

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5519660号
(P5519660)

(45) 発行日 平成26年6月11日(2014.6.11)

(24) 登録日 平成26年4月11日(2014.4.11)

(51) Int.Cl.

H01L 31/042 (2014.01)
E04D 13/18 (2014.01)

F 1

H01L 31/04
E04D 13/18

R

請求項の数 11 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2011-516774 (P2011-516774)
(86) (22) 出願日	平成21年6月29日 (2009.6.29)
(65) 公表番号	特表2011-526741 (P2011-526741A)
(43) 公表日	平成23年10月13日 (2011.10.13)
(86) 國際出願番号	PCT/US2009/049082
(87) 國際公開番号	W02009/158712
(87) 國際公開日	平成21年12月30日 (2009.12.30)
審査請求日	平成24年6月28日 (2012.6.28)
(31) 優先権主張番号	61/076,479
(32) 優先日	平成20年6月27日 (2008.6.27)
(33) 優先権主張国	米国(US)
(31) 優先権主張番号	12/492,680
(32) 優先日	平成21年6月26日 (2009.6.26)
(33) 優先権主張国	米国(US)

(73) 特許権者	505379467 サンパワー コーポレイション アメリカ合衆国、カリフォルニア州 95 134、サンノゼ リオ ローブルス 7
(74) 代理人	110000877 龍華国際特許業務法人
(72) 発明者	ボトキン、ジョナサン アメリカ合衆国、カリフォルニア州 95 134、サンノゼ、ノース ファースト ストリート 3939 サンパワー コー ポレイション内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】非貫通方式でアレイを設置するためのコネクタアセンブリを備える太陽光発電モジュールキット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

略平坦な設置面に非貫通方式で設置される太陽光発電モジュールキットであつて、

複数の太陽光発電モジュールと、

複数のコネクタと

を備え、

前記複数の太陽光発電モジュールはそれぞれ、

太陽光発電積層体と、

前記太陽光発電積層体に取り付けられており、取着領域が形成されているフレームと
を有し、

前記複数のコネクタは、

ヘッドからオス型固定部材が延伸しているオス型コネクタと、

前記オス型固定部材に係合するように構成されているメス型固定部材がヘッド内に取り
付けられているメス型コネクタと

を有し、

前記オス型コネクタの前記ヘッドおよび前記メス型コネクタの前記ヘッドは、プラスチ
ックで形成されており、前記太陽光発電モジュールキットは、少なくとも2つの前記太陽光発電モジュールの取
着領域が、前記メス型コネクタに前記オス型コネクタを係合させることによって、位置合
わせされて相互接続されている第1の結合部を含み、前記オス型固定部材および前記メス

10

20

型固定部材は、前記オス型コネクタの前記ヘッドおよび前記メス型コネクタの前記ヘッドに覆われている太陽光発電モジュールキット。

【請求項 2】

前記オス型固定部材および前記メス型固定部材は金属である請求項 1 に記載の太陽光発電モジュールキット。

【請求項 3】

前記オス型固定部材は、基部および軸によって長さが画定されているボルトであり、前記第 1 の結合部では、複数のプラスチック部品が連続して配置されて通路を形成しており、前記通路の長さと、前記オス型コネクタの前記ヘッドの厚みとを組み合わせると、前記ボルトの前記長さよりも長くなる請求項 1 又は 2 に記載の太陽光発電モジュールキット。 10

【請求項 4】

前記基部は、前記オス型コネクタの前記ヘッドの内部に埋設されている請求項 3 に記載の太陽光発電モジュールキット。

【請求項 5】

前記メス型コネクタは、前記ヘッドに埋設されているナットである
請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の太陽光発電モジュールキット。

【請求項 6】

前記複数のコネクタはさらに、前記オス型固定部材の一部分を摺動させて挿入させる大きさの穴が形成されているヘッドを含むスペーサコネクタを有する請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の太陽光発電モジュールキット。 20

【請求項 7】

前記第 1 の結合部はさらに、前記スペーサコネクタを 2 つ含む請求項 6 に記載の太陽光発電モジュールキット。

【請求項 8】

前記複数の太陽光発電モジュールのそれぞれの前記フレームは、前記太陽光発電積層体の外周の外側を取り囲む骨組部と、前記骨組部から前記骨組部を超えて延伸している複数のアームとを含み、前記複数のアームのそれぞれには前記取着領域が設けられており、前記第 1 の結合部ではさらに、前記オス型コネクタを前記メス型コネクタに係合させることによって、第 1 の太陽光発電モジュール、第 2 の太陽光発電モジュール、第 3 の太陽光発電モジュール、および、第 4 の太陽光発電モジュールそれぞれの 1 つのアームが相互接続されている請求項 1 から 7 の何れか 1 項に記載の太陽光発電モジュールキット。 30

【請求項 9】

前記オス型コネクタおよび前記メス型コネクタは、係止状態および緩み状態の間で切替可能であり、前記係止状態では、前記オス型コネクタのヘッドが前記第 1 の太陽光発電モジュールの一のアームと摩擦力によって係合しており、前記メス型コネクタのヘッドが前記第 4 の太陽光発電モジュールの一のアームと摩擦力によって係合している

請求項 8 に記載の太陽光発電モジュールキット。

【請求項 10】

太陽光発電モジュール設備であって、

同一構造の複数の太陽光発電モジュールが複数の列および行に沿って並べられている太陽光発電モジュールアレイ 40

を備え、

前記太陽光発電モジュールアレイが有する第 1 の太陽光発電モジュールは、
太陽光発電積層体と、

前記太陽光発電積層体の外周の外側を取り囲む骨組部と、

前記骨組部の第 1 の端部から前記第 1 の端部を越えて外側に延伸している第 1 のアームおよび第 2 のアームと、

前記第 1 の端部の反対側の前記骨組部の第 2 の端部から前記第 2 の端部を越えて外側に延伸している第 3 のアームおよび第 4 のアームと

を含み、

前記太陽光発電モジュール設備はさらに、

前記第1の太陽光発電モジュールに隣接する太陽光発電モジュールと前記第1のアームとを取り外し可能に相互接続している第1のコネクタアセンブリと、

前記第1の太陽光発電モジュールに隣接する太陽光発電モジュールと前記第2のアームとを取り外し可能に相互接続している第2のコネクタアセンブリと、

前記第1の太陽光発電モジュールに隣接する太陽光発電モジュールと前記第3のアームとを取り外し可能に相互接続している第3のコネクタアセンブリと、

前記第1の太陽光発電モジュールに隣接する太陽光発電モジュールと前記第4のアームとを取り外し可能に相互接続している第4のコネクタアセンブリと

を備え、

10

前記第1から第4のコネクタアセンブリはそれぞれ、

ヘッドおよびオス型固定部材を含むオス型コネクタと、

ヘッドおよびメス型固定部材を含むメス型コネクタと

を有し、

前記オス型コネクタの前記ヘッドおよび前記メス型コネクタの前記ヘッドは、プラスチックで形成されており、

前記オス型固定部材および前記メス型固定部材は、前記オス型コネクタの前記ヘッドおよび前記メス型コネクタの前記ヘッドに覆われている太陽光発電モジュール設備。

【請求項 1 1】

前記オス型コネクタの前記ヘッドおよび前記メス型コネクタの前記ヘッドは、同一構造である請求項 1 0 に記載の太陽光発電モジュール設備。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本開示は、屋根瓦風の太陽電池に関する。特に、太陽光発電モジュール、および、他に支持部材を必要とすることなく太陽光発電モジュールを設置できるようにするコネクタアセンブリに関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

[連邦政府後援の研究または開発に関する記述]

30

本発明は、米国エネルギー省から契約番号 D E - F C 3 6 - 0 7 G 0 1 7 0 4 3 で請け負って政府の支援を受けて成された。政府は本発明に関して所与の権利を有するものである。

【0 0 0 3】

[優先権情報]

本願は、米国特許法第 1 1 9 条(e) (1)に基づき米国仮特許出願第 6 1 / 0 7 6 , 4 7 9 号(出願日: 2 0 0 8 年 6 月 2 7 日、発明の名称: 「非貫通方式でアレイを設置するためのコネクタアセンブリを備える太陽光発電モジュールキット」、代理人整理番号: 第 S 0 1 3 2 / S 8 1 2 . 1 0 2 . 1 0 1 について優先権を主張する。当該仮出願の教示内容は全て参考により本願に組み込まれる。

40

【0 0 0 4】

[関連出願]

本願は、米国特許出願第 1 2 / 4 9 2 , 6 4 0 号(発明の名称: 「バラスト付太陽光発電モジュールおよびモジュールアレイ」、代理人整理番号: 第 S 0 1 3 1 U S / S 8 1 2 . 1 0 1 . 1 0 2)、米国特許出願第 1 2 / 4 9 2 , 7 2 9 号(発明の名称: 「取り外し可能な風向偏向部材を備える太陽光発電モジュール」、代理人整理番号: 第 S 0 1 3 3 U S / S 8 1 2 . 1 0 3 . 1 0 2)、米国特許出願第 1 2 / 4 9 2 , 8 0 2 号(発明の名称: 「太陽光発電モジュールおよびモジュールアレイ」、代理人整理番号: 第 S 0 1 3 4 U S / S 8 1 2 . 1 0 4 . 1 0 2)、米国特許出願第 1 2 / 4 9 2 , 8 3 8 号(発明の名称: 「排水フレームを備える太陽光発電モジュール」、代理人整理番号: 第 S 0 1 3 5 U S

50

/ S 8 1 2 . 1 0 5 . 1 0 2) に関連する。これらの関連出願は全て本願と同日付で出願されており、それぞれの教示内容は参照により本願に組み込まれる。

【 0 0 0 5 】

太陽エネルギーは長きにわたって、重要な代替エネルギー源と考えられてきた。このため、太陽エネルギー集積技術を開発および改良するべく多大な労力および投資が費やされてきた。特に高い関心を集めているのは、電力需要を補完または満足させるべく非常に大量の太陽エネルギーを集積および利用する産業上または商業上の利用である。

【 0 0 0 6 】

太陽光発電技術は一般的に、大規模な太陽エネルギー集積に最適な方法であると考えられており、主要エネルギー源および / または副次的（または補完的）エネルギー源として利用が可能である。一般的に言うと、太陽光発電システムは、シリコンまたはその他の材料（例えば、第 I I I - V 族のセル、例えば G a A s ）から成るソーラーパネルを利用して太陽光を電力に変換する。具体的に説明すると、太陽光発電システムでは通常、複数の太陽光発電（ P V ）モジュール（または、「ソーラータイル」とも呼ぶ）が 1 以上の適切な電気部品（例えば、スイッチ、インバータ、接続箱等）への配線に相互接続されている。 P V モジュールは従来、電気的に相互接続され且つ封止されている複数の結晶質または非晶質の半導体デバイスのアセンブリを一般的に形成する P V 積層体または P V パネルから構成されている。 P V 積層体は 1 以上の導電体を担持して、これらの導電体によって太陽光によって生成される電流を導通させる。

【 0 0 0 7 】

P V 積層体の正確な構成は別として、 P V システムの大半では、複数の P V モジュールから成る P V モジュールアレイを、太陽光の照射が容易に得られる設置箇所に載置することになる。これは、商業的または産業的に利用して、非常に多数の P V モジュールによって大量のエネルギーを生成することが望まれている場合に特に当てはまる。商業用ビルの屋上は、 P V モジュールの載置面としては格好の面である。例えば、多くの商業用ビルの屋上は大きく平坦であり、本質的に P V モジュールアレイを載置し易く、既存空間の最も有効な利用方法である。このように屋上への設置は実現の可能性が高いが、設置環境について解決しなければならない制約がいくつかある。一例を挙げると、 P V 積層体は通常平坦または平面的であるので、平坦な屋上に単に「置かれた」場合、日中を通して最大量の太陽光を集積できるように最適配置 / 配向されない場合がある。これに代えて、屋上に対してわずかな角度で P V 積層体を傾斜させることができ（つまり、北半球で設置する場合は南側の空へ向け、南半球で設置する場合には北側の空へ向ける）。また、このように P V 積層体が屋上に対して傾斜している場合は特に、突風によって P V モジュールがずれてしまう可能性も考慮しておかなければならぬ。

【 0 0 0 8 】

上記の問題に対処すべく、従来の P V モジュールアレイ設置技術では、アレイが備える複数の P V モジュールをそれぞれ物理的に、既存の屋上構造に直接相互接続するか、または、既存の屋上構造に直接組み込んでいた。例えば、一部の P V モジュール構成によると、屋上を貫通するボルトによって屋上に複数のフレーム部材を物理的に取着していた。この方法によれば、 P V モジュールをより強固に装着できるが、時間がかかり、屋上には消えない傷ができる。また、屋根に穴を開けるので、明らかに水害が発生する可能性がでてくる。より最新型の平坦な屋上を設置箇所とする商業用 P V モジュール構成では、アレイ状に構成された複数の P V モジュールは、非貫通方式で屋上に他に支持部材を必要とすることなく設けられる。具体的に説明すると、複数の P V モジュールは互いに、一連の別個の補助部材によって接続されている。 1 以上の風向偏向バリア（または、風向偏向部材）を P V モジュールのうち一部または全てに取り付けて、 P V モジュールおよび / またはアレイの下面に加えられる風力の大きさを低減（または偏向）する。さらに、アレイにバラストを取着することも多い。

【 0 0 0 9 】

以上より、隣接する P V モジュール同士を相互接続するための部品および技術は、非貫

10

20

30

40

50

通方式での P V モジュールアレイの設置が問題なく実行できるか否かを左右する重要な点であることが分かる。アレイは通常、複数の列および行に沿って配置される複数の P V モジュールから成り、矩形状の格子が形成されている。複数の P V モジュールを相互接続することによって、隣接する行同士が互いに、横転しないように抑制し合っている。強固に接続することによって、一行の重量 / 質量は、横転力が加えられる隣接する行との接続箇所において発生する瞬時力を抑制または相殺する。各 P V モジュールでは角部が 4 つ画定されており、格子状アレイ内の大半の箇所では、4 つの P V モジュールが並べられて結合部が画定されており、当該結合部を形成している 4 つの P V モジュールの角のうち 1 以上が「欠けている」場合が多くある。例えば、アレイの南端を見てみると、結合部において互いに結合されている P V モジュールの角部は 2 つしかない。従来の非貫通方式の P V モジュールアレイでは、さまざまな結合部の構成に応じて、それぞれ異なる接続部品（例えば、4 つの P V モジュールを結合するための第 1 の接続デバイス、および、これとは異なる、2 つの P V モジュールを結合するための第 2 の接続デバイス）が必要である。このため、総コストおよび設置時間が増えてしまうと共に、設置者に必要とされる専門知識のレベルが高くなってしまう。同様に、従来の P V モジュール接続方法では、1 以上の手工具を利用してあり、設置時間が長くなるのでコストが増加してしまう。また、隣接する P V モジュールを結合するためには通常金属部品が利用されるが、金属製の結合部品（および、アレイのその他の金属部品）の利用は、可能であるものの、接地の問題が発生する。

【0010】

以上より、P V モジュールの構造および P V モジュールアレイとして複数の P V モジュールを非貫通方式で設置する際に利用される接続部品を改良することは歓迎すべきことである。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0011】

本開示に応じた一部の側面は、略平坦な設置面に非貫通方式で設置される P V モジュールキットに関する。P V モジュールキットは、複数の P V モジュールと、複数のコネクタとを備える。各 P V モジュールは、P V 積層体と、P V 積層体に取り付けられているフレームとを有する。ここにおいて、フレームには少なくとも 1 つの取着領域が形成されている。コネクタは、オス型コネクタと、メス型コネクタとを有する。オス型コネクタは、ヘッドから延伸しているオス型固定部材を含む。メス型コネクタは、ヘッド内に取り付けられるメス型固定部材を含む。メス型固定部材は、オス型固定部材と係合するように構成されている。また、ヘッドは全体にわたってプラスチックで形成されている。これを踏まえて、P V モジュールキットは、取着アレイ状態を取るように構成されている。取着アレイ状態では、少なくとも 2 つの P V モジュールの取着領域が、オス型コネクタとメス型コネクタとを係合させることによって、位置合わせされて相互接続されている結合部が形成されている。このように形成される結合部は、電気的に略絶縁されている。このような構成によると、P V モジュールキットは、結合部を接地するための部品を追加で用意することなく、非貫通方式で設置することが容易となる。一部の実施形態によると、オス型固定部材およびメス型固定部材は金属製であり、金属製の固定部材によって得られる結合部の外側は、プラスチック製のコネクタヘッドおよび結合部を形成している P V モジュールのフレームによって略全体が覆われている。他の実施形態によると、複数のコネクタはさらに、オス型固定部材の一部分が摺動により挿入される大きさの穴が形成されているヘッドを含むスペーサコネクタを有する。一部の構成によると、利用されるコネクタのヘッドは全て、構造が同じである。

【0012】

本開示の原理に応じた別の側面は、複数の同一構造の P V モジュールと、複数の同一構造のコネクタヘッドとを備える P V モジュールキットに関する。各 P V モジュールは、P V 積層体と、骨組部と、4 つのアームとを有する。骨組部は、P V 積層体の外周の外側を

10

20

30

40

50

取り囲むように設けられている。第1および第2のアームは、骨組部の第1の端部から第1の端部を超えて外側に延伸している。第3および第4のアームは、骨組部の第1の端部とは反対側の第2の端部から第2の端部を超えて外側に延伸している。各アームには取着領域が形成されており、各コネクタヘッドには穴が形成されている。また、コネクタヘッドの一部には、複数のオス型固定部材が延伸するように固定されており、複数のオス型コネクタを形成している。同様に、コネクタヘッドの一部には、複数のメス型固定部材が固定されており、複数のメス型コネクタを形成している。そして、残りのコネクタヘッドのうち少なくとも一部は、スペーサコネクタを形成している。これを踏まえると、PVモジュールキットは、取着アレイ状態において複数の設置結合部を得るように構成されており、各結合部は少なくとも、互いに取着されている複数のPVモジュールを含む。具体的に説明すると、複数の第1の結合部が得られている。第1の結合部はそれぞれ、4つのPVモジュールの取着領域を相互接続している1つのオス型コネクタおよび1つのメス型コネクタを含む。また、複数の第2の結合部が得られており、第2の結合部はそれぞれ、2つのPVモジュールの取着領域を相互接続している、1つのオス型コネクタ、1つのメス型コネクタ、および、2つのスペーサコネクタを含む。一部の実施形態によると、骨組部、アーム、および、ヘッドは全て、全体にわたってプラスチックで形成されているので、接地に関する懸念を小さくすることができる。

【0013】

本開示に応じたさらに別の側面は、PVモジュールアレイと、第1から第4のコネクタアセンブリとを備えるPV設備に関する。PVモジュールアレイは、同一構造のPVモジュールが複数の列および行に沿って並べられており、第1のPVモジュールは、PV積層体、PV積層体の外周の外側を取り囲む骨組部、および、第1から第4のアームを有する。第1および第2のアームは、骨組部の第1の端部から第1の端部を超えて外側に延伸している。一方、第3および第4のアームは、骨組部の第1の端部とは反対側の第2の端部から第2の端部を超えて外側に延伸している。第1のコネクタアセンブリは、第1のアームと、第1のPVモジュールに隣接しているPVモジュールとを取り外し可能に相互接続している。第2のコネクタアセンブリは、第2のアームと、第1のPVモジュールに隣接しているPVモジュールとを取り外し可能に相互接続している。以下同様である。ここにおいて、各コネクタアセンブリは、ヘッドおよびオス型固定部材を含むオス型コネクタと、同一構造のヘッドおよびメス型固定部材を含むメス型コネクタとを有する。一部の実施形態によると、各コネクタアセンブリは、締付状態、緩み状態、および、取り外し状態の間を、手動で切替可能である。締付状態では、PVモジュールは固く接続されている。緩み状態では、PVモジュールはコネクタアセンブリと相対的に回転可能となっている。このような構成によると、第1および第2のコネクタアセンブリが緩み状態にあり、第3および第4のコネクタアセンブリが取り外し状態にあると、第1のPVモジュールは、第1および第2のアームにおいて、アレイと相対的に旋回可能となる。

【0014】

本開示の原理に応じたさらに別の側面は、設置面にPVモジュールアレイを非貫通方式で設置する方法に関する。当該方法は、複数のPVモジュールを用意する段階を備える。各PVモジュールは、PV積層体と、PV積層体の外周の周囲を取り囲む骨組部と、骨組部を超えて外側に延伸している複数のアームとを有する。各アームには、取着領域が形成されている。PVモジュールは、設置面において複数の行および列に沿ってアレイ状に配置されている。各PVモジュールのアームのうち少なくとも1つは、別の隣接する1つのPVモジュールのアームのうち少なくとも1つと、少なくともオス型コネクタおよびメス型コネクタを含むコネクタアセンブリを用いて、固く相互接続されている。ここにおいて、PVモジュール同士を固く相互接続する段階は、道具を利用することなく手動で実行される。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本開示の原理に係る太陽光発電モジュールキットの一部分を示す分解図である。

10

20

30

40

50

【0016】

【図2】図1に示す太陽光発電モジュールキットで利用される太陽光発電モジュールを示す斜視図である。

【0017】

【図3】図2の太陽光発電モジュールが設置面に取着されている様子を示す側面図である。

【0018】

【図4A】図2の太陽光発電モジュールを示す上面図である。

【0019】

【図4B】図2の太陽光発電モジュールを2つ用意して、端部同士で隣り合うように並べて取着した様子を示す上面図である。

10

【0020】

【図5A】図2の太陽光発電モジュールの取着領域を示す斜視図である。

【図5B】図2の太陽光発電モジュールの取着領域を示す斜視図である。

【0021】

【図5C】図5Aおよび図5Bに示した取着領域を示す断面図である。

【0022】

【図6A】図1の太陽光発電モジュールキットで利用されるコネクタアセンブリに対応付けられるヘッド部品を示す斜視図である。

20

【図6B】図1の太陽光発電モジュールキットで利用されるコネクタアセンブリに対応付けられるヘッド部品を示す斜視図である。

【0023】

【図6C】図6Aおよび図6Bに示したヘッドを示す断面図である。

【0024】

【図7A】図1の太陽光発電モジュールキットで利用されるオス型コネクタおよびメス型コネクタを示す斜視図である。

【図7B】図1の太陽光発電モジュールキットで利用されるオス型コネクタおよびメス型コネクタを示す斜視図である。

【0025】

【図8】図1の太陽光発電モジュールキットによって得られる、設置されている状態の太陽光発電モジュールアレイを示す上面図である。

30

【0026】

【図9A】図8に示すようにアレイを設置する場合に得られる結合部を示す拡大斜視図である。

【0027】

【図9B】図9Aに示した結合部を示す簡略断面図である。

【0028】

【図9C】図8に示すようにアレイを設置する場合に得られるほかの結合部を示す斜視図である。

【図9D】図8に示すようにアレイを設置する場合に得られるほかの結合部を示す斜視図である。

40

【図9E】図8に示すようにアレイを設置する場合に得られるほかの結合部を示す斜視図である。

【0029】

【図10A】図1の太陽光発電モジュールキットによって得られる、設置されている状態の別の太陽光発電モジュールアレイを示す斜視図である。

【図10B】図1の太陽光発電モジュールキットによって得られる、設置されている状態の別の太陽光発電モジュールアレイを示す斜視図である。

【図10C】図1の太陽光発電モジュールキットによって得られる、設置されている状態の別の太陽光発電モジュールアレイを示す斜視図である。

50

【0030】

【図11A】図1の太陽光発電モジュールキットで利用される別のコネクターセンブリを示す斜視図である。

【0031】

【図11B】本開示の原理に応じた、図11Aに示すコネクターセンブリを備える太陽光発電モジュールキットによって得られる太陽光発電モジュールアレイの一部分を示す斜視図である。

【0032】

【図12】図11Aに示すコネクターセンブリを有する太陽光発電モジュールの結合部の一部分を示す拡大図である。

10

【発明を実施するための形態】**【0033】**

本開示の原理に応じた太陽光発電(PV)モジュールキット20の一実施形態を図1に示す。キット20は、複数のPVモジュール22(このうち1つを図1に示す)と、複数のコネクターセンブリ24(このうち1つを図1に示す)とを備える。さまざまな構成要素の詳細については以下で説明する。キット20は、PVモジュール22をアレイ状に設置面へと非貫通方式で設置できるように構成されており、コネクターセンブリ24はさまざまな結合部において隣接するPVモジュール22同士を相互接続する。このように結合部が形成されると、アレイは、設置面の形状に応じた形状を持ちつつ、設置後に加えられる回転移動/瞬時力の影響を抑制することができる。一部の実施形態によると、コネクターセンブリ24によれば、以下のように、アレイからPVモジュール22のうち1つを後で、部分的に、または、完全に取外すことができるようになる。

20

【0034】

PVモジュール22はどれも同一構造を持ち、そのうち1つを図2に詳細に示している。PVモジュール22は、PVデバイス30と、フレーム32とを備える。PVデバイス30のPV積層体34の外側はフレーム32によって取り囲まれており、一部の実施形態において、平坦な設置面(例えば、平坦な屋上)に対してPV積層体34を傾斜させて配向するための支持面がフレーム32に形成されている。ここにおいて、フレーム32は、取着領域38(総称)が形成されているアーム36(総称)を少なくとも1つ有し、取着領域38は、以下で説明するように、コネクターセンブリ24(図1を参照のこと)と面で接するように構成されている。

30

【0035】

PVモジュール22は、さまざまな形態で実施されるとしてよく、そのような多岐にわたる形態には、図2の形態から推定されるものもあるが、そうでないものもあるとしてよい。例えば、PV積層体34を有するPVデバイス30の形態は、現在公知のもの、または、太陽光発電デバイスとしての利用が適切なものとして将来開発されるものであってよい。PV積層体34は、太陽電池アレイを有する。外部から保護する目的で、太陽電池の上方にガラス製の積層体を載置するとしてもよい。一部の実施形態によると、太陽電池は、裏面コンタクト型の太陽電池を含み、例えば、SunPower Corp.社(米国、カリフォルニア州、サンノゼ)製のものを含む。例えば、裏面コンタクト型の太陽電池では、太陽光集光面積を大きくする目的で、外部の電気回路につながっている配線が太陽電池の裏面(つまり、設置された状態で、太陽照射面とは反対側の面)に結合されている。裏面コンタクト型の太陽電池は、米国特許第5,053,083号および第4,927,770号にも開示されている。両特許文献の内容は全て参考により本願に組み込まれる。他の種類の太陽電池もまた、本開示の利点を損なうことなく、利用し得る。例えば、太陽電池は、シリコン薄膜、非シリコンデバイス(例えば、第II - V族のセル、例えば、GaAs)等の薄膜技術を取り入れることができる。このため、図示はしていないが、一部の実施形態によると、PVデバイス30はPV積層体34以外にも1以上の構成要素、例えば、配線またはその他の電子部品を有するとしてよい。

40

【0036】

50

細かい構成は別にして、PV積層体34は、正面40および外周42(図2では総称)を画定するものとして説明することができる。例えば、PVデバイス30に追加する構成要素(ある場合)は従来、PV積層体34の裏面に、または、PV積層体34の裏面に沿って配置されていた。尚、裏面は図2では図示されていない。

【0037】

上記の構成を持つものとしてPVデバイス30、特に、PV積層体34を理解すると、フレーム32は通常、PV積層体34の外周42の外側を取り囲む骨組部50を有すると共に、骨組部50から延伸しているアーム36を少なくとも1つ有する。例えば、図2に示す実施形態によると、フレーム32は第1から第4のアーム36a-36dを有する。アーム36a-36dは、フレーム32のその他の構成要素と同様に、屋上等の略平坦な面に対して傾斜または角度を持たせてPV積層体34を配向する作業を容易にするよう構成されている。例えば、骨組部50は、前方端または前方フレーム部材60、後方端または後方フレーム部材62、第1の側面または第1の側方フレーム部材64、および、第2の側面または第2の側方フレーム部材66を備えるものとして説明する。

10

【0038】

上記の構成を参考に、図3は、平坦且つ水平な面Sと相対的にPVモジュール22を示す簡略図である。図3では隠れて見えないが、PV積層体34の位置を、正面40(図2を参照のこと)によって形成されるPV積層体34の平面P_{PV}として、概略的に示している。図3に示す配向によると、フレーム32は、平坦面Sに対して勾配を持つように、または、傾斜するように角度θでPV積層体34を支持する。傾斜角θは、PV積層体の平面P_{PV}と、平坦面Sの平面との間に形成される内角として定義され得る。一部の実施形態によると、アーム36(図3では2つのアーム36を示す)によって、支持面が画定されている。PVモジュール22は、当該支持面において平坦面Sから支持され、傾斜角

20

は同様に、PV積層体の平面P_{PV}と支持面の平面との間に形成される角度として定義される。いずれにしても、一部の構成では、フレーム32は、1度から30度の範囲内の傾斜角θでPV積層体34を支持するように構成されている。一部の実施形態では、傾斜角θの範囲は3度から7度であり、ほかの実施形態では傾斜角θは5度である。例えば、傾斜させて設置するPV太陽光集光設備の場合、PV積層体34は、(北半球で設置する場合)南向きまたは南方向に傾斜するように配置することが好みしい。通常はこのような配向で設置されることを考えると、前方フレーム部材60を南フレーム部材と呼ぶこともでき、後方フレーム部材62を北フレーム部材と呼ぶこともできる。しかし、他の実施形態によると、フレーム32は、平坦面Sに対して略平行になるようにPV積層体34を維持するように構成されるとしてもよい。

30

【0039】

図2に戻って、骨組部50は、PV積層体34の外周42の外側を取り囲むと共に所望の傾斜角θ(図3を参照のこと)を形成するのに適切な形状を取り得るとしてよい。一部の実施形態によると、フレーム部材60-66は、別々に形成した後に互いに組み合わせると共にPV積層体34に取り付けられて、組み立てが完了すると一体構造となる。これに代えて、他の製造技術および/または部品を用いるとしてもよく、図2に示す骨組部50に限定されるものではない。

40

【0040】

上述したように、フレーム32は、骨組部50から延伸するアーム36a-36dのうち少なくとも1つを有し、少なくとも1つの取着領域38c、38dが得られる。本開示は図2に示す例に限定されるものではないが、図2を参照しつつ説明すると、フレーム30の組み立てが完了すると、第1および第2の支持アーム36a、36bは互いに同一構造であり、第3および第4のアーム36c、36dも同様に互いに同一構造となる。より具体的に説明すると、第1および第2のアーム36a、36bは、骨組部50から延伸しており、前方フレーム部材60を超えて外側に延伸している。このような構成によると、第1および第2のアーム36a、36bに形成されている取着領域38a、38bは、前方フレーム部材60を長手方向に超えた(または、前方フレーム部材60から離間した

50

)位置に配置される。逆に、第3および第4のアーム36c、36dは、骨組部50から延伸しており、後方フレーム部材62を越えて外側に延伸している。第1および第2のアーム36a、36bと同様に、第3および第4のアーム36c、36dが延伸していることによって取着領域38c、38dは、後方フレーム部材62を長手方向に超えた位置、または、後方フレーム部材62から離間した位置に配置されている。

【0041】

第1および第2のアーム36a、36bと、第3および第4のアーム36c、36dとの間には、相違点が幾つか見られる。例えば、第1のアーム36aと第2のアーム36bとの間の横方向の間隙は、第3のアーム36cと第4のアーム36dとの間の横方向の間隙よりも狭く、2つのPVモジュール22をアレイの一部として端部同士を隣り合わせに並べて容易に取着できるように選択される。例えば、図4Aを参照しつつ説明すると、第1の間隙または横方向外側間隙L₁が、第1のアーム36aの外面70と第2のアーム36bの外面70との間に(少なくとも取着領域38a、38bに沿って)画定されている。第2の間隙または横方向内側間隙L₂が、第3のアーム36cの内面72と第4のアーム36dの内面72との間に(少なくとも取着領域38c、38dに沿って)画定されている。第3のアーム36cと第4のアーム36dとの間の距離は、第1のアーム36aと第2のアーム36bとの間の距離よりもわずかに長く、横方向外側間隙L₁が横方向内側間隙L₂と略等しい。このような構成によると、隣接しているPVモジュール22a、22bを、図4Bに示すアレイ状の設備の一部として端部同士が隣り合うように並べて取着することができ、第1のPVモジュール22aの第1および第2のアーム36a、36bは、第2のPVモジュール22bの第3および第4のアーム36c、36dの間に配置される。より具体的に説明すると、アームの対36a、36bおよびアームの対36c、36dの横方向の間隙を上記のように定めることによって、第1のPVモジュール22aの第1のアーム36aの外面70が第2のPVモジュール22bの第3のアーム36cの内面72に配置される。第1のPVモジュール22aの第2のアーム36b、および、第2のPVモジュール22bの第4のアーム36dについても同様となる。

【0042】

図2に戻って、第1および第2のアーム36a、36bと、第3および第4のアーム36c、36dとの間のさらなる相違点として、任意で、第3および第4のアーム36c、36dの(後方フレーム部材62からの)長さは第1および第2のアーム36a、36bの(前方フレーム部材60からの)長さよりも長い点が挙げられる。一部の実施形態によると、このように長さまたは表面積を大きくすることによって、第3および第4のアーム36c、36dに1以上の任意の特徴部分を設けることが容易となる。例えば、第3および第4のアーム36c、36dは、風向偏向部材(不図示)をPVモジュール22に取り外し可能に対応付ける偏向部材取付部80(第4のアーム36dにおいて総称的に示す)を含むとしてよい。また、PVモジュール22にバラストトレイ(不図示)を取り外し可能に対応付けることを容易にするバラスト接続部82(第3のアーム36cにおいて総称的に示す)を設けるとしてもよい。そして、第3および第4のアーム36c、36dには、拡大底面84(第4のアーム36cに総称的に示す)が形成されている。拡大底面84は、設置面にPVモジュール22を安定して取着できるように設けられている(つまり、底面84は、図3を参照しつつ上述した支持面の一部を成す)。アーム36a - 36dのうち1以上にはさらに特徴部分を設けるとしてもよいし、これに代えて、上述した特徴部分80 - 84のうち1以上を省略するとしてもよい。

【0043】

上述したように第1および第2のアーム36a、36bと第3および第4のアーム36c、36dとの間には相違点があるが、一部の実施形態によると、アーム36a - 36dの取着領域38は同一構造である。これを踏まえて、図5Aおよび図5Bでは、第4のアーム36dの取着領域38dを詳細に示す。取着領域38dは、アーム36dの自由端90に、または、自由端90に隣接して形成または画定されており、内面92(図5Aを参照のこと)、外面94(図5Bを参照のこと)、および、通路96を含む。内面92は一

10

20

30

40

50

部の実施形態によると非常に平坦または平滑であり、外面 94 は補強隔壁 98 を含むとしてよい。これに代えて、外面 94 は、内面 92 と同様に、非常に平滑または平坦であってよい。しかし、図 5B に示す実施形態によると、係合面 100 は、外面 94 に沿って設けられており、以下に説明するようにコネクターセンブリ 24 (図 1 を参照のこと) の対応部分と面で接するような大きさとなっている。

【0044】

細かい構成は別にして、図 5C に示すように、内面 92 および外面 94 によって取着領域 38d の厚み T_A が画定されている。通路 96 は、厚み T_A を貫通するように形成されており、内面 92 および外面 94 において開口している。通路 96 は、以下に説明するように、コネクターセンブリ 24 (図 1) の構成要素が挿入される大きさとなっている。

10

【0045】

これに代えて、取着領域 38d は、多岐にわたる上記以外の構成を持つとしてもよい。同様に、アーム 36a - 36d (図 2 を参照のこと) の取着領域 38 (図 2 を参照のこと) は同一構造であると説明したが、他の実施形態では、アーム 36a - 36d のうち 1 以上については取着領域 38 の構造を変えるとしてもよい。より一般的には、アーム 36a - 36d のそれぞれの取着領域 38 は、摩擦力による係止を実現するように、コネクターセンブリ 24 (図 1) と面で接するように構成される。

【0046】

図 1 に戻って、各コネクターセンブリ 24 は、オス型コネクタ 110 およびメス型コネクタ 112 を少なくとも含む。また、コネクターセンブリ 24 のうち少なくとも一部は、1 以上のスペーサコネクタ 114 を含む。コネクタ 110 - 114 に関する詳細は以下に記載する。コネクタ 110 - 114 はいずれもヘッド 116 を持ち、ヘッド 116 は、コネクタ 110 - 114 の全てについて同一構造である (キット 20 に含まれる追加のコネクターセンブリ 24 の全てについても同一構造である)。

20

【0047】

ヘッド 116 については、図 6A - 図 6C においてより詳細に示す。ヘッド 116 は、全体にわたって、プラスチック材料または他の非導電性材料から形成されており (例えば、PPO / PS (ポリフェニレン・オキサイド・コポリマー / ポリスチレン混合物) または PET (ポリエチレンテレフタラート))、内面 120、外面 122、および、外周 124 が画定されている。内面 120 と外面 122 との間には厚み T_H (図 6C を参照のこと) が画定されており、ヘッド 116 にはさらに、内面 120 と外面 122 との間に延在し、両面に置いて開口している穴 126 が形成されている。以下で明らかにするが、ヘッドの厚み T_H は、上述した取着領域の厚み T_A (図 5C を参照のこと) に等しい。

30

【0048】

ヘッド 116 の形状およびサイズは図 6A および図 6B に示すものとは異なる形状およびサイズとしてもよいが、一部の実施形態によると、外周 124 は通常は円形であり、ユーザの指でつまみやすいように 1 以上の溝 128 が画定されている。内面 120 および外面 122 もまたさまざまな形態を取るとしてよく、ヘッド 116 は、一部の実施形態によると、第 2 の面 122 から延伸する補強隔壁 130 (図 6B を参照のこと) を 1 以上有する。また、少なくとも内面 120 には、係合面 132 が形成されている。係合面 132 は、使用時において、対応するフレーム取着領域 38 (図 1) の係合面 100 (図 5B を参照のこと) に摩擦力によって係合するように構成されており、図示されているようにリング形状を持つとしてよい。係合面 132 が対応する面 (例えば、図 6A に示すように内面 120) の突起として形成されている場合、ヘッドの厚み T_H は係合面 132 において (または、係合面 132 から) 画定される。

40

【0049】

以下で説明するが、ヘッド 116 は、本開示に係るオス型コネクタ 110、メス型コネクタ 112、または、スペーサコネクタ 114 (図 1 を参照のこと) のうちいずれの一部分として利用するとしてもよいので、キット 20 (図 1 を参照のこと) の共通部品となる。例えば、ヘッド 116 は、そのままでスペーサコネクタ 114 として利用される。ヘッ

50

ド 1 1 6 に適切な固定部材を取り付けて、オス型コネクタ 1 1 0 またはメス型コネクタ 1 1 2 を形成する。例えば、穴 1 2 6 は、以下で説明するように、オス型固定部材またはメス型固定部材を摩擦力で保持するようなサイズおよび形状を持つ。図 6 C が最も分かりやすいが、一部の実施形態によると、穴 1 2 6 は第 1 の部分 1 3 4 および第 2 の部分 1 3 6 を持つ。第 1 の部分 1 3 4 は、内面 1 2 0 から延在し、内面 1 2 0 に対して開口している。第 2 の部分 1 3 6 は、外面 1 2 2 から延在すると共に外面 1 2 2 に対して開口している。横方向の寸法は、第 2 の部分 1 3 6 の方が第 1 の部分 1 3 4 よりも大きい。より具体的に説明すると、第 2 の部分 1 3 6 は、オス型固定部材またはメス型固定部材を保持するようなサイズおよび形状を持ち、六角形状を持つとしてよい（図 6 B に示す）。他の実施形態では、これ以外の形状でもよく、後に組み立てるために対応するオス型固定部材またはメス型固定部材も同様の形状を持つ。さらに別の実施形態によると、固定部材をヘッド 1 1 6 に結合するためにはさまざまな製造技術を利用するとしてよく、および / または、穴 1 2 6 は一様に形成されるとしてよい。いずれにしても、ヘッド 1 1 6 を共通部品として用意するので、さまざまなコネクタ 1 1 0 - 1 1 4 および複数のコネクタアセンブリ 2 4 は大量生産方式で容易に製造される。

【 0 0 5 0 】

上述の構成を持つものとしてヘッド 1 1 6 を理解すると、図 7 A および図 7 B に示すように、オス型コネクタ 1 1 0 では、ヘッド 1 1 6 にオス型固定部材 1 4 0 が取り付けられており、ヘッド 1 1 6 からオス型固定部材 1 4 0 が延伸している。図 7 A および図 7 B では、分かりやすく説明するべく、オス型コネクタのヘッドに「 1 1 6 a 」という参照番号を与えており。オス型固定部材 1 4 0 は、さまざまな形態を取るとしてよいが、一部の実施形態によると、ネジ山が切られた金属機械ボルトであり、基部 1 4 2 （図 7 B が最も分かりやすい）および外側にネジ山が切られた軸 1 4 4 を含む。基部 1 4 2 は、ヘッド 1 1 6 a の穴 1 2 6 内にさまざまな方法で接続されるとしてよい。例えば、基部 1 4 2 は、穴 1 2 6 内に摩擦力によって保持される大きさを持つとしてよく（例えば、六角形状）、ヘッド 1 1 6 a は基部 1 4 2 を中心として成形するとしてよい。いずれにしても、軸 1 4 4 は、ヘッド 1 1 6 a の内面 1 2 0 から突出し、端部 1 4 6 で終端する。内面 1 2 0 から軸 1 4 4 がどこまで延伸するかによって、オス型固定部材の長さが決まる。基部 1 4 2 は、ヘッド 1 1 6 a の厚み T_H （図 6 C が最も分かりやすい）内に埋設されており、外面 1 2 2 から横方向に離間している（図 7 B を参照のこと）。このように、基部 1 4 2 は外面 1 2 2 / 穴 1 2 6 によって外部から到達可能であるが、基部 1 4 2 の露出部分は外面 1 2 2 によって外部から保護されている。

【 0 0 5 1 】

メス型コネクタ 1 1 2 は、ヘッド（説明の便宜上、図 7 A および図 7 B では「 1 1 6 b 」という参照番号で表す）およびメス型固定部材 1 5 0 を含む。メス型固定部材 1 5 0 は、さまざまな形態を取るとしてよいが、オス型固定部材 1 4 0 と選択的に係合するよう構成されているのが普通である。このため、一部の実施形態によると、メス型固定部材 1 5 0 は、内側にネジ山が切られた金属製のナットである。メス型固定部材 1 5 0 は、オス型固定部材 1 4 0 と同様に、さまざまな方法でヘッド 1 1 6 b に取り付けるとしてよく、メス型コネクタ / ナット 1 5 0 をヘッド 1 1 6 b の穴 1 2 6 内に挿入して摩擦力により保持することが含まれる。このため、穴 1 2 6 が六角形状を持つ場合、メス型コネクタ / ナット 1 5 0 もまた六角形状を持つ。これに代えて、ヘッド 1 1 6 b はメス型コネクタ 1 5 0 を中心として成形するとしてもよい。いずれにしても、メス型コネクタ 1 5 0 は、ヘッド 1 1 6 b の厚み T_H （図 6 C が最も分かりやすい）に埋設されている。このような構成によると、メス型コネクタ 1 5 0 は穴 1 2 6 を介して外部から到達可能であるが、内面 1 2 0 および外面 1 2 2 によって外部から保護されている。

【 0 0 5 2 】

図 1 に戻って、キット 2 0 によれば、さまざまに異なるアレイ構成に従ってコネクタアセンブリ 2 4 が非貫通方式で P V モジュール 2 2 をアレイ状に相互接続することが可能となる。例えば、図 8 に、本開示に係るキット 2 0 によって製造が容易になる簡略化アレイ

10

20

30

40

50

170の一例を示す。アレイ170は、第1 - 第4のPVモジュール22a - 22dおよび第1 - 第5のコネクターセンブリ24a - 24eから構成される。図8に示す取着アレイ状態において、PVモジュール22a - 22dのうち2つ以上のPVモジュールがコネクターセンブリ24a - 24eのうち1つによって相互接続されている箇所に1以上の結合部172(総称)が形成されている。

【0053】

例えば、第1の結合部172aは、4つのPVモジュール22a - 22dを一括して相互接続する結合部である。第1の結合部172aは、図9Aに詳細に示すが、第1のPVモジュール22aの第1のアーム36a、第3のPVモジュール22cの第3のアーム36c、第4のPVモジュール22dの第4のアーム36d、および、第2のPVモジュール22bの第2のアーム36bの取着領域38(図2が最も分かりやすい)、ならびに、第1のコネクターセンブリ24aから構成される。第1のコネクターセンブリ24aは、1つのオス型コネクタ110および1つのメス型コネクタ112を含む。図9Aでは隠れて見えないが、アーム36a - 36dのそれぞれの取着領域38の通路96は互いに位置合わせされて、オス型コネクタ110とメス型コネクタ112とを係合させる。より具体的に説明すると、軸144は、図9Bに示すように、互いに位置合わせされた複数の通路96を貫通して延伸しており、メス型固定部材150とネジ山によって係合させられる。ここにおいて、アーム36a - 36dはオス型コネクタ110およびメス型コネクタ112の螺入/締付によって互いに固く固定されている。この結果、係止状態において、メス型コネクタ112のヘッド116は第1のアーム36aを摩擦力によって係止し、オス型コネクタ110のヘッド116は第2のアーム36bを摩擦力によって係止する。一部の実施形態によると、設置者は手で容易にヘッド116をつかむことができるので、道具を用いることなく手で締め付けることによって係止された結合部を実現することができる。しかし、所望に応じて、道具を用いてコネクターセンブリ24aをさらに締め付けることもできる。

【0054】

少なくともPVモジュール22a - 22dのアーム36a - 36dがプラスチック材料またはその他の非導電性材料で形成される実施形態では、第1の結合部172aは電気的に略絶縁状態にあるという特徴を持つ。より具体的に図9Bを参照しつつ説明すると、軸144のオス型固定部材の延伸長は、アーム36a - 36dおよびメス型コネクタ112のヘッド116によって決まる総厚みT_cよりも短くなる。このような構成によると、図9Bに示す係止状態では軸144がメス型固定部材150まで延在してメス型固定部材150とネジ山によって係合しており、軸144はメス型コネクタ112を外向きに超えて大きく突出していない。このため、軸144は全体が、略横方向において、プラスチック材料またはその他の非導電性材料に外側を取り囲まれている。また、オス型固定部材140の基部142およびメス型固定部材150はヘッド116の穴126によってある程度露出しているが、基部142およびメス型固定部材150は、横方向および一部長手方向において、ヘッド116に保護または被覆されている。このように、ヘッド116によって、設置者の指が金属部品である基部142およびメス型固定部材150に接触しないようになっているので、第1の結合部172aは接地を必要としない。最後になったが、図9Bでは、係止状態では通常、第1のアーム36aとメス型コネクタ112のヘッド116との間を摩擦力によって係合させて、および、第2のアーム36bとオス型コネクタ110のヘッド116との間を摩擦力によって係合させる様子を示す。

【0055】

図8に戻って、第2の結合部172bは、第2のコネクターセンブリ24bによって第2のPVモジュール22bと第4のPVモジュール22dとの間に形成されている。図9Cに示すように、第2の結合部172bは、第2のPVモジュール22bの第1のアーム36aおよび第4のPVモジュール22dの第3のアーム36cの取着領域38(総称)、ならびに、第2のコネクターセンブリ24bから構成される。第2のコネクターセンブリ24bは、1つのオス型コネクタ110、1つのメス型コネクタ112、および、2つ

10

20

30

40

50

のスペーサコネクタ 114a、114b を含む。アーム 36b、36d それぞれの取着領域 38 を互いに位置合わせして、軸 144（図 7A および図 7B を参照のこと）は両アームの通路 96（図 9C では隠れて見えない）を貫通するように設けられる。スペーサコネクタ 114a、114b は、軸 144 が両スペーサコネクタの穴 126（図 6A および図 6B を参照のこと）を貫通して延在するように、軸 144 に対して同じように配置される。上述したようにオス型コネクタ 110 とメス型コネクタ 112 とを係合させ、オス型コネクタ 110 およびメス型コネクタ 112 を締め付けることによって、スペーサコネクタ 114a、114b を介してアーム 36b とアーム 36d とを摩擦力によって固く係止または係合させることができる。スペーサコネクタ 114a、114b はアーム 36a または 36c に対して互いに反対側に配置されるものとして図示されているが、ほかの構成では、第 2 の結合部 172b において、スペーサコネクタ 114a、114b の両方がアーム 36a、36c のいずれかの片側に配置される。いずれにしても、スペーサコネクタ 114a、114b それぞれ（ヘッド 116）の厚み T_H （図 6C を参照のこと）は、アーム 36a、36c それぞれの取着領域の厚み T_A （図 5C を参照のこと）に等しい。この結果、軸 144 は、アーム 36a、36c、スペーサコネクタ 114a、114b、および、メス型コネクタ 112 のヘッド 116 の総厚みに包含される。このように、第 2 の結合部 172b は、第 1 の結合部 172a（図 8 を参照のこと）に関して上述したように、電気的に略絶縁されている。10

【0056】

図 8 に戻って、第 3 の結合部 172c は、第 1 の PV モジュール 22a の第 2 のアーム 36b、および、第 3 の PV モジュール 22c の第 4 のアーム 36d の取着領域 38（総称）、ならびに、第 3 のコネクタアセンブリ 24c によって形成されている点を除けば、上述した第 2 の結合部 172b と実質的に同じである。ここにおいて、図 8 では全体を図示していないが、第 3 のコネクタアセンブリ 24c は、上述したように、1 つのオス型コネクタ 110、1 つのメス型コネクタ 112、および、2 つのスペーサコネクタ 114 を含む。20

【0057】

アレイ 170 の第 4 の結合部 172d は、第 3 の PV モジュール 22c の第 1 のアーム 36a および第 4 の PV モジュール 22d の第 2 のアーム 36b の取着領域 38（総称）、ならびに、第 4 のコネクタアセンブリ 24d を含む。アーム 36a および 36b の取着領域 38 を互いに位置合わせて、第 4 のコネクタアセンブリ 24d によって取着領域 38 同士を固く接続している。図 9D を参照しつつ説明すると、第 4 のコネクタアセンブリ 24d は、1 つのオス型コネクタ 110、1 つのメス型コネクタ 112、および、2 つのスペーサコネクタ 114a、114b を含む。スペーサコネクタ 114a、114b は、オス型コネクタ 110 の軸 144（図 7A および図 7B を参照のこと）に取り付けられ、アーム 36a、36b の間に配置される。スペーサコネクタ 114a、114b のヘッド / ヘッド 116 の厚み T_H （図 6C を参照のこと）は、アームの取着領域 38 の厚み T_A （図 5C を参照のこと）と同様であるので、組み立てが完了すると、金属製のオス型固定部材 140 およびメス型固定部材 150（図 7A および図 7B を参照のこと）は、上述したように、電気的に略絶縁されることになる。30

【0058】

図 8 に戻って、第 5 の結合部 172e は、第 1 の PV モジュール 22a の第 3 のアーム 36c および第 2 の PV モジュール 22b の第 4 のアーム 36d の取着領域 38（総称）、ならびに、第 5 のコネクタアセンブリ 24e を含む。図 9E に示すように、第 5 のコネクタアセンブリ 24e は、1 つのオス型コネクタ 110、1 つのメス型コネクタ 112、および、2 つのスペーサコネクタ 114a、114b を含む。アーム 36c、36d の取着領域 38 が互いに位置合わせされて、第 5 のコネクタアセンブリ 24e によって固く相互接続される。図示されるように、スペーサコネクタ 114a、114b は、アーム 36c、36d に対して互いに反対側に配置され、上記のように第 5 の結合部 172e を電気的に略絶縁する。図 9E には、任意で設けられる風向偏向部材 180a、180b が PV4050

モジュール 22a、22b にそれぞれ取り付けられている様子が示されている点に注目されたい。

【0059】

図 8 に示すアレイ 170 は、本開示に係る PV モジュールキットによって略平坦な面（例えば、最大傾斜が 2：12）に非貫通方式で設置することが可能となる様子を示す一例に過ぎない。任意の数の PV モジュール同士を、任意の数のコネクターセンブリ 24 を用いて相互接続するとしてよい。PV モジュール結合部毎に 1 つのコネクターセンブリ 24 が用意される。結合部において 4 つの PV モジュールが結合されている場合、コネクターセンブリは 1 つのオス型コネクタ 110 および 1 つのメス型コネクタ 112 を含む。結合部で結合されている PV モジュールの数が 4 つ未満である場合、1 つの「欠けている」PV モジュール 22 について 1 つのスペーサーコネクタ 114 を挿入する。スペーサーコネクタ 114 によってボルトの過大部分が露出されないようになるので、感電事故が防止される。また、コネクターセンブリ 24 によって PV モジュールのフレーム同士が（摩擦力によって）固く接続されるので、アレイ状に並べられると、結合部で発生する瞬時力を抑制することによって、アレイの行同士が互いに横転を防ぎ合うようになる。10

【0060】

本開示に係る PV モジュールキットおよび組み立てられた PV モジュールアレイは、手工具を利用することなく所望のアレイの組み立てを短時間で行える以外にも、設置後でもアレイを簡単に変更することが容易になるという利点も任意で得られる。より具体的に説明すると、コネクターセンブリ 24 を上述したように係止状態で PV モジュール 22 に取り付けることによって、PV モジュール 22 は摩擦力によって固く相互接続される。また、コネクターセンブリ 24 を緩み状態で設けることによって、PV モジュール 22 は緩く相互接続されるが、コネクターセンブリ 24 を中心として互いに相対的に移動可能となる（つまり、オス型コネクタ 110 がメス型コネクタ 112 に結合されるが、オス型コネクタ 110 およびメス型コネクタ 112 は PV モジュール 22 同士を固く係合させるまで十分には締め付けられない）。緩み状態では、特定の結合部を含む隣接する PV モジュール 22 を互いに相対的にわずかに回転させて、設置面に沿った方向における変化を吸収することができる。このように、本開示に係る PV モジュールアレイは、（例えば、南北方向における傾斜の変化を吸収するように）コネクターセンブリを締め付ける前に接続／結合部の「調整」を行うことによって、平坦性が一定でない（つまり、局所的に傾斜が変化する）屋根の形状に容易に形状を合わせる。また、PV モジュールのアームは本来柔軟性を有するので、平坦でない（例えば、東西方向に傾斜が変化する）設置面の形状にアレイの形状を合わせることがさらに容易になる。20

【0061】

上記の内容に加えて、所与の PV モジュール 22 に対応付けられる 2 つ（以上）のコネクターセンブリ 24 を緩めるか、および／または、取り外すことによって、PV モジュール 22 をより大きく動かすことが可能となる。例えば、図 10A は、複数の列 192 および行 194 に沿って並べられている第 1 - 第 9 の PV モジュール 22a - 22i から成る別の PV モジュールアレイ 190 を示す図である。PV モジュール 22a - 22i は通常、コネクターセンブリ 24（総称）によって結合部において互いに相互接続されている。しかし、第 5 の PV モジュール 22e については、第 1 および第 2 のアーム 36a、36b と係合していたコネクターセンブリが取り外されている（または、最初から取り付けられていない）。また、第 3 および第 4 のアーム 36c、36d に対応付けられているコネクターセンブリ 24a、24b はそれぞれ緩み状態にあるので、アーム 36c、36d は、隣接する PV モジュール 22d、22f - 22i と接続されているが、相対的に移動可能である。具体的には、第 5 の PV モジュール 22e はアレイ 190 と相対的に回転させることができ、アーム 36c、36d は第 1 および第 2 のコネクターセンブリ 24a、24b と対応付けられているオス型固定部材 140（図 7A および図 7B を参照のこと）を中心に旋回する。図 10B は同様に、アレイ 190 に対して第 5 の PV モジュール 22e を回転させている様子を示す図であり、第 5 の PV モジュール 22e は第 1 および第 2 の30

アーム 36a、36bにおいて旋回している。そして図10Cは、第1 - 第4のアーム36a - 36dからコネクターセンブリ24(不図示)を取り外すことによって、アレイ190から完全に第5のPVモジュール22eが取り外されている様子を示す図である。

【0062】

アレイに含まれる任意の所与のPVモジュール22のアーム対36aおよび36b、または、アーム対36cおよび36dから2つのコネクターセンブリ24を外すことによって、当該PVモジュール22は、設置面(つまり、屋上)への到達を可能とさせるべく、上向きに回転させることができる。また、特定のPVモジュール22に対応付けられている4つの接続部を全て取り外すと、当該PVモジュール22は完全にアレイから外して持ち上げることができる。10

【0063】

上述したコネクターセンブリ24は、本開示の側面に応じた実施可能な構成の一例に過ぎない。例えば、ヘッド116(図6Aを参照のこと)には、PVモジュールのフレーム30(図2を参照のこと)に形成されている取着領域38に形成されているスロットに直接係合する、横方向に延伸している突起(例えば、放射状パターン)が形成されているとしてよい。この構成によると、不連続の角度で界面が形成されるので、係合をより強固にすることができる。

【0064】

さらに別の実施形態に係るコネクターセンブリ200を図11Aに示す。コネクターセンブリ200は、複数の棚部204a - 204cが形成されているコネクタまたはヘッド202、オス型固定部材206、および、メス型固定部材208(例えば、穴)を含む。階段状に配置されている棚部204は、図11Bに示すように、PVモジュールのフレーム212に形成されている穴210内にはまり込むような大きさになっている。ここにおいて、穴210は、階段状の棚部204a - 204c(図11Aを参照のこと)に対応している複数の階段状の肩部分214a - 214cによって画定されている。20

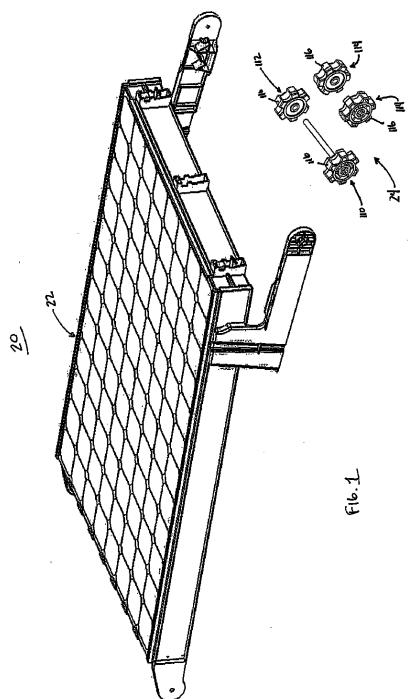
【0065】

使用時には、図12を参照しつつ説明すると、一対のコネクタ202(そのうち1つを図12に示す)を、PVモジュールのフレームのアーム36a' - 36d'を「通るように」取り付け、各コネクタ202のオス型固定部材206(図11Aを参照のこと)がアーム36a' - 36d'の穴210(図11Bを参照のこと)を通過し、相手のコネクタ202のメス型固定部材208と係合する。この結果、コネクターセンブリ200によって、図12に示すように、4つのPVモジュールのアーム36a' - 36d'を相互接続することができる。結合部がアーム36a' - 36d'のうち2つのみを含む場合、棚部204a - 204c(図11Aを参照のこと)と肩部分214a - 214c(図11Bを参照のこと)との間で階段状の界面を調整することによって、アーム36a' - 36d'のうち2つを「係止」させるべくコネクタ202が互いに對して相対的に所望の位置に配置される。いずれにしても、コネクターセンブリ200によれば、正方形状のヘッド202は正方形上の穴210内では回転できないので、強固に相互接続することができる(例えば、接続されたPVモジュールの回転移動を抑制する)。一部の実施形態によると、数度の回転については、設置面の傾斜が局所的に変化する場合に対応すべく、部品に許容されている。30

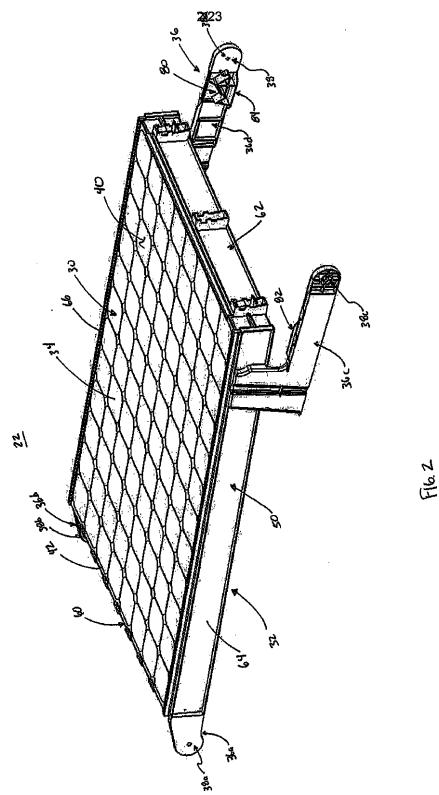
【0066】

好ましい実施形態を参考しつつ本開示を説明してきたが、当業者であれば、本開示の思想および範囲から逸脱することなく、形態および細部を変更し得るものと認めるであろう。例えば、フレームには4つのアームを設けると説明したが、他の実施形態では、アームの数を増減させることもよい。同様に、所与のフレーム部材(例えば、側方フレーム部材)の一部として形成されるものとしてさまざまなアームを説明したが、他の実施形態によると、アームのうち1以上を他のフレーム部材から突出するもの(または、他のフレーム部材の一部)として構成してもよい。40

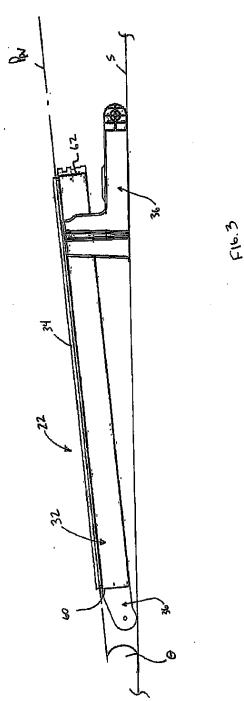
【 図 1 】



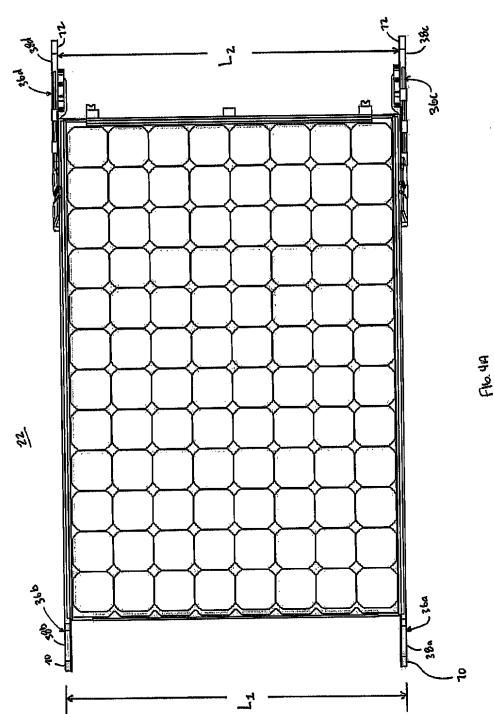
【 図 2 】



【図3】



【図4A】



【図 4 B】

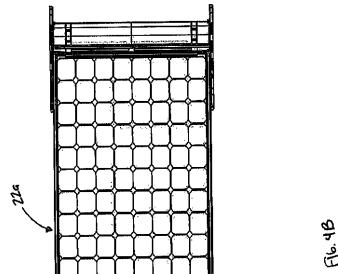


Fig.4B

【図 5 A】

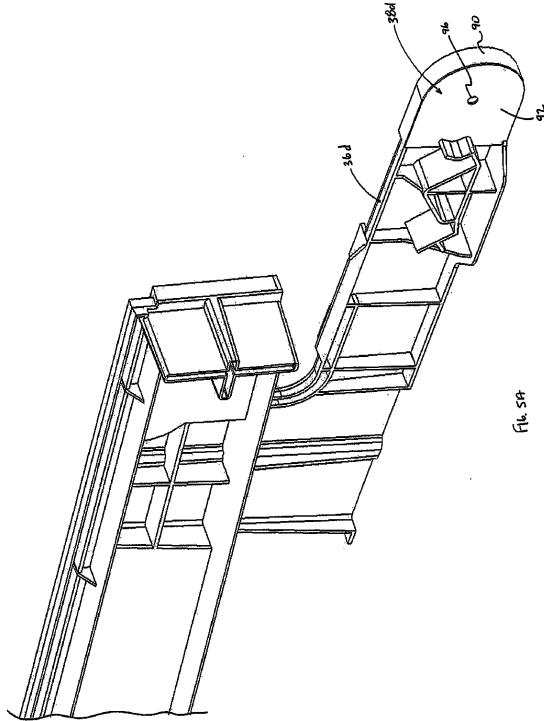


Fig.5A

【図 5 B】

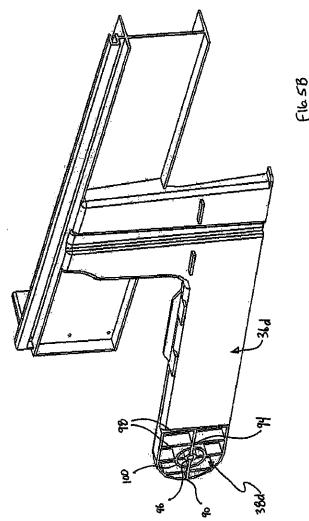


Fig.5B

【図 5 C】

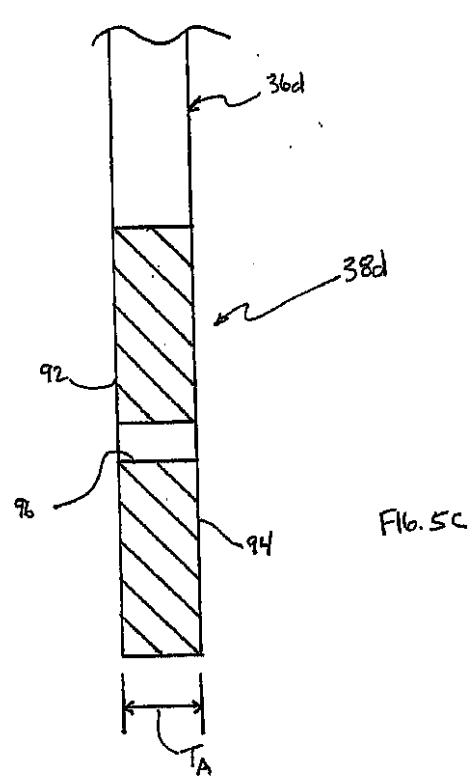
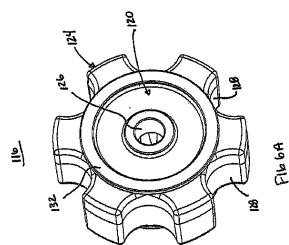
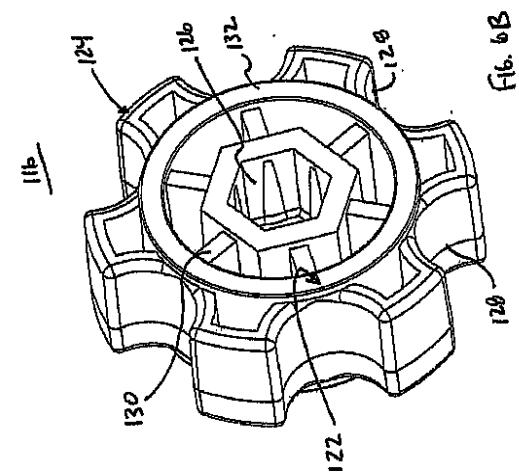


Fig.5C

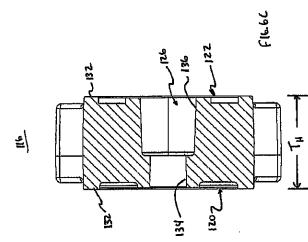
【図 6 A】



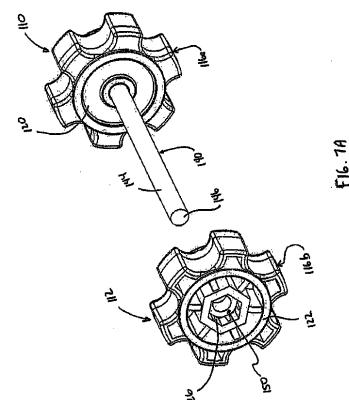
【図 6 B】



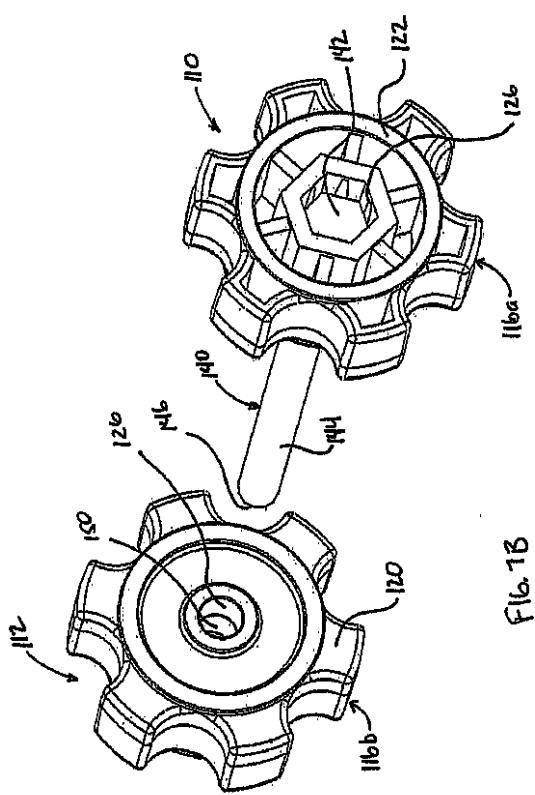
【図 6 C】



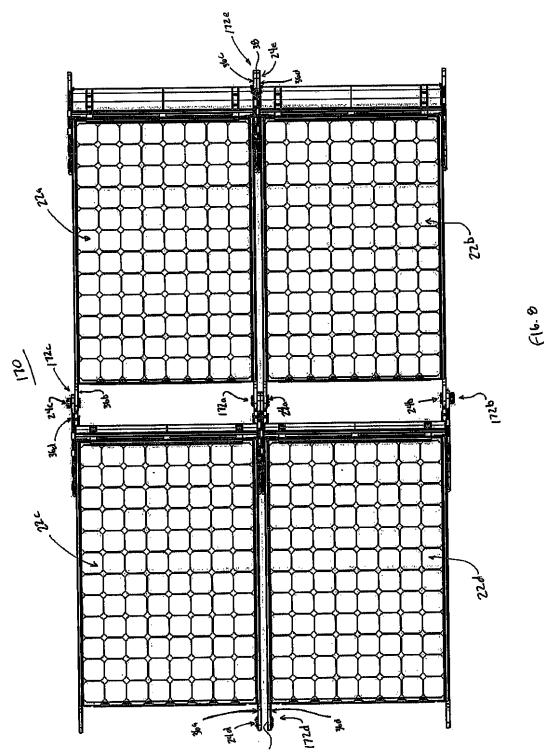
【図7A】



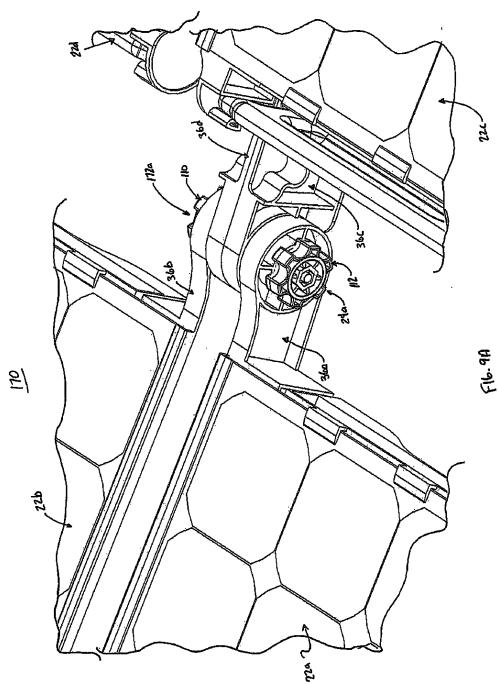
【図7B】



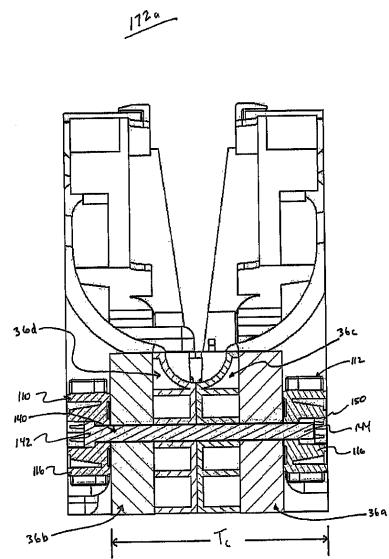
【図8】



【図 9 A】

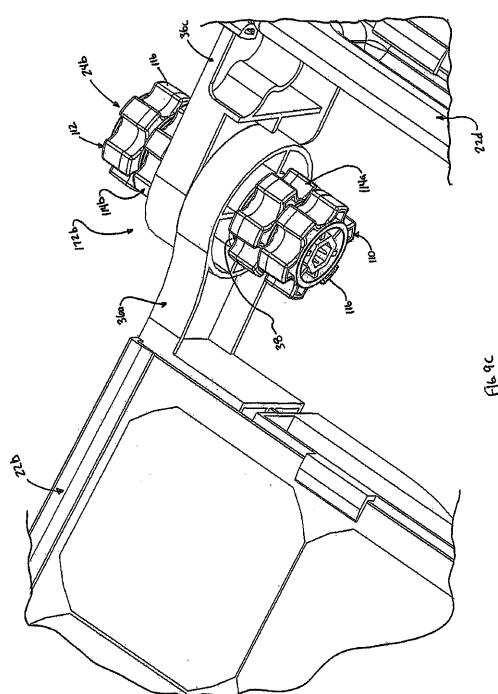


【図 9 B】

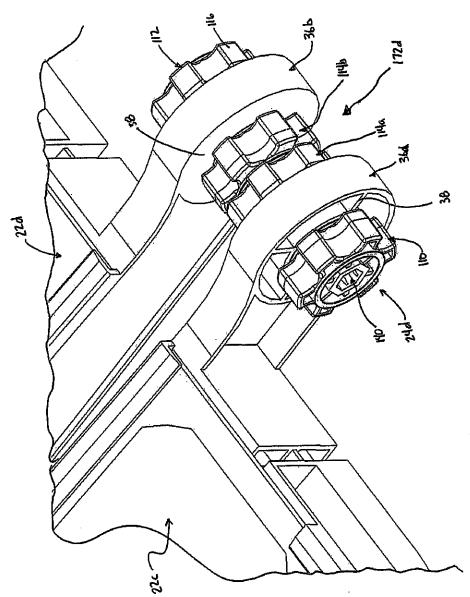


F16.9B

【図9C】

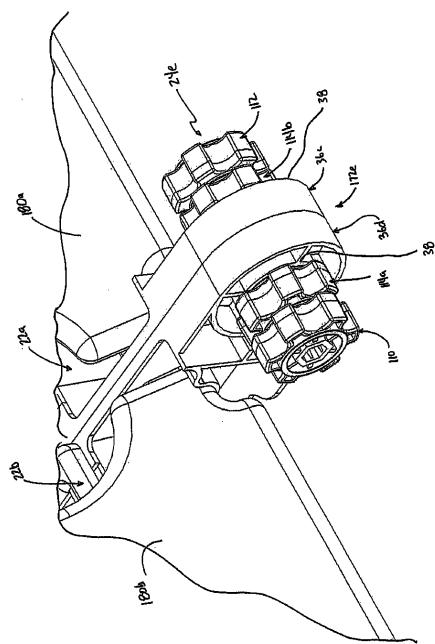


【図9D】

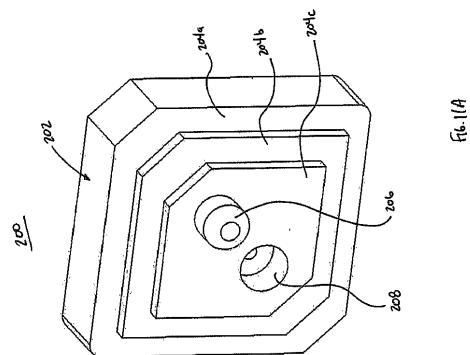


116-90

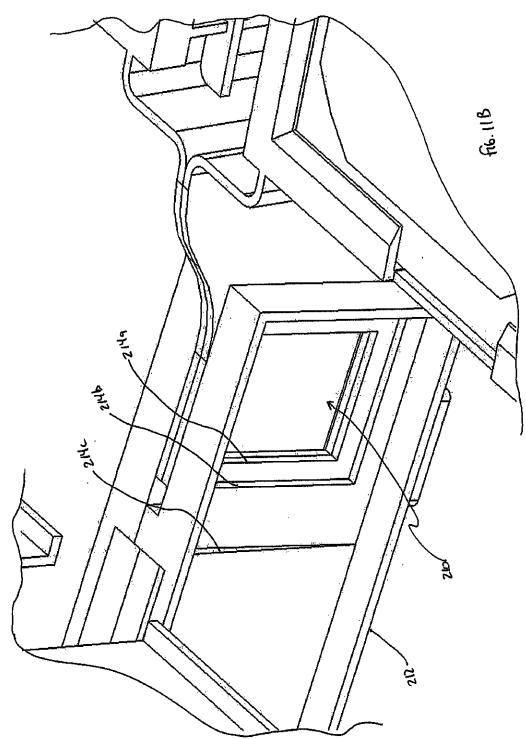
【図 9 E】



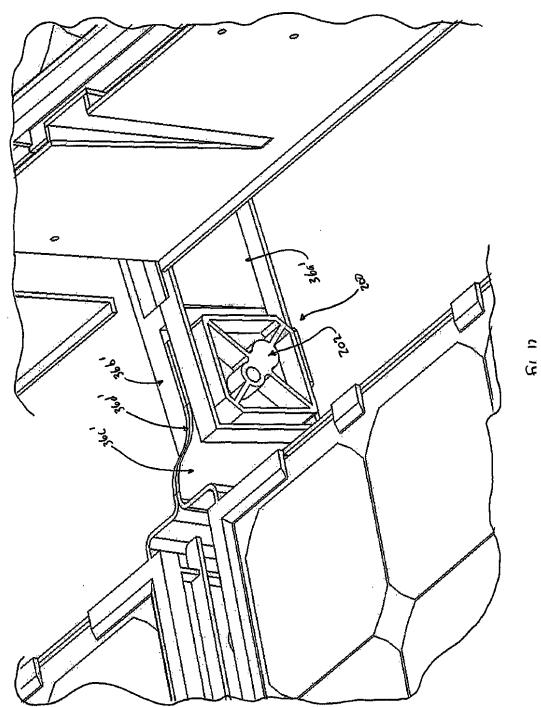
【図 1 1 A】



【図 1 1 B】



【図 1 2】



フロントページの続き

(72)発明者 グレイヴス、サイモン

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 95134、サンノゼ、ノース ファースト ストリート
3939 サンパワー コーポレイション内

(72)発明者 ダニング、マット

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 95134、サンノゼ、ノース ファースト ストリート
3939 サンパワー コーポレイション内

(72)発明者 カリガン、マシュー

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 95134、サンノゼ、ノース ファースト ストリート
3939 サンパワー コーポレイション内

審査官 山本 元彦

(56)参考文献 国際公開第2007/079382 (WO, A1)

特開平11-311003 (JP, A)

国際公開第2008/021714 (WO, A1)

米国特許第06672018 (US, B1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02S 30/00 - 30/20