 0 の締め付けにより圧縮されたときに、ワッシャ 8 4 ' の EPDM 製内側部分 8 9 が水切り環状カラー部分 1 2 5 の外面と基部部材 9 0 ' の基部棚部分 9 8 ' における水切り／締結具開口 1 0 2 の内周壁との間の環状隙間に入らないように、ワッシャの圧縮のタイプおよび／または量を制御するように構成されるカップワッシャである。つまり、上部シーリングワッシャ 8 4 ' の圧縮は、水切り環状カラー部分 1 2 5 の外側壁の周囲をシールするように調整されるが、水切り環状カラー部分 1 2 5 と水切り／締結具開口 1 0 2 の内周壁との間の環状隙間に入らず、これにより、基部組立体 1 2 8 ' のための有効な防水シールを形成する。

【0099】

図 7 7 の例示的な実施形態に最も良く示すように、上部シーリングワッシャ 8 4 ' の底部内側部分 8 9 は、水切り環状カラー部分 1 2 5 の頂縁に密着係合するために、かつワッシャ 8 4 ' の EPDM 製内側部分 8 9 が水切り部材 1 1 8 '（図 3 7 および図 7 8 を参照）における締結具開口 1 2 4 に入るのを防止するために、段付きおよび／または上向きテーパー状底面 8 5 を備え得る。

【0100】

有利には、図 3 4、図 3 7 および図 7 8 に図示する水切り部材 1 1 8 ' の設計は、水切り防水性の完全性が維持されるように、水切り部材 1 1 8 ' の止水シールが屋根面よりも上方に（すなわち、隆起部分または突起 1 2 2 ' の頂部に）位置するので優れた防水性をもたらす。また、水切り部材 1 1 8 ' をプレス加工により形成してもよいので、その製造コストが安価である。加えて、水切り部材 1 1 8 ' の構成は、コンパクトにして出荷するために隣り合う水切り部材 1 1 8 ' を容易に積み重ねることを可能にする。

【0101】

図36を参照するに、例示的な実施形態では、基部組立体128'には、基部部材90'が支持面取付装置100'の組立状態において水切り部材118'の頂部に配置されたときに水切り隆起部分122'のレッジ部分123と基部部材90'の高棚部分98'の底面との間に配置される鋸歯状ワッシャ54'が更に設けられてもよい。鋸歯状ワッシャ54'は、基部部材90'と水切り部材118'との間に電流経路を作り出すことにより基部組立体128'を電氣的に接地するために使用される。図36では、鋸歯状ワッシャ54'が、外側環状本体部分56'から径方向内方に延びる斜めに向いた複数の歯部58'を備えた外側環状本体部分56'を含むことが分かる。鋸歯状ワッシャ54'の斜めに向いた歯部58'は、2つの構成部品が互いに電氣的に接合されるように2つの構成部品間に電氣的な接地経路を提供するために基部部材90'および水切り部材118'の隣接面に割り込むように設計される。

10

【0102】

ここで、図40～図42を参照するに、上で説明した結合組立体130と同じように、結合組立体130'の第2の例示的な実施形態が、概して、下部結合部材150'にしっかりと固定された上部結合部材140'を含むことが分かる。図40の組立図に最もよく示すように、上部結合部材140'および下部結合部材150'は、1つまたは複数のねじ締結部材168（例えば、2つのねじ締結部材168）および1つまたは複数のそれぞれの拘束ナット170（例えば、2つの拘束ナット170、各ねじ締結部材168に対して1つ）によって互いに接続される。図示の実施形態において、各ねじ締結部材168は、頭部分が鋸歯状フランジを有するボルトの形態である（例えば、図40を参照）。

20

【0103】

図41に移って、上部結合部材140'の構造について説明する。この図に示すように、上部結合部材140'は、概して、フランジ部分144a、144bの底面に約90度の角度で取り付けられる基部部分142'を含む。この図では、基部部分142'の側面が、それぞれの細長い溝149'により各々互いに離間した複数の細長い凸部または歯部148'を備えることが分かる。以下で説明するように、複数の細長い凸部または歯部148'は、下部結合部材150'の直立した中央部分152'の対向する第1の壁部分154a'に配置された細長い凸部または歯部160'と嵌合係合する。再び図41を参照すると、上部結合部材140'のフランジ部分144a、144bが、それぞれのねじ締結部材168を受け入れるための複数の締結具開口143、145と、結合組立体130内に配置されたときに光電池モジュールが当接する背面を形成する下方に突出する部材147'とを更に備えることが分かる。図41の例示的な実施形態では、締結具開口145が略円形状を有する一方で、締結具開口143の各々が略長円形状を有することが分かる。また、図41に示すように、フランジ部分144a、144bの各々は、その底面に配置された細長い溝146'を含む。細長い溝146'の各々は、光電池モジュールの設置のための統合接地を提供する接合クリップ42'、42''の1つまたは複数の突起部分49、49'を受け入れるように構成される。各接合クリップ42'、42''の突起部分49、49'は、プレス嵌めまたは締め込み式の装着形態でそのそれぞれの細長い溝146'に受け入れられる。図41に移って、上部結合部材140'のフランジ状部分144a、144bの頂面が、結合装置130'内に1つまたは複数の光電池モジュールを装着する位置的制限（すなわち、PVモジュールに対する装着の位置制限）を表示するための複数の視覚的設置案内マーク386を含み得ることが分かる。

30

40

【0104】

次に、図42に移って、下部結合部材150'の構造について解説する。この図を参照するに、下部結合部材150'が、概して、直立した中央部分152'から外方に延びる第1のレッジ部分156および第2のレッジ部分158を備えた直立した中央部分152'を含むことが分かる。図42では、下部結合部材150'の直立した中央部分152'が、中央部分152'の底壁部分に配置された離間した下部締結具開口と、中央部分152'の頂壁部分153'に配置された離間した上部締結具開口155とを備えることが分

50

かる。これらの開口の各々は、それぞれのねじ締結部材 168 のそれぞれの軸を受け入れる。下部結合部材 150' の直立した中央部分 152' の底壁部分および頂壁部分 153' は、互いに対向する第 1 の壁部分 154a' および第 2 の壁部分 154b' により互いに接続される。図 42 に示すように、対向する第 1 の壁部分 154a' は、それぞれの細長い溝 162' により各々互いに離間した複数の細長い凸部または歯部 160' を備える。上で解説したように、対向する第 1 の壁部分 154a' の細長い歯部 160' は、上部結合部材 140' の基部部分 142' の細長い歯部 148' と係合する。再び図 42 を参照すると、対向する第 2 の壁部分 154b' が、上方に傾斜した複数の細長い凸部または歯部 164' と、下方に傾斜した 1 つまたは複数の細長い凸部または歯部 165 と、1 つまたは複数の細長い V 字状凸部または歯部 167 とを備えることが分かる。図 42 に示すように、凸部または歯部 164'、165、167 は、細長い溝 166' により互いに離間している。下部結合部材 150' の基部部分 142' の対向する第 2 の壁部分 154b' 上の凸部または歯部 164'、165、167 は、以下で説明するように、風を上方に光電池配列の上に偏向させるためのおよび／または配列の見栄えを向上させるためのウィンドデフレクタおよび／または装着スカートと係合するように構成される。下部結合部材 150' の第 1 のレッジ部分 156 および第 2 のレッジ部分 158 の各々は、その上に載置される光電池モジュールフレーム部材を受容するように構成される。図 42 に示すように、下部結合部材 150' の凸部または歯部 164'、165、167 は、設置者によりねじ締結部材 168 が締め付けられるよりも先に結合装置 130' がスカート部材 174' と係合した状態にあることが可能であるように、上向きと下向きが交互になるように配置された複数の嵌合凸部または歯部 164'、165、167 を含む。例えば、1 つまたは複数の実施形態では、最初に設置者が結合装置 130' をスカート部材 174' 上で摺動させ、摺動させると、結合装置 130' が適所に留まり、設置者が結合装置 130' から手を離すことができる。下部結合部材 150' の交互に並んだ凸部または歯部 164'、165、167 は、結合装置 130' がスカート部材 174' 上の適所に留まることを可能にする。

【0105】

例示の実施形態において、下部結合部材 150' における歯部または鋸歯部 160' の 1 つまたは複数のは、1 つまたは複数の光電池モジュールが結合組立体 130' の第 1 の側（例えば、北側）に枢動可能に内設されるときに 1 つまたは複数の光電池モジュールの 1 つまたは複数の光電池モジュールフレームを受け入れるための上部結合部材 140' と下部結合部材 150' との間の最小限の隙間を維持するために、ねじ締結具 168 が締め付けられたときに上部結合部材 140' における歯部または鋸歯部 148' の 1 つまたは複数のに係合するように構成される。例示的な実施形態において、結合組立体 130' は、32、33、35、40、45、および 50 ミリメートル (mm) の PV モジュールを受け入れるように設計される。そのようなものとして、例示的な実施形態では、上部結合部材 140' および下部結合部材 150' における鋸歯部 148'、160' が上述の寸法で係合するように位置決めされる。結合具のねじ締結具 168 が締め付けられると、結合具の下側がモジュール（例えば、結合具の南側）に接触し、かつ歯部に係合する上部結合部材 140' にトルクが加えられる。このことは、結合具の上側（例えば、結合具の北側）が開いた状態になることを可能にし、次のモジュールが上方から摺動し、適所に枢動可能に装着されることを可能にする。

【0106】

図 38、図 39 および図 72 を参照しながら、光電池装着システムの下部スカート部材 174'、174'' の追加の実施形態について説明する。最初に図 72 の端面図を参照すると、スカート部材 174'、174'' が PV モジュールの配列の最も南側の縁部に位置するように構成されることが分かる。スカート部材 174'、174'' は、離間した支持面取付装置 100' により支持される。特に、図 72 の端面図に示すように、スカート部材 174' は、支持面取付装置 100' のクランプ組立体 126' の上部クランプ部材 10' および下部クランプ部材 20' と係合する。この図に示すように、スカート

部材 174' は、上部クランプ部材 10' によりクランプ係合され、かつ追加的に（例えば、クランプの南側の）下部クランプ部材 20' の歯部 34' により係合される。図 72 はまた、スカート部材 174' を係合させる側とは反対側のクランプ組立体 10'、20' の側（例えば、北側）に係合させた光電池モジュール 374 の光電池モジュールフレーム 372 を図示している。

【0107】

ここで、図 85 を参照しながら、下部結合部材 150' の代替案について説明する。図 85 の下部結合部材 150' は、上で解説した図 42 の下部結合部材 150' とあらゆる点において同様である。しかし、下部結合部材 150' とは異なり、下部結合部材 150' の第 1 のレッジ部分 156' および第 2 のレッジ部分 158' には、モジュール排水機構を組み込んだ 1 つまたは複数の光電池モジュールから水を排出するためにレッジ部分に形成されるそれぞれの排水樋部 157、159 が設けられる。

【0108】

再び図 39 および図 72 を参照して、スカート部材 174' と下部クランプ部材 20' との間の係合についてより詳細に解説する。図 39 の端面図に示すように、スカート部材 174' の裏側は、下方に向いた複数の凸部または歯部 176' と、細長い溝または隙間 178'、184' により互いに離間した上方に向いた 1 つまたは複数の凸部または歯部 180' とを備える。より詳細には、上部の 2 つの凸部または歯部 176' は、狭幅の細長い溝 178' により互いに離間しており、同時に、上部の 1 対の凸部または歯部 176' は、幅広の細長い溝または隙間 184' により、上方に向いた凸部または歯部 180' から離間している。図 72 の端面図を参照するに、スカート部材 174' の凸部または歯部 176'、180' の少なくともいくつかが下部クランプ部材 20' における凸部または歯部 34' の少なくともいくつかと嵌合係合することが分かる。凸部または歯部 34'、176'、180' 間のこうした係合は、スカート部材 174' がクランプ組立体 126' 上に確実に支持されることを可能にする。下部結合部材 150' における凸部または歯部 164' は、下部クランプ部材 20' における凸部または歯部 34' の係合とほぼ同じ態様でスカート部材 174' の凸部または歯部 176'、180' と係合する。有利には、スカート部材 174' および下部クランプ部材 20' における凸部または歯部 176'、180'、34' は、それぞれ、スカート組立体 174' が多くの異なる PV モジュールの高さと一致することが可能であるように、スカート部材 174' が下部クランプ部材 20' に対して種々の高さで装着されることを可能にする。このことは、スカート部材 174' が PV モジュールの第 1 の列を受け入れるための PV 配列の南側の列におけるクランプ組立体 126' および結合組立体 130' の隙間寸法を設定するので重要である。

【0109】

スカート部材 174' の別の実施形態が図 38 に図示されている。図 38 のスカート部材 174' は、上で説明した図 39 のスカート部材 174' と多くの点において同様である。しかしながら、スカート部材 174' とは異なり、図 38 のスカート部材 174' は、スカート部材 174' の裏側に配置された V 字状凸部または歯部 182' を追加的に備える。この図に示すように、V 字状凸部または歯部 182' は、最底部の下方に向いた凸部または歯部 176' と上方に向いた凸部または歯部 180' との間に配置される。図 38 のスカート部材 174' は、図 39 のスカート部材 174' が異なる高さの PV モジュールで構成された PV 配列と共に使用されるように設計される一方で、特定の高さを有する PV モジュールを備える PV 配列と共に使用されるように設計される。有利には、下部クランプ部材 20' における上方に向いた凸部または歯部 34'、およびスカート部材 174'、174' における下方に向いた凸部または歯部 176' は、スカート部材 174'、174' を側方からクランプ組立体 126' に入れることを可能にし、それにより、PV 配列の端部からクランプ組立体 126' 内にスカート部材 174'、174' を摺動させる必要をなくすことにより PV 配列の設置を非常に容易にする。スカート部材 174'、174' は、PV 配列の設置の際に簡単に結合組立体 130' 内に摺動させることができる。

10

20

30

40

50

【0110】

ここで、図48～図71、図79および図80を参照しながら、傾斜屋根用太陽光パネル装着システムの種々の補機について説明する。最初に図48～図50に移って、接続箱ブラケット198、198'について解説する。PV配列において、接続箱ブラケット198、198'は、PVモジュールの電線が配列の端部で終端する接続箱を保持する。接続箱ブラケット198、198'には予め穿孔される孔が設けられてもよく、または自己穿孔／自己タッピングねじが使用されてもよい。接続箱ブラケット198の第1の実施形態が図48に示されている。図48では、接続箱ブラケット198が、基部部分200と、基部部分200に対して約90度の角度で配置されるフランジ部分202とを備えることが分かる。接続箱ブラケット198のフランジ部分202は、複数の締結具210により基部部材90'に取り付けられる。接続箱ブラケット198の設置を容易にするために、締結具210は、自己穿孔式および／またはセルフタッピング式締結具（すなわち、自己穿孔／セルフタッピングボルトまたはねじ）であってもよい。

10

【0111】

接続箱ブラケット198の第1の実施形態と同じように、図49および図50に図示する接続箱ブラケット198'の第2の実施形態もまた、基部部分200'と、基部部分200'に対して実質的に90度に配向されるフランジ部分202'とを備える。しかしながら、これら2つの図に示すように、接続箱ブラケット198'の基部部分200'には、接続箱を基部部分200'に装着するための複数の開口204を予め穿孔してもよい。また、接続箱ブラケット198'のフランジ部分202'には、接続箱ブラケット198'を基部部材90'にしっかりと固定するためにフランジ部分202'の長さに沿って配置された複数の開口206を予め穿孔してもよい。加えて、図49に示すように、接続箱ブラケット198'には、接続箱を接続箱ブラケット198'に装着するためのおよび／または接続箱ブラケット198'を基部部材90'に装着するための予め包装された締結具208が提供されてもよい。

20

【0112】

接続箱ブラケットの第3の実施形態が、図79および図80に図示されている。図48～図50の接続箱ブラケット198、198'とは異なり、図79および図80の接続箱ブラケット340は、中央に装着される接続箱ブラケットの形態である。すなわち、接続箱ブラケット340は、基部部材90'が中央に装着されるように構成される。図79および図80では、接続箱ブラケット340が、概して、板状基部部分342と、第1のフランジ部分344と、第1のフランジ部分344から離間した第2のフランジ部分346とを備えることが分かる。第1のフランジ部分344および第2のフランジ部分346は、接続箱ブラケット340の板状基部部分342の一方側から延びるとともに、基部部分90'の断面部分を受け入れるためのスロットを共に画定する。これらの2つの図に示すように、接続箱ブラケット340の板状基部部分342は、複数の開口348と、様々な異なる接続箱を接続箱ブラケット340に取り付けるためにブラケット340を貫通して配置された複数の細長いスロット350とを備える。また、接続箱ブラケット340の第1のフランジ部分344および第2のフランジ部分346には、接続箱ブラケット340を基部部材90'にしっかりと固定する締結具を受容するためにフランジ部分344、346を貫通して配置される複数の開口352を予め穿孔してもよい。図79および図80の第2のフランジ部分346の水平部分に設けられた開口352は、接地ラグを装着するために使用してもよい。

30

40

【0113】

接続箱ブラケットの第4の実施形態が図84に図示されている。図79および図80の接続箱ブラケット340とは異なり、図84の接続箱ブラケット340'は、ずらして装着される接続箱ブラケットの形態である。つまり、接続箱ブラケット340'の第1のフランジ部分344'および第2のフランジ部分346'は、基部組立体128'の直立した基部部材90'が1つまたは複数の電線の配線を妨げずに接続箱（またはブラケット基部部分342に装着された他の電装補機）への1つまたは複数の電線の接続を容易にする

50

ために、ブラケット基部部分 3 4 2 の中央位置からブラケット基部部分 3 4 2 の幅方向にずらされる。

【0114】

次に、図 5 1～図 5 6 を参照しながら、補機ブラケット 2 1 2 について説明する。図 5 1 の斜視図に示すように、補機ブラケット 2 1 2 は、補機（マイクロインバータまたはオプティマイザなど）を光電池（P V）モジュールのアルミフレーム 2 2 6 に装着するために使用される。補機ブラケット 2 1 2 の下側における歯部 2 1 4 は、ブラケットを P V モジュールのアルミフレーム 2 2 6 に電氣的に接続する（図 5 1 および図 5 2 を参照）。図 5 1、図 5 2 および図 5 3 を併せて参照するに、マイクロインバータ装着板 2 2 4 が、ねじ締結具 2 1 8（例えば、ボルト）と、締結具 2 1 8 とねじ係合する拘束ナット 2 2 0 とによって補機ブラケット 2 1 2 に取り付けられることが分かる。図 5 4 に示すように、拘束ナット 2 2 0 は、ねじ締結具 2 1 8 の軸を受け入れるねじ付き開口 2 2 2 を有する。構成部品の組立の際に、拘束ナット 2 2 0 は、補機ブラケット 2 1 2 の中心開口 2 1 6 に押し込まれる。図 5 6 では、ねじ締結具 2 1 8 には、上で説明したねじ締結具部材 3 8 と同じように、電氣的接地／接合の目的で鋸歯状フランジ 2 1 9 を有する頭部分が設けられることが分かる。

【0115】

図 5 7～図 6 3 に移って、P V 配列装着システムの北側の列の延長組立体 2 5 0 について解説する。最初に図 5 7 および図 5 8 を参照するに、北側の列の延長組立体 2 5 0 の例示的な実施形態が、概して、北側の列の延長部材 2 3 0 と上端部クランプ部材 2 5 2 とを含むことが分かる。図 5 7 の組立図に最も良く示すように、上端部クランプ部材 2 5 2 および北側の列の延長部材 2 3 0 は、ねじ締結部材 2 7 0 および拘束ナット 2 2 8 によって互いに接続される。上で説明したねじ締結部材 3 8 と同様に、ねじ締結部材 2 7 0 は、頭部分が鋸歯状フランジ 2 7 2 を有するボルトの形態である（図 6 1 を参照）。図 5 9 に示すように、拘束ナット 2 2 8 は、ねじ締結具 2 7 0 の軸を受け入れるねじ付き開口 2 2 9 を有する。北側の列の延長組立体 2 5 0 は、それぞれの支柱ナット 7 2 とねじ係合する 1 対のねじ締結部材 2 6 4 によって P V 配列装着システムの基部部材 9 0 ' に取り付く。単一のねじ締結部材 2 6 4 および支柱ナット 7 2 のみよりもむしろ、1 対のねじ締結部材 2 6 4 および対応する支柱ナット 7 2 が、追加の安定性をもたらす目的で、北側の列の延長組立体 2 5 0 を基部部材 9 0 ' にしっかりと固定するために使用される。端部クランプ用ねじ締結具 2 7 0 と同じように、例示的な実施形態のねじ締結部材 2 6 4 は、頭部分が鋸歯状フランジ 2 6 6 を有するボルトの形態である（図 6 2 を参照）。また、図 6 2 に示すように、ねじ締結部材 2 6 4 の頭部分の頂面には、ねじ締結部材 2 6 4 とねじ係合させる支柱ナット 7 2 の向きを表示するために頂面に形成される視覚的インジケータ線 2 6 8 が設けられる。北側の列の延長組立体 2 5 0 は、屋根の先端にまたは先端付近に位置するクランプが求められ、かつその位置の屋根上には水切りが設置されることを可能にするのに十分な屋根板層がないためその位置に水切りを設置することが困難であるかまたは可能ではない場合に、使用される。結果として、水切り部材 1 1 8 ' は、屋根の先端から 2 層下である屋根板層の下に配置される必要がある。北側の列の延長組立体 2 5 0 は、P V モジュール配列の北側の列の縁部をしっかりと固定するための片持ち状装着アームとして動作する。

【0116】

ここで、主に図 6 3 を参照しながら、北側の列の延長組立体 2 5 0 の北側の列の延長部材 2 3 0 の構造について説明する。図 6 3 に示すように、上で説明した滑動部材 6 0 ' と同じように、北側の列の延長部材 2 3 0 が、頂壁部分 2 3 6 と、頂壁部分 2 3 6 から下方に延びる互いに対向する第 1 の壁部分 2 3 8 および第 2 の壁部分 2 4 0 とを備えた、ほぼ逆コ字状輪郭を備えることが分かる。頂壁部分 2 3 6 は、上で説明した支柱ナット締結部材 2 6 4 を受け入れるように頂壁部分 2 3 6 の第 1 の長手方向端部付近に配置された離間した複数の締結具開口 2 3 4 と、端部クランプ締結具 2 7 0 を受け入れるように頂壁部分 2 3 6 の対向する第 2 の長手方向端部付近に配置された単一の締結具開口 2 4 2 とを備え

10

20

30

40

50

る。離間した複数の締結支柱開口 2 3 4 は、有利には、支柱ナット締結部材 2 6 4 の位置が調節されることを可能にする。図 6 3 では、互いに対向する第 1 の壁部分 2 3 8 および第 2 の壁部分 2 4 0 の各々の内面が、それぞれの細長い溝 2 4 6 により互いに離間した 1 対の細長い凸部または歯部 2 4 4 を備えることが分かる。互いに対向する壁部分 2 3 8、2 4 0 の各内面上の 1 対の歯部 2 4 4 は、基部部材 9 0 ' の互いに対向する直立した壁部分 1 0 4 a '、1 0 4 b ' 上のそれぞれの歯部 1 1 0 と係合するように設計される。北側の列の延長部材 2 3 0 は、北側の列の延長部材 2 3 0 の歯部 2 4 4 を基部部材 9 0 ' の歯部 1 1 0 と係合させることにより基部部材 9 0 ' の頂部上の適所に摺動させてもよい。水平方向の調節を可能にするために、北側の列の延長部材 2 3 0 は、基部部材 9 0 ' の長さに沿って摺動させることが可能である。そして、垂直方向の調節を可能にするために、北側の列の延長部材 2 3 0 は、北側の列の延長部材 2 3 0 における歯部 2 4 4 のある特定の歯部 2 4 4 を基部部材 9 0 ' における溝 1 1 2 のある特定の溝 1 1 2 と、および北側の列の延長部材 2 3 0 における溝 2 4 6 を基部部材 9 0 ' における歯部 1 1 0 のある特定の歯部 1 1 0 と選択的に係合させることにより、基部部材 9 0 ' の直立した壁部分 1 0 4 a '、1 0 4 b ' の垂直方向の高さに沿って調節可能に配置されることが可能である。

【0117】

図 6 3 に最も良く示すように、北側の列の延長部材 2 3 0 の互いに対向する第 1 の壁部分 2 3 8 および第 2 の壁部分 2 4 0 の外側には、それらに形成される複数のほぼ平行な視覚的インジケータ溝 2 3 2 (例えば、3つの視覚的インジケータ溝 2 3 2) が設けられる。P V モジュールの設置の際に、視覚的インジケータ溝 2 3 2 は、北側の列の延長部材 2 3 0 を所望の高さに位置決めするための視覚的表示帯として働く(つまり、視覚的インジケータ溝 2 3 2 は、P V モジュール設置工程において基部部材 9 0 ' に対する北側の列の延長部材 2 3 0 の所望の高さが設置者によってより容易に得られることを可能にする)。

【0118】

次に、図 6 0 に移って、上端部クランプ部材 2 5 2 の構造について解説する。上端部クランプ部材 2 5 2 は、P V 配列における P V モジュールの北側の縁部をしっかりと固定する。この図に示すように、上端部クランプ部材 2 5 2 は、概して、水平フランジ部分 2 6 0 に約 90 度の角度で取り付けられる垂直本体部分 2 5 4 を含む。この図では、上端部クランプ部材 2 5 2 の垂直本体部分 2 5 4 が、垂直本体部分 2 5 4 に形成された段差 2 5 6 を有することが分かる。再び図 6 0 を参照すると、上端部クランプ部材 2 5 2 のフランジ部分 2 6 0 が、ねじ締結部材 2 7 0 を受け入れるための締結具開口 2 5 8 を更に備えることが分かる。また、図 6 0 に示すように、フランジ部分 2 6 0 は、その底面に配置された細長い溝 2 6 2 を含む。上端部クランプ部材 2 5 2 の細長い溝 2 6 2 は、光電池モジュールの設置のための統合接地を提供するそれぞれの接合クリップ 4 2 ' ' (図 5 8 を参照) の突起部分 4 9 ' を受け入れるように構成される。接合クリップ 4 2 ' ' の突起部分 4 9 ' は、プレス嵌めまたは締め込み式の装着形態で上端部クランプ部材 2 5 2 の細長い溝 2 6 2 に受け入れられる。

【0119】

図 8 2 および図 8 3 に移って、P V 配列装着システムの北側の列の延長組立体 2 5 0 ' の代替的な実施形態について説明する。図 8 2 および図 8 3 の北側の列の延長組立体 2 5 0 ' は、上で解説した北側の列の延長組立体 2 5 0 と多くの点において同様である。しかしながら、図 5 7 の北側の列の延長組立体 2 5 0 とは異なり、北側の列の延長組立体 2 5 0 ' は、上端部クランプ部材 2 5 2 ではなく、上で説明した上部クランプ部材 1 0 および下部クランプ部材 2 0 ' を備えるクランプ組立体を利用する。支持面取付装置 1 0 0 ' に関して上で説明したものと同様の態様で、クランプ部材 1 0、2 0 ' は、1 つまたは複数の光電池モジュールを北側の列の延長組立体 2 5 0 ' にしっかりと固定するために使用される。再び図 8 2 および図 8 3 に移って、北側の列の延長組立体 2 5 0 ' の北側の列の延長部材 2 3 0 ' は、上で説明した北側の列の延長部材 2 3 0 とは僅かに異なることが分かる。例えば、北側の列の延長部材 2 3 0 ' は、北側の列の延長部材 2 3 0 よりも多くの数の離間した締結具開口 2 3 4 を含み、かつ北側の列の延長部材 2 3 0 ' は、円形開口 2 4

2ではなく、クランプ締結具270'を受け入れるための細長いスロット242'を含む。クランプ締結具270'には、その先端部に拘束ナット228が設けられるのではなく、クランプ組立体を北側の列の延長部材230'にしっかりと固定するための改良された支柱ナット227が設けられる。

【0120】

図58の分解図を参照すると、北側の列の延長組立体250のリング部材248は、上端部クランプ部材252のフランジ部分260と北側の列の延長部材230の頂壁部分236との間に所定の離間距離または隙間を維持するために使用される。換言すれば、リング部材248は、PVモジュール配列を屋根上に設置する際にPVモジュールが上端部クランプ部材252のフランジ部分260と北側の列の延長部材230の頂壁部分236との間により容易に挿入され得るように、上端部クランプ部材252を開いた状態に保持するために使用される。

10

【0121】

直立したタイル基部部材274の実施形態が図64に図示されている。図64の直立したタイル基部部材274は、PVタイル装着解決手段（タイル交換用ブラケットまたはタイル用フックなど）に取り付けられるように構成される。タイル基部部材274は、配列内の任意の位置で使用されることが可能である。図64を参照すると、直立したタイル基部部材274が、概して、基部部分276と、直立したタイル基部部材274の基部部分276から上方に延びる互いに対向する1対の第1の直立した壁部分278および第2の直立した壁部分280とを備えることが分かる。図64では、互いに対向する直立した第1の壁部分278および第2の壁部分280の各々の外面が、それぞれの細長い溝288により各々互いに離間した複数の細長い凸部または歯部286を備えることが分かる。互いに対向する壁部分の各外面上の1組の歯部286は、滑動部材60'の互いに対向する壁部分66a'、66b'上のそれぞれの歯部68'と係合するように設計される。また、図64に示すように、直立したタイル基部部材274の対向する壁部分278、280が協働して、スロット282を貫通するねじ締結部材38の軸を受容する上部の細長いスロット282を画定する。また、互いに対向する壁部分278、280の各々は、支柱ナット72の頂面に配置された細長い溝76のそれぞれに受け入れられる下方に曲がったリップ部分284を備える。

20

【0122】

直立したタイル基部部材の代替的な実施形態が図87に示されている。図87の直立したタイル基部部材274'は、上で説明した直立したタイル基部部材274とあらゆる点において同様である。しかしながら、図87に示すように、直立したタイル基部部材274'は、図64の基部部材274と比較してより長い輪郭長さを有する。

30

【0123】

図65～図67に移って、PV配列装着システムの南側の列の装着組立体290について解説する。最初に図65および図66を参照するに、南側の列の装着組立体290の例示的な実施形態が、概して、細長い滑動部材292と上端部クランプ部材252とを含むことが分かる。図65の組立図および図66の分解図に最も良く示すように、上端部クランプ部材252および細長い滑動部材292は、ねじ締結部材270および拘束ナット228によって互いに接続される。南側の列の装着組立体290は、支柱ナット72とねじ係合するねじ締結部材264によってPV配列装着システムの基部部材90'に取り付く。二重のクランプ組立体126'およびスカート部材174'、174''の代わりに南側の列の装着組立体290をPVモジュール配列の南側の縁部において使用してもよい。見栄えの観点から、南側の列の装着組立体290をスカート部材174'、174''の代替として使用してもよい。

40

【0124】

ここで、主に図67を参照しながら、南側の列の装着組立体290の細長い滑動部材292の構造について説明する。図67に示すように、上で説明した滑動部材60'と同じように、細長い滑動部材292が、頂壁部分298と、頂壁部分298から下方に延びる

50

互いに対向する第1の壁部分300および第2の壁部分302とを備えた、ほぼ逆コ字状輪郭を備えることが分かる。頂壁部分236は、上で説明した支柱ナット締結部材264を受け入れるように頂壁部分236の第1の長手方向端部付近に配置された第1の締結具開口296と、端部クランプ締結具270を受け入れるように頂壁部分236の対向する第2の長手方向端部付近に配置された第2の締結具開口304とを備える。図67では、互いに対向する第1の壁部分300および第2の壁部分302の各々の内面が、それぞれの細長い溝308により互いに離間した1対の細長い凸部または歯部306を備えることが分かる。互いに対向する壁部分300、302の各内面上の1対の歯部306は、基部部材90'の互いに対向する直立した壁部分104a'、104b'上のそれぞれの歯部110と係合するように設計される。細長い滑動部材292は、滑動部材292の歯部306を基部部材90'の歯部110と係合させることにより基部部材90'の頂部上の適所に摺動させてもよい。水平方向の調節を可能にするために、細長い滑動部材292は、基部部材90'の長さに沿って摺動させることが可能である。そして、垂直方向の調節を可能にするために、細長い滑動部材292は、細長い滑動部材292における歯部306のある特定の歯部306を基部部材90'における溝112のある特定の溝112と、および細長い滑動部材292における溝308を基部部材90'における歯部110のある特定の歯部110と選択的に係合させることにより、基部部材90'の直立した壁部分104a'、104b'の垂直方向の高さに沿って調節可能に配置されることが可能である。

10

【0125】

20

図67に最も良く示すように、細長い滑動部材292の互いに対向する第1の壁部分300および第2の壁部分302の外側には、それらに形成される複数のほぼ平行な視覚的インジケータ溝294（例えば、3つの視覚的インジケータ溝294）が設けられる。P Vモジュールの設置の際に、視覚的インジケータ溝294は、南側の列の装着組立体290を所望の高さに位置決めするための視覚的表示帯として働く（つまり、視覚的インジケータ溝294は、P Vモジュール設置工程において基部部材90'に対する南側の列の装着組立体290の所望の高さが設置者によってより容易に得られることを可能にする）。南側の列の装着組立体290の上端部クランプ部材252は北側の列の延長組立体250に関して上で説明したものとほぼ同じであるので、簡潔にするために、南側の列の装着組立体290と併せて上端部クランプ部材252について繰り返し説明しない。

30

【0126】

図66の分解図を参照すると、南側の列の装着組立体290のリング部材248は、北側の列の延長組立体250に関して上で説明した機能と同じ機能を果たす。つまり、リング部材248は、P Vモジュール配列を屋根上に設置する際にP Vモジュールが上端部クランプ部材252のフランジ部分260と南側の列の装着組立体290の頂壁部分298との間により容易に挿入され得るように、上端部クランプ部材252を開いた状態に保持するために使用される。

【0127】

次に、図68～図71を参照して、P V配列装着システムの南側の列の片側結合組立体310について解説する。上で説明した結合組立体130、130'と同様に、南側の列の結合組立体310は、概して、下部結合部材324にしっかりと固定された上部結合部材312を含む。図68の組立図に最もよく示すように、上部結合部材312および下部結合部材324は、1つまたは複数のねじ締結部材168（例えば、2つのねじ締結部材168）および1つまたは複数のそれぞれの拘束ナット170（例えば、2つの拘束ナット170、各ねじ締結部材168に対して1つ）によって互いに接続される。図示の実施形態において、各ねじ締結部材168は、頭部分が鋸歯状フランジを有するボルトの形態である（例えば、図68を参照）。南側の列にスカート部材174'、174''を設ける代わりに南側の列の装着組立体290を使用する場合に、南側の列の結合組立体310をP Vモジュール配列の南側の縁部において使用してもよい。図70および図71に示すように、上で説明した結合組立体130'とは異なり、スカートのない結合組立体310

40

50

の上部結合部材 3 1 2 および下部結合部材 3 2 4 は、これら結合部材に配置される嵌合歯部または嵌合凸部を全く備えない。

【0 1 2 8】

図 7 0 に移って、南側の列の結合組立体 3 1 0 の上部結合部材 3 1 2 の構造について説明する。この図に示すように、上部結合部材 3 1 2 は、概して、約 9 0 度の角度で水平フランジ部分 3 1 6 に取り付けられる垂直本体部分 3 1 4 を含む。再び図 7 0 を参照すると、上部結合部材 3 1 2 のフランジ部分 3 1 6 が、それぞれのねじ締結部材 1 6 8 を受け入れるための複数の締結具開口 3 1 8、3 2 0 を更に備えることが分かる。図 7 0 の例示的な実施形態では、第 2 の締結具開口 3 2 0 が略円形状を有する一方で、第 1 の締結具開口 3 1 8 が略長円形状を有することが分かる。また、図 7 0 に示すように、フランジ部分 3 1 6 は、その底面に配置された細長い溝 3 2 2 を含む。細長い溝 3 1 6 は、光電池モジュールの設置のための統合接地を提供する接合クリップ 4 2'、4 2'' の 1 つまたは複数の突起部分 4 9、4 9' を受け入れるように構成される（例えば、図 6 9 を参照）。接合クリップ 4 2'、4 2'' の突起部分 4 9、4 9' は、プレス嵌めまたは締め込み式の装着形態で細長い溝 3 1 6 に受け入れられる。

10

【0 1 2 9】

次に、図 7 2 に移って、南側の列の結合組立体 3 1 0 の下部結合部材 3 2 4 の構造について解説する。この図を参照するに、下部結合部材 3 2 4 が、概して、直立した部分 3 2 6 の一方側から外方に延びるレッジ部分 3 3 6 を備えた直立した部分 3 2 6 を含むことが分かる。図 7 1 では、下部結合部材 3 2 4 の直立した部分 3 2 6 が、直立した部分 3 2 6 を貫通して配置されたねじ締結具開口 3 3 4 を備えることが分かる。これらの開口 3 3 4 の各々は、それぞれのねじ締結部材 1 6 8 のそれぞれの軸を受け入れる。下部結合部材 3 2 4 の直立した部分 3 2 6 は、頂壁部分 3 2 8 と、頂壁部分 3 2 8 から下方に延びる互いに対向する第 1 の壁部分 3 3 0 および第 2 の壁部分 3 3 2 とを更に備える。下部結合部材 3 2 4 のレッジ部分 3 3 6 は、その上に載置される光電池モジュールフレーム部材（すなわち、南側の列の P V モジュールのフレーム部材）を受容するように構成される。

20

【0 1 3 0】

図 6 9 の分解図を参照すると、南側の列の結合組立体 3 1 0 のリング部材 2 4 8 は、北側の列の延長組立体 2 5 0 および南側の列の装着組立体 2 9 0 に関して上で説明した機能とほぼ同じ機能を果たす。つまり、リング部材 2 4 8 は、P V モジュール配列を屋根上に設置する際に P V モジュールが上部結合部材 3 1 2 のフランジ部分 3 1 6 と下部結合部材 3 2 4 のレッジ部分 3 3 6 との間により容易に挿入され得るように、上部結合部材 3 1 2 を開いた状態に保持するために使用される。

30

【0 1 3 1】

ここで、図 8 6 に移って、導管装着部材 3 6 0 の例示的な実施形態について説明する。導管装着部材 3 6 0 は、光電池システムの電線用導管を基部組立体 1 2 8' の直立した基部部材 9 0' に結合するように構成される。導管装着部材 3 6 0 は、光電池システムの導管を導管装着部材 3 6 0 に装着できるように、導管留め具または他の導管保持装置を装着するように構成される。図 8 6 に示すように、導管装着部材 3 6 0 は、（例えば、1 つまたは複数の t e k ねじを使用して）導管装着部材 3 6 0 を直立した基部部材 9 0' に取り付けするための離間した複数の装着開口 3 6 4 を備えるほぼ垂直な固定部分 3 6 2 を含む。導管装着部材 3 6 0 は、ほぼ垂直な固定部分 3 6 2 に接続されたほぼ水平な導管装着部分 3 6 6 を更に備える。導管装着部分 3 6 6 は、（例えば、導管留め具を使用して）電線用導管を導管装着部材 3 6 0 に取り付けするための離間した複数の固定開口 3 6 8 を備える。図 8 6 の例示的な実施形態に示すように、導管装着部材 3 6 0 は山形鋼フランジの形状に類似しており、ほぼ垂直な固定部分 3 6 2 は、水平な導管装着部分 3 6 6 に対してほぼ横断方向に配置される。

40

【0 1 3 2】

図 8 8 に移って、本明細書で説明する構成要素である装着システム構成部品を利用する例示的な光電池システム 4 0 0 が図示されている。図 8 8 は、本発明の実施形態による、

50

屋根装着型の光電池（P V）システムまたは配列を図示している。図示の光電池システムまたは配列は、建物屋上 3 7 0 の形態で装着システムにより勾配支持面または傾斜支持面に装着された太陽光パネルまたは P V モジュール 3 7 4 の配列を含む。装着用構成部品の図示を明確にするために、図 8 8 には、1 つの例示的な完全な P V モジュール 3 7 4 が南側の列に図示された状態で、完全なモジュール 3 7 4 ではなく、主に光電池モジュールフレーム 3 7 2 が示されている。図 8 8 では、3 つの列の P V モジュール 3 7 4 が例示の目的で図示されており、最初の 2 つの列の各々では、各列に 3 つの P V モジュール 3 7 4 が配置されており、第 3 の列（すなわち、北側の列）では、列に 1 つの P V モジュール 3 7 4 のみが配置されている。図示の装着システムは、光電池モジュールフレーム 3 7 2 を建物屋上 3 7 0 にしっかりと固定する複数の支持面取付装置 1 0 0 ' を含む。図 8 8 に図示する P V 配列では、矩形 P V モジュール 3 7 4 の各々が、横向きに、すなわち、P V モジュールの最長軸線が、典型的には東西方向である短手方向または左右方向に延びる状態で、配向される。しかしながら、代替的に、支持面取付装置 1 0 0 ' により P V モジュールを、縦向きに、すなわち、P V モジュールの最長軸線が、典型的には南北方向である前後方向に延びる状態で、配向できることが注目される。再び図 8 8 を参照するに、図示の装着システムが、複数の P V モジュール 3 7 4 を互いに強固に締結する複数の結合装置 1 3 0 ' も含むことが分かる。図 8 8 に示すように、結合装置 1 3 0 ' は、隣り合う P V モジュール 3 7 4 の角部を互いに接続する。また、スカート部材 1 7 4 ' の例示的なセクションが、図 8 8 の P V 配列の南側の縁部に図示されている。図 8 8 の P V 配列の北側の縁部では、北側の列の延長組立体 2 5 0 ' が、光電池モジュールフレーム 3 7 2 の北側を片持ち状に支持する状態で示されている。上で解説したように、北側の列の延長組立体 2 5 0 ' は、有利には、（例えば、屋根リッジの箇所では屋根板層を緩めることができないので）支持面取付装置 1 0 0 ' を P V モジュールの北側で受容できない 3 7 0 のリッジ／先端またはリッジ／先端付近における配列に P V モジュールの追加の北側の列が設置されることを可能にする。再び図 8 8 を参照すると、接続箱ブラケット 3 4 0 ' が、接続箱または光電池システムの他の電装補機を支持するために P V モジュール配列の第 2 の列における最も左側の P V モジュールの支持面取付装置 1 0 0 ' の直立した基部部材 9 0 ' に装着されることが分かる。

【0 1 3 3】

上で説明した実施形態および変更形態の特徴または属性のいずれかを、上で説明した実施形態および変更形態の他の特徴および属性のいずれかと所望通りに組み合わせて使用することができる。

【0 1 3 4】

その上、例示的な実施形態が本明細書で説明されているが、当業者であれば、上記の例示的な実施形態が実際には単なる例示的なものであり、特許請求の範囲を限定するものと決して解釈されるべきではないことを認識するであろう。むしろ、本発明の範囲は、前述の説明によってではなく、添付の特許請求の範囲およびその均等物によってのみ規定される。

【図 1】

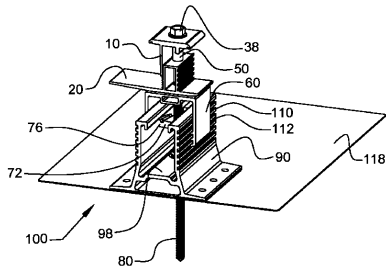


FIG. 1

【図 2】

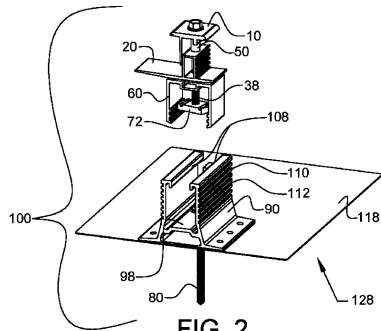


FIG. 2

【図 3】

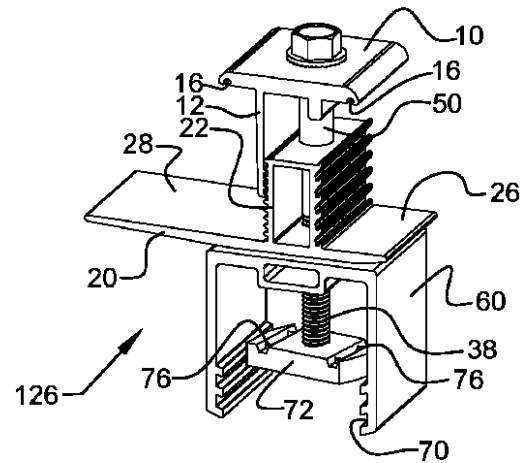


FIG. 3

【図 4】

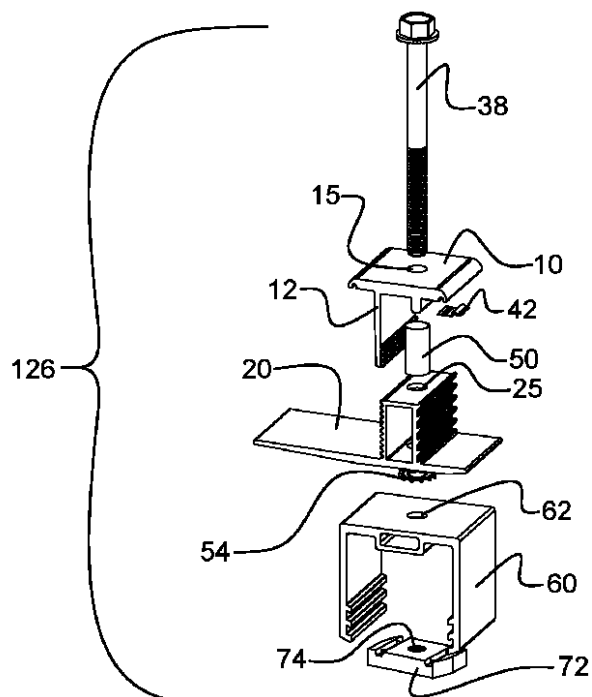


FIG. 4

【図 5】

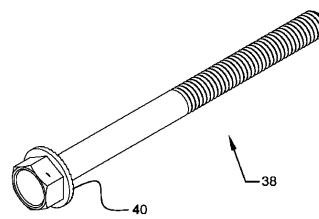


FIG. 5

【図 6】

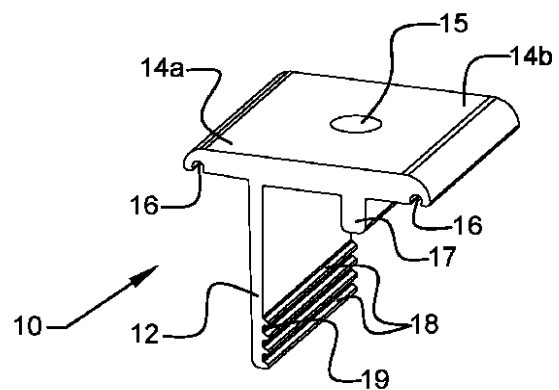


FIG. 6

【図 7】

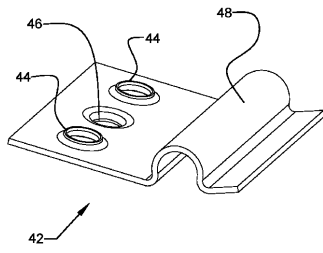


FIG. 7

【図 8】

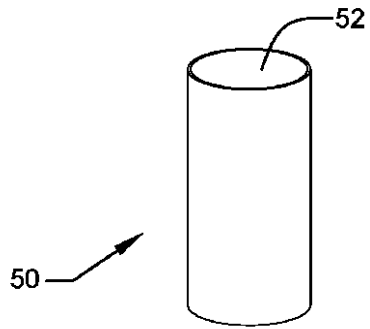


FIG. 8

【図 10】

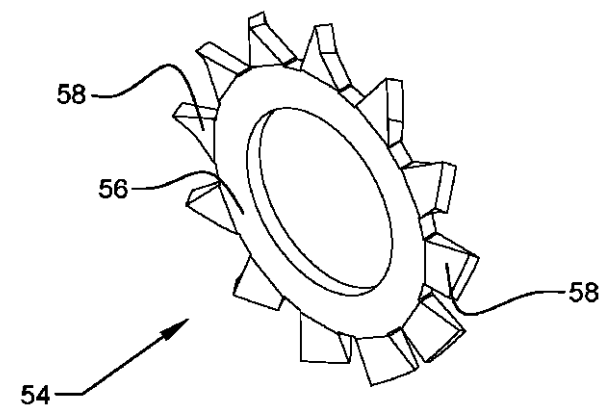


FIG. 10

【図 9】

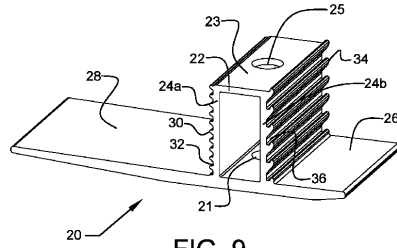


FIG. 9

【図 11】

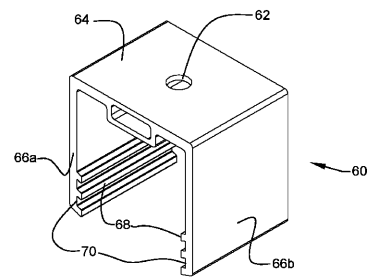


FIG. 11

【図 12】

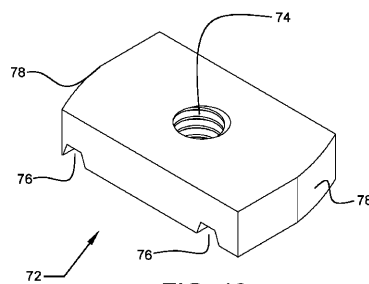
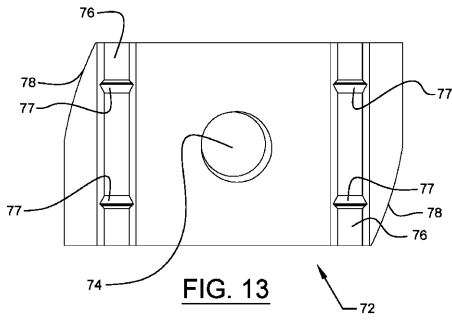
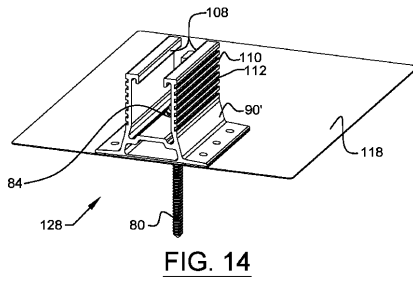


FIG. 12

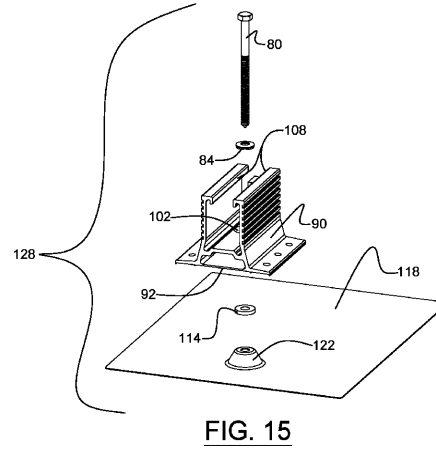
【図 13】



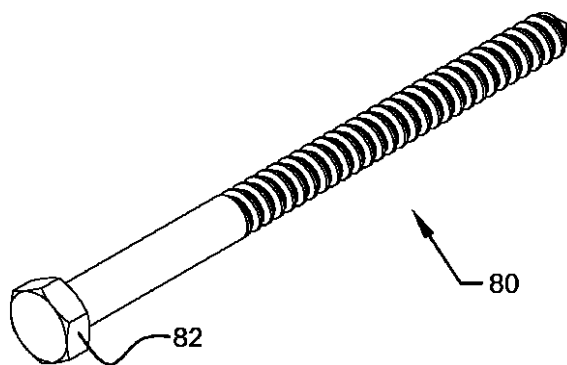
【図 14】



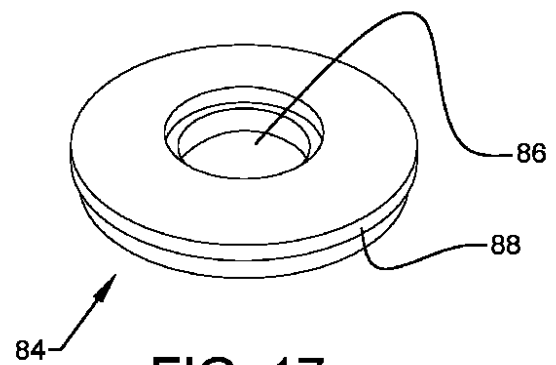
【図 15】



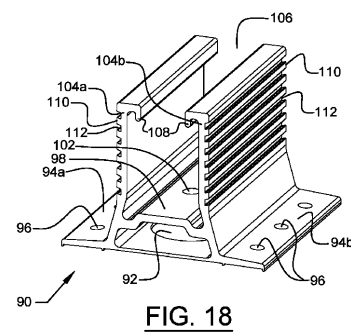
【図 16】



【図 17】



【図 18】



【図 19】

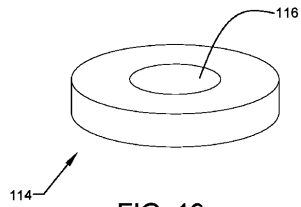


FIG. 19

【図 20】

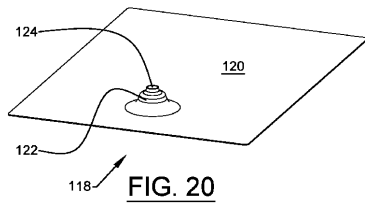


FIG. 20

【図 21】

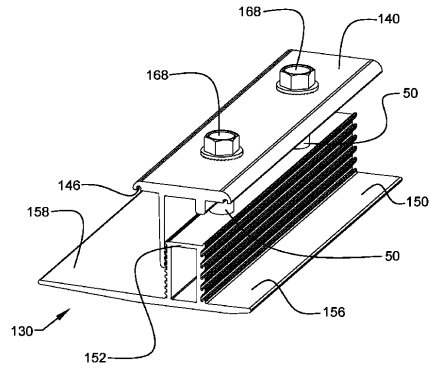


FIG. 21

【図 22】

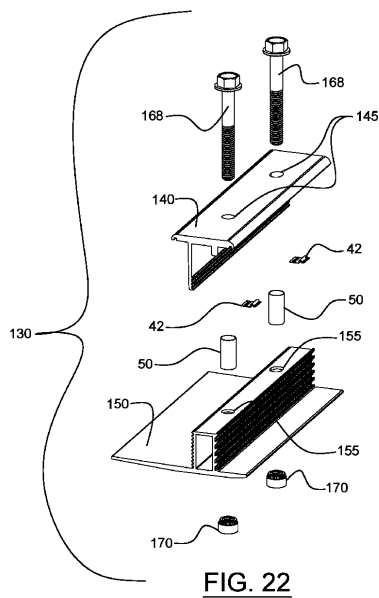


FIG. 22

【図 23】

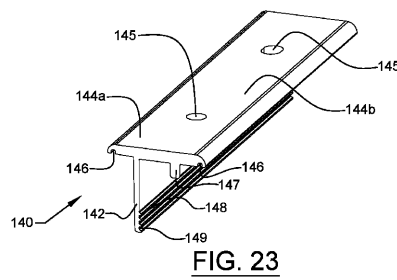


FIG. 23

【図 24】

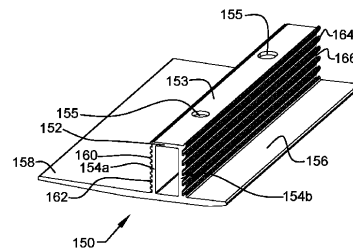
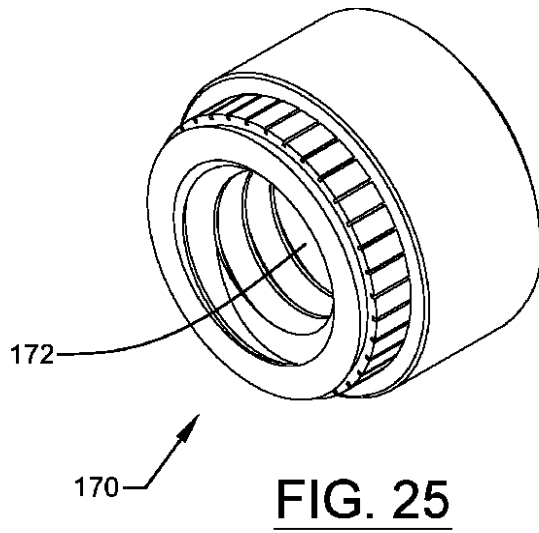


FIG. 24

【図 25】



【図 27】

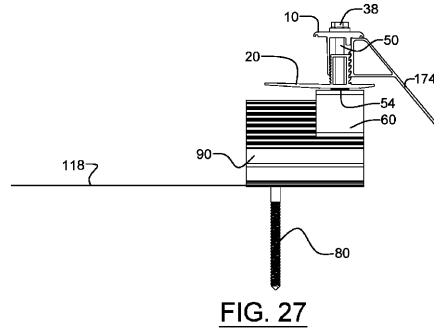


FIG. 27

【図 28】

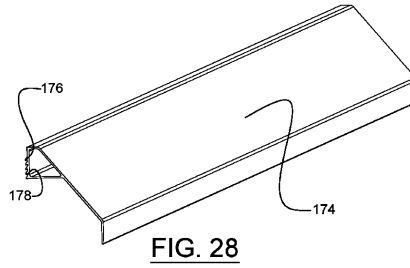


FIG. 28

【図 26】

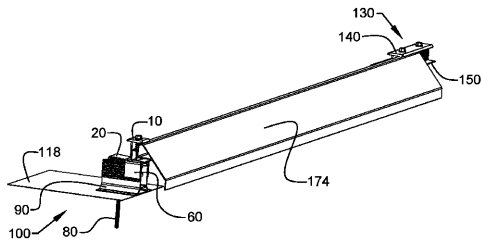


FIG. 26

【図 29】

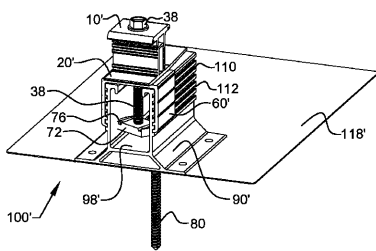


FIG. 29

【図 31】

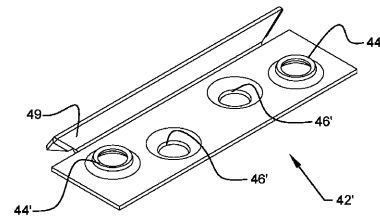


FIG. 31

【図 30】

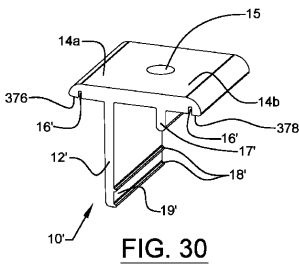


FIG. 30

【図 32】

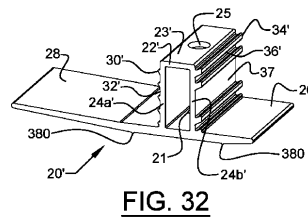


FIG. 32

【図 3 3】

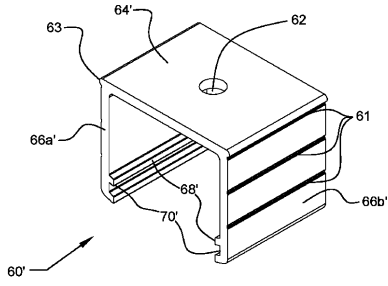


FIG. 33

【図 3 4】

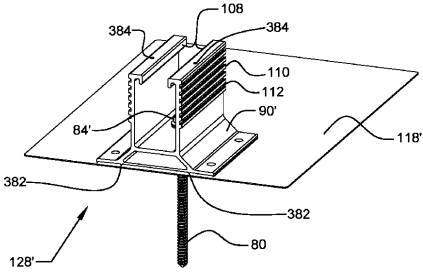


FIG. 34

【図 3 6】

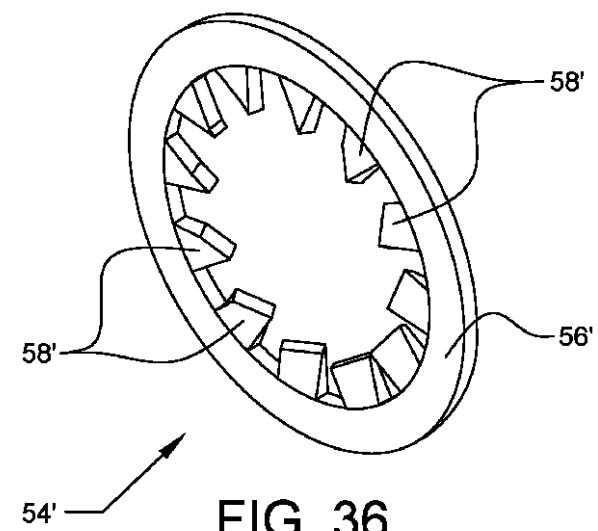


FIG. 36

【図 3 7】

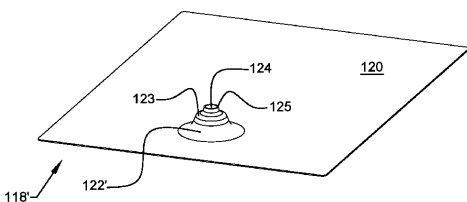


FIG. 37

【図 3 5】

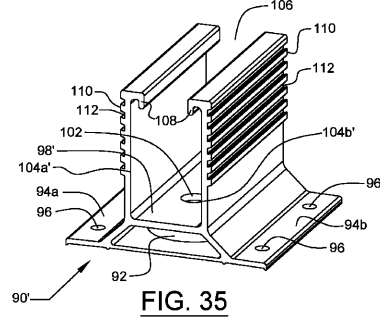


FIG. 35

【図 3 8】

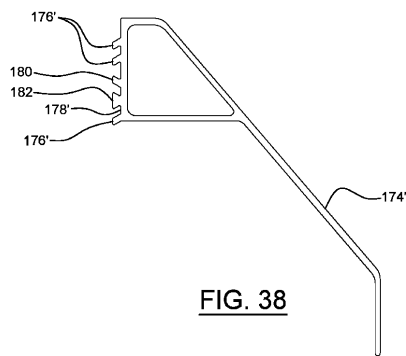


FIG. 38

【図 3 9】

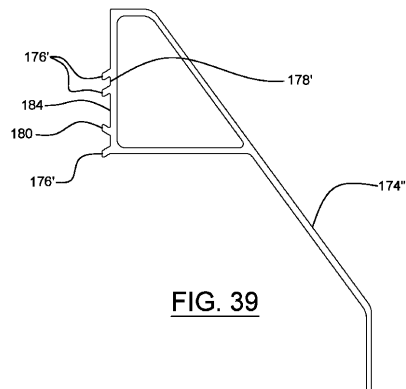
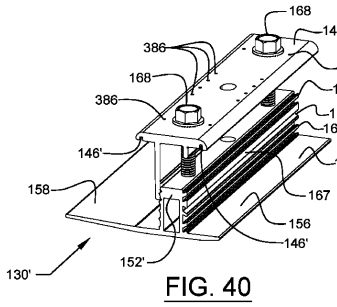
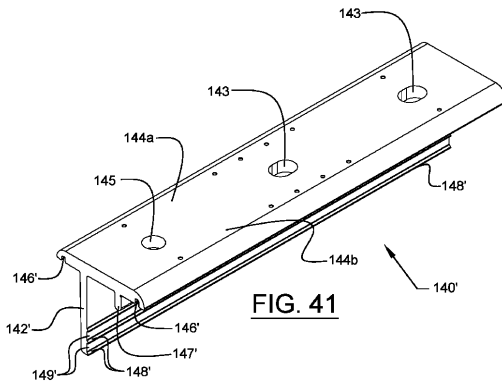


FIG. 39

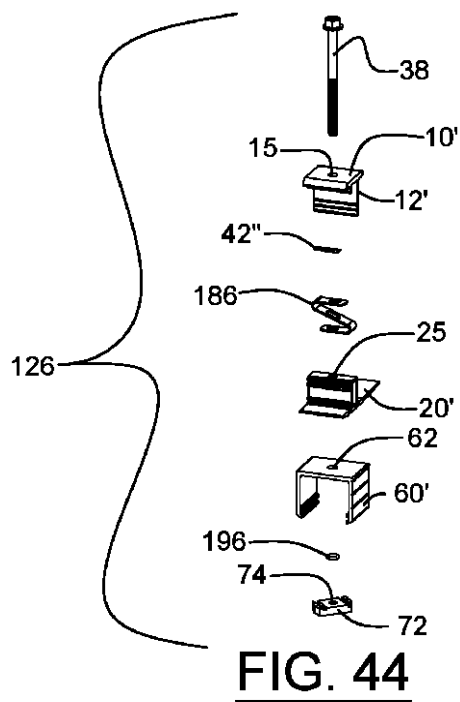
【図 40】



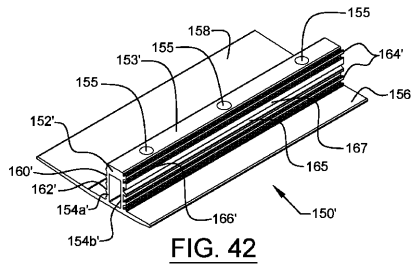
【図 41】



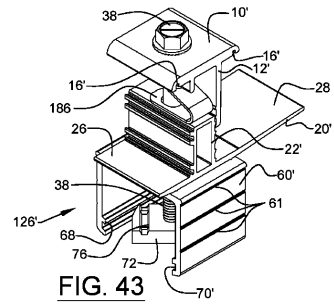
【図 44】



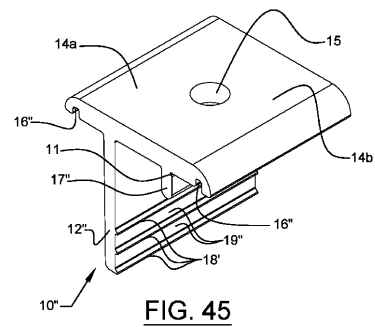
【図 42】



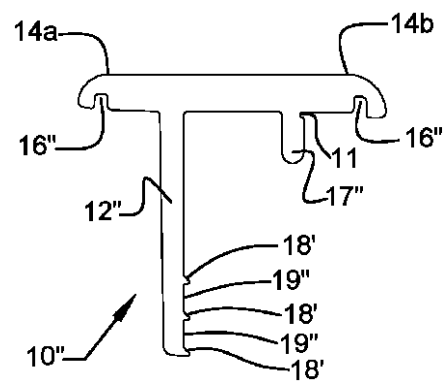
【図 43】



【図 45】



【図 46】



【図 47】

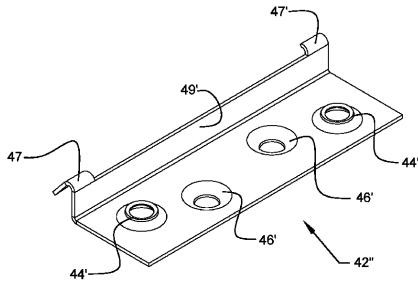


FIG. 47

【図 48】

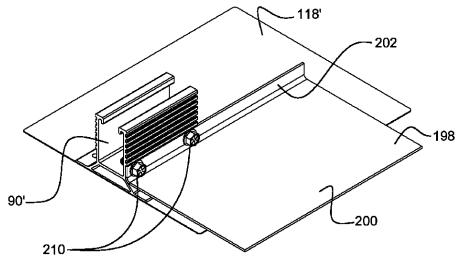


FIG. 48

【図 49】

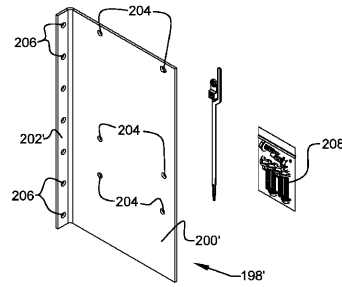


FIG. 49

【図 50】

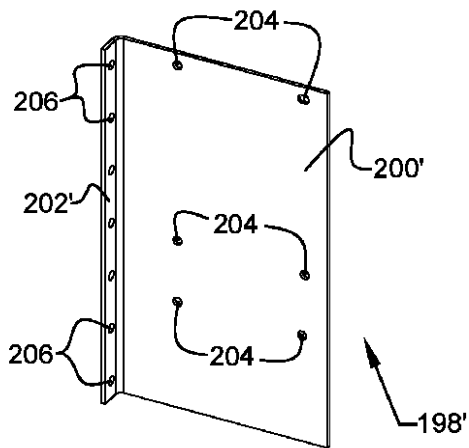


FIG. 50

【図 52】

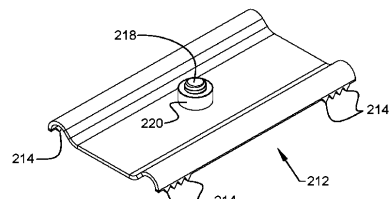


FIG. 52

【図 53】

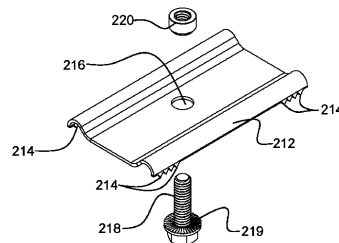


FIG. 53

【図 51】

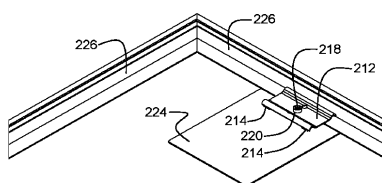
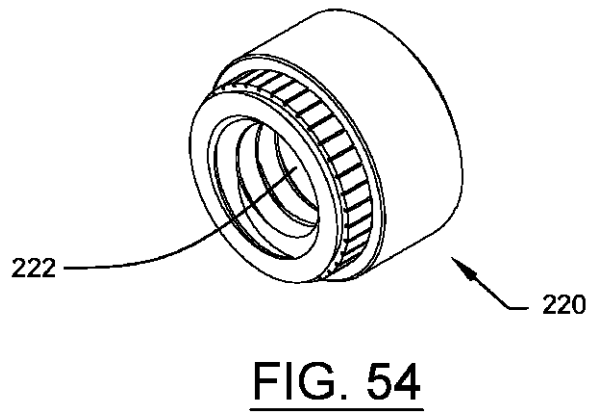
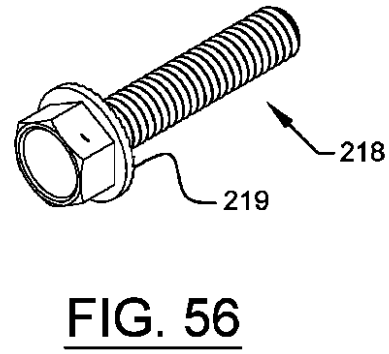


FIG. 51

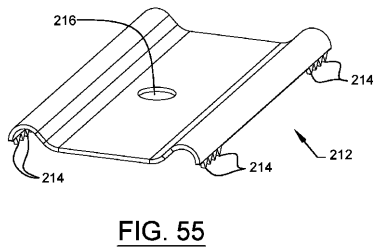
【図 5 4】



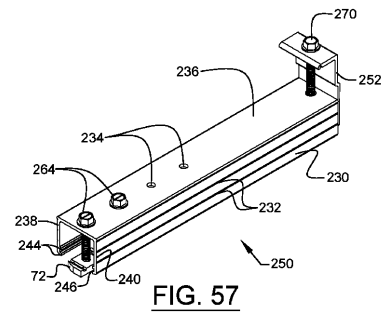
【図 5 6】



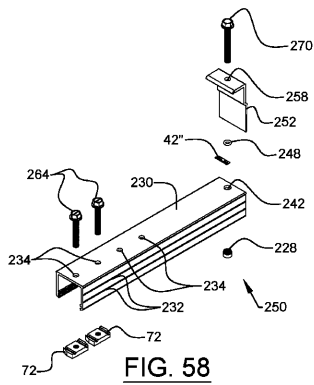
【図 5 5】



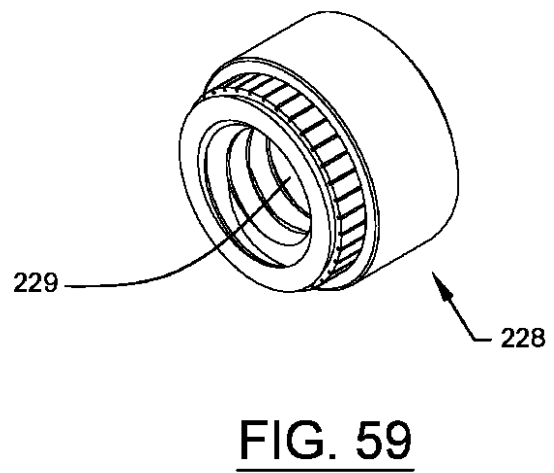
【図 5 7】



【図 5 8】



【図 5 9】



【図 60】

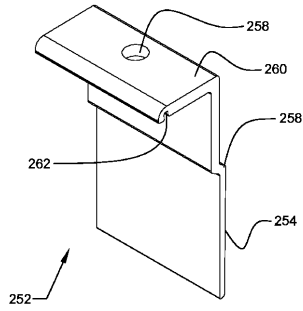


FIG. 60

【図 61】

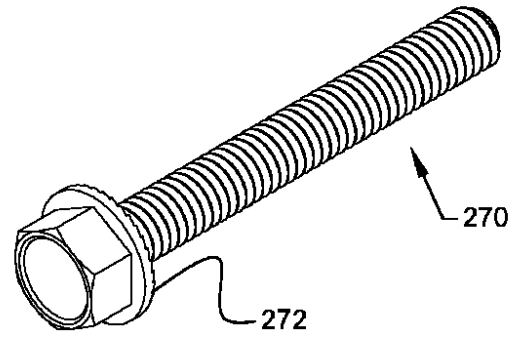


FIG. 61

【図 62】

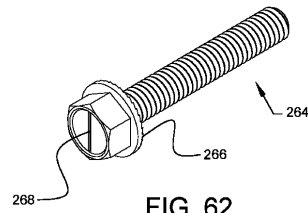


FIG. 62

【図 63】

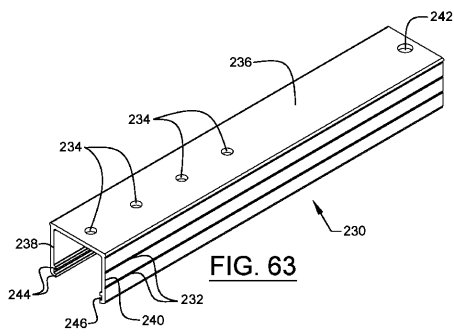


FIG. 63

【図 64】

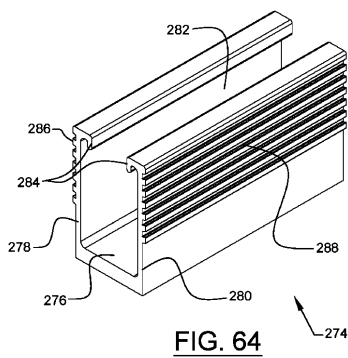


FIG. 64

【図 65】

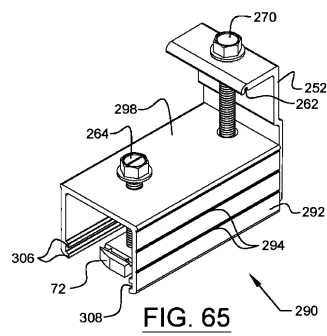
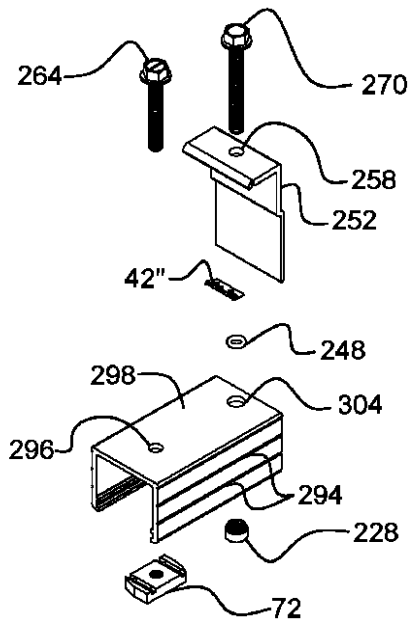
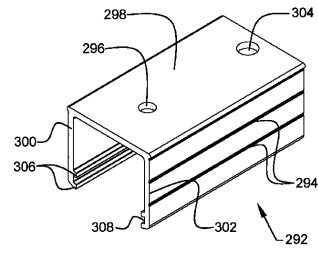


FIG. 65

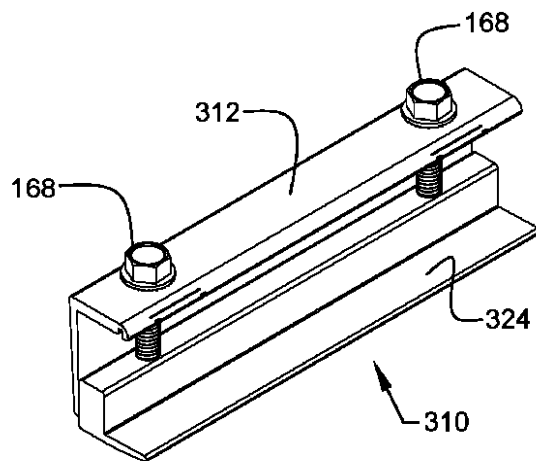
【図 66】

FIG. 66

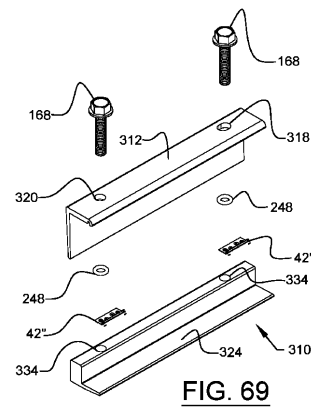
【図 67】

FIG. 67

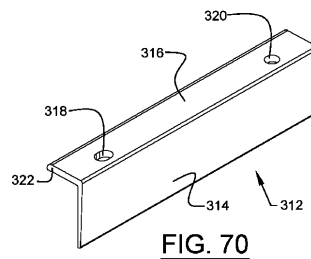
【図 68】

FIG. 68

【図 69】

FIG. 69

【図 70】

FIG. 70

【図 7 1】

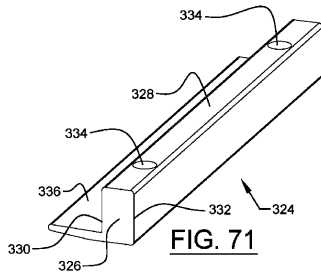


FIG. 71

【図 7 2】

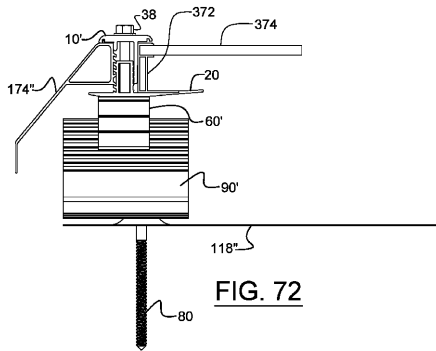


FIG. 72

【図 7 3】

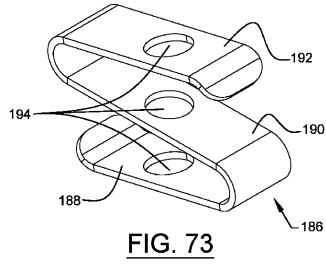


FIG. 73

【図 7 4】

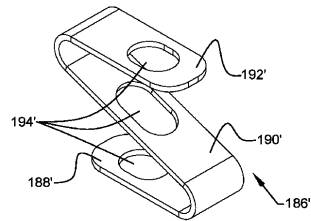


FIG. 74

【図 7 5】

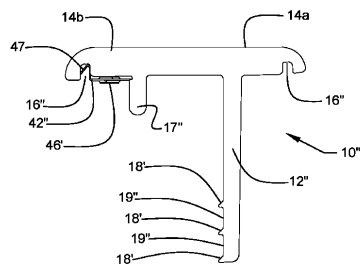


FIG. 75

【図 7 6】

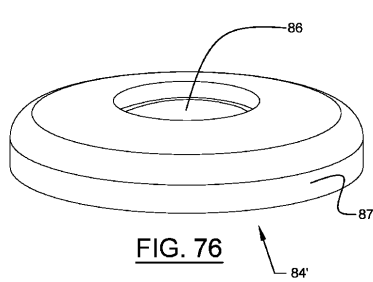


FIG. 76

【図 7 7】

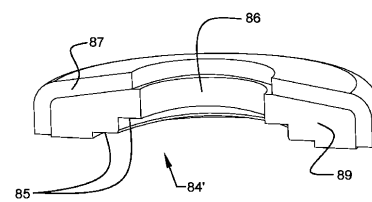


FIG. 77

【図 7 8】

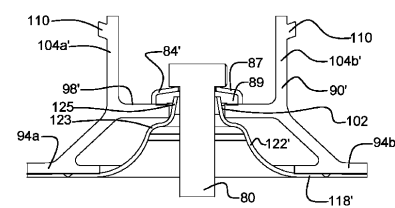
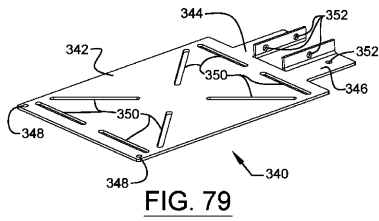
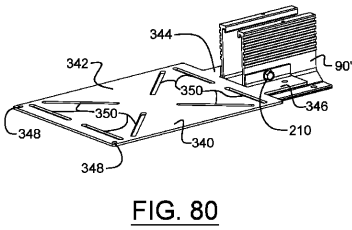


FIG. 78

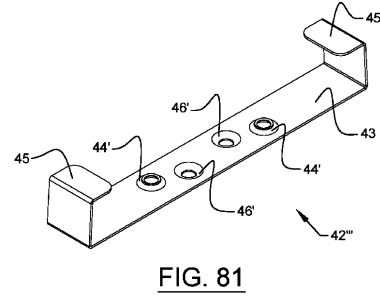
【図 79】



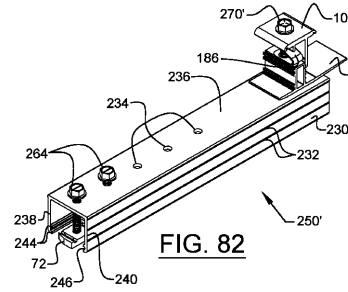
【図 80】



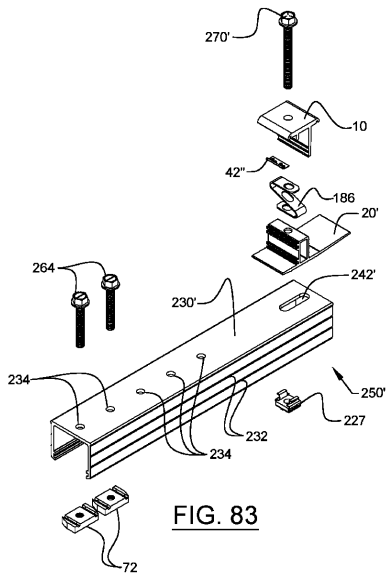
【図 81】



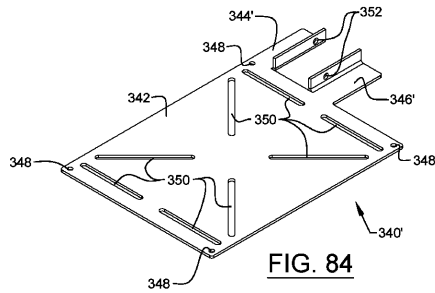
【図 82】



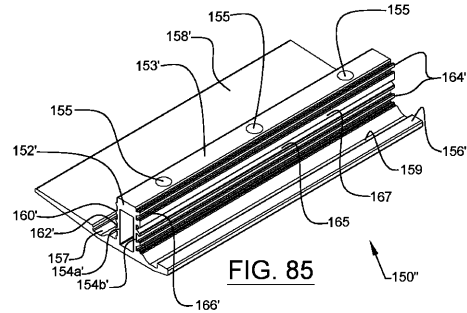
【図 83】



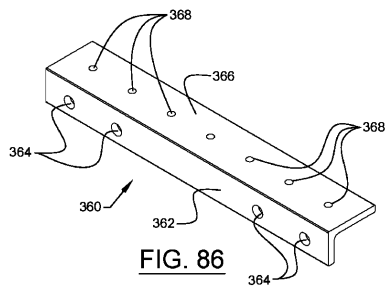
【図 84】



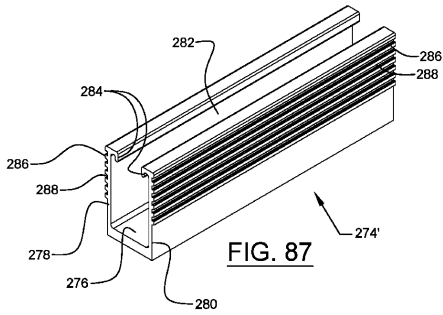
【図 85】



【図 86】



【図 87】



【図 88】

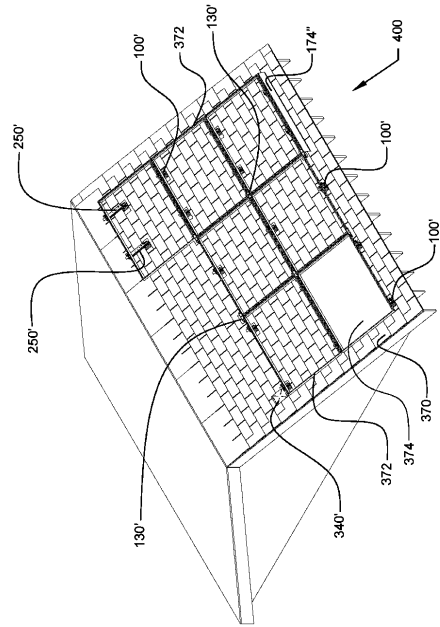


FIG. 88

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2016/022219

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(8) - F16M 11/04; F16M 13/02; H02S 20/23 (2016.01) CPC - F16M 11/04; F16M 13/02; F24J 2/5203; F24J 2/5211; F24J 2/5258; H02S 20/23 (2016.05) According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC(8) - F16M 11/04; F16M 13/02; H02S 20/23 (2016.01) CPC - F16M 11/04; F16M 13/02; F24J 2/5203; F24J 2/5211; F24J 2/5258; H02S 20/23; Y02E 10/47 (2016.05) Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched USPC - 248/121; 248/222.14; 248/575; 403/49 (keyword delimited) Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) Patbase, Google Patents, Google, Google Scholar Search terms used: upper clamp, lower clamp, photovoltaic, modules, base, support attachment, conduit mounting, bonding clip, power, bracket, accessory, solar, panels, flashing		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X ---	US 2014/0174510 A1 (KANBARA) 26 June 2014 (26.06.2014) entire document	1, 2, 4, 6, 8, 31
Y		21, 27-30
X ---	US 2012/0275066 A1 (O'BRIEN et al) 01 November 2012 (01.11.2012) entire document	38-40
Y		41-46
Y	US 8,424,265 B2 (LENOX et al) 23 April 2013 (23.04.2013) entire document	21
Y	US 2014/0182662 A1 (WEST et al) 03 July 2014 (03.07.2014) entire document	27-29, 43-46
Y	US 2013/0075152 A1 (MAZZONE) 26 March 2013 (26.03.2013) entire document	30
Y	US 2014/0311552 A1 (GARRETT) 23 October 2014 (23.10.2014) entire document	41, 42
A	US 1,281,531 A (DIETRICH) 15 October 1916 (15.10.1916) entire document	1-46
A	US 2014/0202525 A1 (JANSSENS et al) 24 July 2014 (24.07.2014) entire document	1-46
P.A	US 2015/0288320 A1 (VERMONT STATE & COPPER SERVICES INC) 08 October 2015 (08.10.2015) entire document	1-46
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 17 June 2016		Date of mailing of the international search report 26 JUL 2016
Name and mailing address of the ISA/ Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 Facsimile No. 571-273-8300		Authorized officer Blaine R. Copenheaver PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US2016/022219

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
See supplemental page

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US2016/022219

Continued from Box No. III Observations where unity of invention is lacking

This application contains the following inventions or groups of inventions which are not so linked as to form a single general inventive concept under PCT Rule 13.1. In order for all inventions to be examined, the appropriate additional examination fees need to be paid.

Group I, claims 1-37 are drawn to a support surface attachment device.

Group II, claims 38-42 are drawn to a bonding clip.

Group III, claims 43-46 are drawn to a power accessory bracket.

The inventions listed in Groups I, II, and III do not relate to a single general inventive concept under PCT Rule 13.1, because under PCT Rule 13.2 they lack the same or corresponding special technical features for the following reasons:

The special technical features of Group I, a support surface attachment device comprising a clamp assembly configured to engage one or more photovoltaic modules, said clamp assembly including a lower clamp member and an upper clamp member, said upper clamp member connected to said lower clamp member by a fastener member, said lower clamp member including one or more first teeth disposed thereon, and said upper clamp member including one or more second teeth disposed thereon, said one or more first teeth on said lower clamp member configured to engage said one or more second teeth on said upper clamp member when said fastener is being tightened so as to maintain a minimum gap between said upper clamp member and said lower clamp member for receiving one or more photovoltaic module frames of said one or more photovoltaic modules when said one or more photovoltaic modules are pivotably installed into a first side of said clamp assembly, are not present in Groups II, III; the special technical features of Group II, a bonding clip comprising a clip body portion having a first surface and a second surface disposed opposite to said first surface, said clip body portion further including a plurality of protruding members, at least one of said plurality of protruding members projecting outwardly from said first surface in a first direction, and at least another of said plurality of protruding members projecting outwardly from said second surface in a second direction, said first direction being generally opposite to said second direction; and one or more clip attachment portions connected to said clip body portion, said one or more clip attachment portions configured to attach said bonding clip to an object on which said bonding clip is mounted, are not present in Groups I, III; and, the special technical features of Group III, a power accessory bracket comprising a bracket body portion having a first side and a second side disposed opposite to said first surface; a first plurality of teeth disposed on said first side of said bracket body portion, said first plurality of teeth configured to engage said one or more frames of said one or more photovoltaic modules; and a second plurality of teeth disposed on said second side of said bracket body portion, to said second plurality of teeth configured to engage one or more mounting members of said one or more power accessories; wherein said power accessory bracket is configured to provide electrical bonding of said one or more photovoltaic modules to said one or more power accessories, are not present in Groups I, II.

Groups I, II, III share the technical features of an attachment device for use with photovoltaic modules. However, these shared technical features do not represent a contribution over the prior art. Specifically, US 2012/0187267 A1 to Hudson et al. teaches of an attachment device (bracket assemblies 28, Fig. 1) for use with photovoltaic modules (PV panels 18, 20, and 22, Fig. 1; Abstract regarding a bracket assembly for use with a photovoltaic panel frame system).

Groups I, III share the technical features of an attachment device comprising first and second teeth. However, these shared technical features do not represent a contribution over the prior art. Specifically, US 2012/0187267 A1 to Hudson et al. teaches of an attachment device (bracket assemblies 28, Figs. 1, 2A) comprising first (teeth 48, Fig. 2A) and second teeth (teeth 52, Fig. 2A).

Since none of the special technical features of the Groups I, II, and III inventions are found in more than one of the inventions, unity is lacking.

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72)発明者 マクロスティ, デヴィン, グレン

アメリカ合衆国 オハイオ州 45701, アセNZ, ジェフレン 6615

Fターム(参考) 2E108 KK01 LL01 NN07