

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5806266号
(P5806266)

(45) 発行日 平成27年11月10日 (2015. 11. 10)

(24) 登録日 平成27年9月11日 (2015. 9. 11)

(51) Int. Cl. F I
HO 2 S 40/36 (2014. 01) HO 2 S 40/36
HO 2 S 20/25 (2014. 01) HO 2 S 20/25

請求項の数 9 外国語出願 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2013-185291 (P2013-185291)	(73) 特許権者	502141050
(22) 出願日	平成25年9月6日 (2013. 9. 6)		ダウ グローバル テクノロジーズ エル
(62) 分割の表示	特願2011-507677 (P2011-507677) の分割		エルシー
原出願日	平成21年5月1日 (2009. 5. 1)		アメリカ合衆国 ミシガン州 48674
(65) 公開番号	特開2014-13929 (P2014-13929A)		, ミッドランド, ダウ センター 204
(43) 公開日	平成26年1月23日 (2014. 1. 23)	(74) 代理人	100099759
審査請求日	平成25年9月20日 (2013. 9. 20)		弁理士 青木 篤
(31) 優先権主張番号	61/050, 341	(74) 代理人	100077517
(32) 優先日	平成20年5月5日 (2008. 5. 5)		弁理士 石田 敬
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100087413
(31) 優先権主張番号	61/098, 941		弁理士 古賀 哲次
(32) 優先日	平成20年9月22日 (2008. 9. 22)	(74) 代理人	100128495
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 出野 知

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 改善された光起電装置および方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の光起電装置を含む光起電システムであって、各光起電装置が：

少なくとも1つの周囲端部と、該少なくとも1つの周囲端部の内側の少なくとも1つの光起電セルと、光活性部と、光起電セルアセンブリへのまたはそれからの電流を送るための少なくとも1つのバス端子とを含む光起電セルアセンブリであって、該少なくとも1つの光起電セルが電気エネルギーへの変換のための該光活性部への光エネルギーの伝達を可能にする表面を含む、光起電セルアセンブリ；

建造物構造に接する下側表面部と、光起電装置を該建造物構造に取付ける締結具を受入れる上側表面部とを含む本体部；

を含み、

該本体部が、該少なくとも1つの光起電セルの表面を露出させたままで、該光起電セルアセンブリの少なくとも1つの端部に少なくとも部分的に、かつ該本体部の底部セグメントの少なくとも一部に沿って接合しており、そして更に、該本体部が、該本体部の対向する側の周囲端部に位置し、該本体部の周囲端部から突出または引込んでおり、かつ光起電装置を建造物構造上での該装置の直接マウントの間別の光起電装置に対して位置決めするように適合された、第1の位置決め部および第2の位置決め部を含み、そして該位置決め部が少なくとも1つの電気端子を含み、

該光起電装置が、隣接する装置の位置決め部が隣接する装置を配列および電氣的に接続するように該建造物構造に直接締結されており、かつ該光起電装置は、システムが該構造

をクラッド被覆するように配列および接続されている、
光起電システム。

【請求項 2】

該光起電装置が、オフセットオーバーラップ様式で設置される、請求項 1 に記載の光起電システム。

【請求項 3】

該第 1 の位置決め部および該第 2 の位置決め部が、隣接する光起電装置間にギャップを生じさせるように構成されている、請求項 1 に記載の光起電システム。

【請求項 4】

各光起電装置が、該本体部の該上側表面部を介して締結具によって該建造物構造に締結される、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の光起電システム。

10

【請求項 5】

少なくとも、複数の光起電装置の第 1 の横列および複数の光起電装置の第 2 の横列を含み、各装置が、主本体部、および光活性部を含む活性部を含み、該第 2 の横列の該活性部が、該第 1 の横列の該活性部に対してオフセットされておりかつ該第 1 の横列の該非活性部と重なっている、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の光起電システム。

【請求項 6】

該位置決め部が、回転による光起電装置の配列を可能にする、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の光起電システム。

【請求項 7】

20

各光起電装置がリターン回路を含み、各位置決め部がバス端子およびリターン端子を含む、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の光起電システム。

【請求項 8】

該少なくとも 1 つの周囲端部がメス接続器ハウジングを含み、該位置決め部が、メス接続器ハウジングと相補的でこれに接続する形状の耐力壁を有する接続器アセンブリを含む別個の部材の一部でありかつ別の光起電装置の方向に該本体部の周囲端部から突出している、請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の光起電システム。

【請求項 9】

該位置決め部が光起電装置アセンブリの周囲端部に一体化された埋込み接続器の一部であり、該位置決め部が別の装置の方向に周囲端部から突出しており、かつ該位置決め部が第 2 の光起電装置アセンブリのメス接続器ハウジングと相補的でこれに接続する形状の耐力壁を含む、請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の光起電システム。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、DE - FC 36 - 07 G 01754 規約（エネルギー省により認められたもの）の下での米国政府の支援によりなされたものである。米国政府は本発明における所定の権利を有する。

【0002】

優先権の主張

40

本件は、米国仮出願第 61 / 050 , 341 号（2008 年 5 月 5 日出願）、第 61 / 098 , 941 号（2008 年 9 月 22 日出願）、および第 61 / 149 , 451 号（2009 年 2 月 3 日出願）の出願日の利益を主張し、これらの内容は参照により全部を本明細書に組入れる。

【0003】

発明の分野

本発明は、改善された光起電装置（「PVD」）および使用方法、より特別には、一体位置決め部および電気端子機構を、改善された光起電装置へおよびそれから電流を送るために有する、改善された光起電装置、ならびにシステムとしての使用に関する。

【背景技術】

50

【 0 0 0 4 】

背景

PV装置、特に建造物構造内に一体化されているような装置（例えば、シングル屋根または外壁覆い）をうまく用いるために改善する努力は、多くの基準を満たさなければならない。PV装置は、耐久性であり（例えば長寿命で、水分および他の環境条件に対して封止されており）、そして製品の所望の寿命時間、好ましくは少なくとも10年間、より好ましくは少なくとも25年間に亘って機械的な酷使から保護されているのがよい。装置は、容易に設置（例えば、従来のシングル屋根または外壁覆いと同様の設置）または交換（例えば損傷した場合）されるのがよい。個別のPV装置を互いに電氣的に接続する手段を与えるバランスオブシステム（BOS）が望ましい場合がある。加えて、PV装置は、少

10

【 0 0 0 5 】

このフルパッケージを消費者に望ましいものにするため、そして市場での広い支持を得るために、システムの構築および設置は安価であるのがよい。これは、エネルギーのより低い発生コストを容易にする助けとなってPV技術を他の発電手段と比べてより競争力あるものにする事ができる。

【 0 0 0 6 】

PV装置は、今日では一般的に入手可能であるが、これらは1つ以上の欠陥を被る。幾つかの場合、特に屋根用途では、複数の屋根の貫通を形成しなければならない場合があり、後から漏れを封止しなければならない場合がある屋根を生じる。他の場合では、PVシステムと一緒に接続するために大規模配線が必要である場合がある。屋根の貫通および/または大規模配線は設置を時間がかかり高価なものとする可能性がある。

20

【 0 0 0 7 】

また、現在のPV装置はまた、これらの構築方法に起因する機能的な欠陥を含む可能性がある。カプセル化された端部を有さない積層PV装置は、積層体についての機械的および環境的な課題を与える場合がある。二次周囲端部を有するPV装置は、この問題を扱うことができるが、この同じ保護の付加から生じる端部での厚み変化に起因して、塵埃、水分および他の物質によって汚損しやすい可能性がある。

【 0 0 0 8 】

PV装置用の既存技術の締結システムは、装置を建造物構造に直接マウントさせることができるか、またはこれらは装置をバツェン、チャンネルまたは「レール」（「スタンド-オフ」）（建造物外部（例えばルーフデッキまたは外装クラッド）の上の）に締結できる。これらのシステムは複雑である場合があり、典型的には従来のクラッド材料（例えばシングル屋根またはスライディング）のようには設置せず、そして、結果として、設置するのに高価である場合がある。またこれらは、従来の建造物材料のようには見えないため視覚的な訴求力がない場合がある。PV装置を2~4フィート毎にマウントするための「スタンド-オフ」が必要である場合がある。よって、設置コストは文献のコストよりも多くまたは大きい可能性がある。例えば、この種のマウントシステムの主要な不都合は、これ自体が気象に対して保護されることを必要とすることである。言い換えると、スタンド-オフは、外で屋根システムにマウントされてこれを貫通し、潜在的な水漏れ部位を与える。これを防止するために、各スタンド-オフは、個々が気象に耐えなければならない、これはコスト高で時間がかかり、そして信頼性がない。

30

40

【 0 0 0 9 】

位置決めおよび/または電氣的な接続の機構は必ずしも組込まれない（具体的な先行技術文献による）。既存の位置決め機構は、殆どの建造物構造、特に屋根構造における可変性を考慮せず、そして既存の屋根の材料および設計と一致しない場合があるかまたは一致しない。これらの進歩にも関わらず、種々の用途に代替の解決を与えるという要求が未だ存在する。

【 0 0 1 0 】

50

この技術に属することができる文献の中で、以下の特許文献が挙げられる：第US4040867号；第US4321416号；第US4322261号；第US5575861号；第US5743970号；第US5647915号；第US5590495号；第US20060225776号；第US20060266406号；第US20070084501号；第US2008/0035140A1号；第7328534B2号；第US4830038号；第US5008062号；第US5164020号；第US5437735号；第US7049803号；第JP-A-58021874号；第DE-A-2757765号；第EP867041号；第EP1744372号；米国仮出願第61/050,341号（2008年5月5日出願）、第61/098,941号（2008年9月22日出願）；第61/149,451号（2009年2月3日出願）、およびPCT出願（代理人整理番号67558-WO-PCT(1062A-016WO)；67666-WO-PCT(1062A-017WO)；および68428-WO-PCT(1062A-019WO)として同時出願）（全部を参照により本明細書に組入れる）。

10

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0011】

発明の要約

本発明は、耐久性があり、容易に設置され、そして建造物構造上への設置のために装置を一緒に物理的および電気的の両方で容易に接続するための接続手段を与える、PV装置を対象とする。本発明は、「建造物構造」が、例えばルーフトレッキ、外壁、単独型プラットフォーム（例えばソーラーファーム）、および/または建造物上の可動式日よけ（全て保護シース覆い（例えば、フェルト、タール紙、箔ライナー、絶縁材料等）を伴いまたは伴わず）を包含できることを前提とすることを理解すべきである。

20

【0012】

従って、本発明の一側面に従い、少なくとも1つの周囲端部（peripheral edge）と、該少なくとも1つの周囲端部の内側の少なくとも1つの光起電セルと、光活性部と、光起電セルアセンブリへのまたはそれからの電流を送るための少なくとも1つのバス（buss）端子とを含む光起電セルアセンブリであって、該少なくとも1つの光起電セルが電気エネルギーへの変換のための該光活性部への光エネルギーの伝達を可能にする表面を含む、光起電セルアセンブリ；建造物構造を連絡する下側表面部と、光起電装置を該建造物構造に取付ける締結具を受入れる上側表面部とを含む本体部；を含み、本体部が、該少なくとも1つの光起電セルの表面を露出させたままで、該本体部の底部セグメントの少なくとも一部に沿って該光起電セルアセンブリの少なくとも1つの端部に少なくとも部分的に接合しており、そして更に、該本体部が、光起電装置を建造物構造上での該装置の設置の間別の光起電装置に対して位置決めするように適合された位置決め部（locator）を含む、該光起電装置が意図される。

30

【0013】

本発明は、本明細書に記載する特徴の1つまたは任意の組合せによって更に特徴付けられることができ、該特徴は、例えば、位置決め部が少なくとも1つの電気端子を含むこと；光起電装置が可撓性であり、そして建造物構造内の不規則な輪郭に従うこと；位置決め部が、別個の接続器、埋込み接続器、または光起電装置接続器アセンブリに含まれていること；上側表面部が固定領域を含むこと；本体支持部が本質的にポリマー枠組材料で構成されており、そして光起電セルアセンブリが少なくとも3辺（3 sides）にて該ポリマー枠組（framing）材料で枠組みされていること；ポリマー枠組材料の端部が、第2の接着剤（例えば、PV工業において一般的なブチル系接着剤）を用いることなく環境に対して光起電セルアセンブリを封止および保護していること；である。

40

【0014】

従って、本発明の別の側面に従い、光起電システムを建造物構造の上に設置する方法であって：a) 少なくとも1つの位置決め部を含む第1の光起電装置を準備し、該少なくとも1つの位置決め部が、該第1の光起電装置の不活性部に位置する少なくとも1つの一体

50

形成された電気端子を含む、ステップ； b) 少なくとも1つの位置決め部を含む第2の光起電装置を準備し、該少なくとも1つの位置決め部が、該第2の光起電装置の不活性部に位置する少なくとも1つの一体形成された電気端子を含む、ステップ； c) 第1の光起電装置を、該第1の光起電装置の不活性部を通して締結具を付けることによって建造物構造に取付けるステップ； d) 第2の光起電装置を、該第2の光起電装置の不活性部を通して締結具を付けることによって建造物構造に取付けるステップ； e) 第1の光起電装置の少なくとも1つの一体形成された電気端子を、第2の光起電装置の少なくとも1つの一体形成された電気端子に接続するステップ；を少なくとも含む、方法が意図される。

【0015】

本発明は、本明細書に記載する特徴の1つまたは任意の組合せによって更に特徴付けられることができ、該特徴は、例えば、ステップc、dおよびeを任意の順序で行うことができること；第1の光起電装置の少なくとも1つの一体形成された電気端子の穴を通しかつ追加の光起電装置の少なくとも1つの一体形成された電気端子の穴を通して締結具を配置して電氣的な接続を得るステップを更に含むこと；締結具がねじであること；電氣的な接続を得るための光起電装置接続器アセンブリを含むこと；である。

10

【0016】

従って、本発明の更に別の側面に従い、光起電セルアセンブリを含む少なくとも1つの活性部；光起電装置を建造物構造に取付けるための不活性部；および隣接光起電装置間の配列を制御するための少なくとも1つの位置決め部であって電気端子を含む位置決め部；を含む、光起電装置が意図される。

20

【0017】

本発明は、本明細書に記載する特徴の1つまたは任意の組合せによって更に特徴付けられることができ、該特徴は、例えば、不活性部が、少なくとも1つの電気端子との干渉を伴わずに光起電装置を建造物構造に固定できるような固定領域を含むこと；固定領域が、光起電装置を建造物構造に締結するための締結ゾーンを指定するための少なくとも1つのマーキングを含むこと；少なくとも1つの電気端子が、設置される際に隣接のより高所の光起電装置の活性部によって覆われるように光起電装置の不活性部内に位置すること；活性部が、少なくとも3辺にて熱可塑性枠組材料で枠組みされており、更にポリマー枠組材料が電気回路および位置決め部を収容していること；熱可塑性枠組材料の端部が、追加の接着剤を用いることなく環境に対して活性部を封止および保護していること；光起電装置の対向する側に配置された少なくとも2つの位置決め部が存在すること；そしてリターン回路を含むこと；である。

30

【0018】

上記した側面および例は非限定のものであり、本明細書で示しそして説明するように本発明の範囲内で他のものが存在することを理解すべきである。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】図1は、本発明の教示に係る例示的な光起電装置の平面図である。

【図2】図2は、本発明の教示に係る例示的な光起電装置の概略図である。

【図3】図3は、本発明の教示に係る例示的な光起電装置の分解図である。

40

【図4A】図4Aは、本発明の教示に係る例示的な光起電装置の断面図である。

【図4B】図4Bは、本発明の教示に係る例示的な光起電装置の断面図である。

【図4C】図4Cは、本発明の教示に係る例示的な光起電装置の断面図である。

【図4D】図4Dは、本発明の教示に係る例示的な光起電装置の断面図である。

【図4E】図4Eは、本発明の教示に係る例示的な光起電装置の断面図である。

【図4F】図4Fは、本発明の教示に係る例示的な光起電装置の断面図である。

【図4G】図4Gは、本発明の教示に係る例示的な光起電装置の断面図である。

【図4H】図4Hは、本発明の教示に係る例示的な光起電装置の断面図である。

【図5A】図5Aは、本発明の教示に係る光起電装置用の例示的な電気端子の断面図である。

50

【図 5 B】図 5 B は、本発明の教示に係る光起電装置用の例示的な電気端子の断面図である。

【図 5 C】図 5 C は、本発明の教示に係る光起電装置用の別の例示的な電気端子の斜視図である。

【図 5 D】図 5 D は、本発明の教示に係る光起電装置用の別の例示的な電気端子の斜視図である。

【図 5 E】図 5 E は、本発明の教示に係る光起電装置用の別の例示的な電気端子の斜視図である。

【図 6】図 6 は、本発明の教示に係る例示的な複数の光起電装置の平面図である。

【図 7】図 7 は、本発明の教示に係る例示的な複数の光起電装置の平面図である。

【図 8】図 8 は、本発明の教示に係るモールド型の斜視図である。

【図 9】図 9 は、本発明の教示に係るポリマー流の例の平面図である。

【図 10】図 10 は、本発明の教示に係る縦列構成用の例示的な光起電装置の上部および底部の斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

好ましい態様の詳細な説明

第 1 の構成（横列構成）における図 1 ~ 5 および第 2 の構成（縦列構成）における図 10 を参照し、本発明に係る光起電装置（「PVD」）200 は、一般的に光起電セルアセンブリ 100 および不活性部 200（これは本体部、またはこれが構造的な支持を与える幾つかの場合では本体支持部ともいうことができる）を含むものとして説明できる。本体部 200 は、上側表面部 202、下側表面部 204、およびこれらの間の側壁部を有する。光起電セルアセンブリ 100 は、セル上側表面部 102、セル下側表面部 104、およびこれらの間の側壁部を有する。簡潔のために、用語「横列」（row）を以下の教示 / 特許請求の範囲を通じて用いるが、「横列」および「縦列」（column）は互換可能と考えることができることが理解される。

【0021】

光起電セルアセンブリ 100 は、光起電セル 110、保護層 120、および PVD の電気回路 140 の少なくとも幾つか、を含むものとして更に説明できる。本体部 200 は、主本体部 210、位置決め部 220、側本体部 230、および任意の底部本体部 240 を含むものとして更に説明できる。

【0022】

PVD 200 はまた、活性部 500 および不活性部 510 を有するものとして説明できる。活性部 500 は、少なくとも光起電セル 110、側本体部 230 および任意の底部本体部 240 を含むことができる。不活性部は、少なくとも主本体部 210、位置決め部 220、および電気回路 140 の幾つかまたは全てを含むことができる。

【0023】

PVD 200 は、少なくとも部分的に可撓性材料（例えば薄膜または変形可能な材料、顕著な塑性または弾性伸長を伴うもの、例えばプラスチック、合成および天然ゴム、フィルム、エラストマー等）で構築して、建造物構造内の不規則な輪郭に従うために少なくとも幾らかかの可撓性を与えることができることが意図される。光起電セル 110 を少なくとも比較的剛直に維持し、概略的にセルおよび / または任意のバリア層の任意のクラック発生を防止することが望ましい場合があることも意図される。よって、PVD 200 の幾らかかの部分は、より剛直な材料（例えばガラス板またはポリマーシートまたは「Plexiglas」）で構築できる。光起電セル 110 は部分的または実質的に剛直であることができるが、PVD 200 が概略可撓性であることが典型的に好ましい。本発明について、可撓性とは、PVD が基材（例えば建造物構造）（これに取付ける）と比べてより可撓性であるかより剛直でないことを意味する。好ましくは、PVD 200 は、約 1 メートル径シリンダーを性能の低下または重大な損傷を伴わずに屈曲できる。例えば、PVD シングルの場合において、シングルは、概略的にはルーフデッキと比べてより剛直でなく、ルーフデ

10

20

30

40

50

ッキは構造的な剛性を与える。幾つかの他の例では、屋根製品自体が必要な剛性を与え、そしてルーフデッキなし、または最低限である。

【0024】

光起電セルアセンブリ

光起電セル110（本発明において意図される）は、任意の数の公知の光起電セル（市販で入手可能であるか、または幾つかの今後開発される光起電セルから選択できる）で構築できる。これらのセルは、光エネルギーを電気に変換する機能を有する。光起電セルの光活性部は、光エネルギーを電気エネルギーに変換する材料である。その機能を与えることが公知の任意の材料を使用でき、結晶シリコン、非晶シリコン、CdTe、GaAs、色素増感太陽電池（所謂グレッツェル（Gratzel）セル）、有機/ポリマー太陽電池、または光電効果によって日光を電気に変換する任意の他の材料が挙げられる。しかし、光活性層は、好ましくは、I B - I I I A - カルコゲニド、例えばI B - I I I A - セレン化物、I B - I I I A - 硫化物、またはI B - I I I A - 硫化セレン化物の層である。より具体的な例としては、銅インジウムセレニド、銅インジウムガリウムセレニド、銅ガリウムセレニド、銅インジウムスルフィド、銅インジウムガリウムスルフィド、銅ガリウムセレニド、銅インジウムスルフィドセレニド、銅ガリウムスルフィドセレニド、および銅インジウムガリウムスルフィドセレニド（これらの全ては本明細書でC I G S Sという）が挙げられる。これらはまた、式 $CuIn(1-x)GaxSe(2-y)Sy$ （式中、 x は0~1であり、そして y は0~2である）で表すことができる。銅インジウムセレニドおよび銅インジウムガリウムセレニドは好ましい。追加の電気活性層、例えば1つ以上のエミッタ（バッファ）層、導電層（例えば透明導電層）等（C I G S S系セルにおいて有用であることが当該分野で公知のもの）もまた本明細書で意図される。これらのセルは可撓性または剛直であることができ、そして様々な形状およびサイズとすることができるが、一般的には脆く、そして環境での分解を受ける。好ましい態様において、光起電セルアセンブリ110は、実質的なクラック発生なし、および/または機能性の顕著な損失なしで屈曲できるセルである。例示的な光起電セルは、多くの米国特許および公開公報に教示および記載されており、第US3767471号、第US4465575号、第US20050011550A1号、第EP841706A2号、第US20070256734a1号、第EP1032051A2号、第JP2216874号、第JP2143468号、および第JP10189924a号（全部を参照により本明細書に組入れる）が挙げられる。

【0025】

保護層

PVセルアセンブリは、1つ以上の保護層120を含むことができる（図3および4A~Hに示す通り）。これらの好ましい保護層は、多くの区別される層（各々が光起電セルアセンブリ100を共に保護および/または接続する働きをする）を含むことができる。各々の好ましい層は、以下で更に詳細に説明する。説明は「上部」（例えば要素に対して最も露出する層）から「底部」（例えば建造物または構造に最も近く連絡する層）に移動する。一般的に各々の好ましい層またはシートは、単層であることができ、または自身が副層を含むことができる。

【0026】

上部層または上部シート122は、概略的には光起電セルアセンブリ100のための環境的なシールドとして、そしてより特別には光起電セル110のための環境的なシールドとして、作用できる。上部シート122は、好ましくは、透明または半透明の材料で構築し、これは光エネルギーを光起電セル110の光活性部に通過させることができる。この材料は可撓性（例えば、薄いポリマーフィルム、多層フィルム、ガラス、もしくはガラスコンポジット）または剛直（例えば、厚ガラスもしくはPlexiglas, 例えばポリカーボネート）であることができる。材料はまた、水分/粒子の透過または蓄積に対して耐性であることを特徴とすることができる。上部シート122はまた、好ましい波長が容易に光起電セルに到達するように特定波長の光のフィルターの機能を有することができる

。好ましい態様において、上部シート122材料はまた、厚み約0.05mm~10.0mmの範囲、より好ましくは約0.1mm~4.0mm、および最も好ましくは0.2mm~0.8mmである。他の物理特性としては、少なくともフィルムの場合では、引張強度20MPa超(JIS K7127で測定したときの)、引張伸度1%以上(JIS K7127で測定したときの)、および水吸収(23、24時間)0.05%以下(ASTM D570で測定したときの)を挙げることができる。

【0027】

第1のカプセル化材(encapsulant)層124は、上部層122の下で一般的には光起電セル110の上に配置できる。第1のカプセル化材層124は、結合機構として働くことができ、隣接層を共に保持する助けとなる。これはまた、所望の量および種類の光エネルギーの光起電セル110への伝達を可能にするのがよい。第1のカプセル化材層124はまた、隣接層の幾何学形状の不規則性(例えば厚み変化)を補償する機能を有するかまたはこれらの層が形を変えることができる。これはまた、温度変化ならびに物理的な動きおよび屈曲による層間の撓みおよび動きを可能にする働きを有することができる。好ましい態様において、カプセル化材層124は、本質的に、接着剤フィルムまたはメッシュ、好ましくはEVA(エチレン-ビニル-アセテート)または同様の材料からなることができる。この層の好ましい厚みは、約0.1mm~1.0mm、より好ましくは約0.2mm~0.8mm、および最も好ましくは約0.25mm~0.5mmの範囲である。

【0028】

保護層120の次に、第2のカプセル化材層126は、一般的には光起電セル110の下に接続して位置するが、幾つかの場合において、これは上部層122および/または第1のカプセル化材層124に直接連絡する。第2のカプセル化材層126は、第1のカプセル化材層と同様の作用を与えることができることが意図されるが、これは必ずしも電磁放射または光エネルギーの伝達を必要としない。

【0029】

保護層120の次はバックシート128であり、これは第2のカプセル化材層126の下に接続して位置する。バックシート128は、環境的な保護層として働く(例えば、水分および/または粒状物質(上の層からのもの)を入れないようにする)ことができる。これは好ましくは可撓性材料(例えば薄いポリマーフィルム、金属箔、多層フィルム、またはゴムシート)で構築する。好ましい態様において、バックシート128材料は、水分不浸透性であることができ、そしてまた、厚み約0.05mm~10.0mm、より好ましくは約0.1mm~4.0mm、および最も好ましくは約0.2mm~0.8mmの範囲であることができる。他の物理特性としては、破断点伸度約20%以上(ASTM D882で測定したとき)、引張強度約25MPa以上(ASTM D882で測定したとき)および引裂強度約70kN/m以上(Graves法で測定したとき)を挙げることができる。好ましい材料の例としては、ガラス板、アルミニウム箔、Tedlar(登録商標)(DuPontの商標)またはこれらの組合せが挙げられる。

【0030】

保護層120の次は補助バリアシート130であり、これはバックシート128の下に接続して位置する。補助バリアシート130はバリアとして作用でき、上の層を環境条件および物理的損傷(これは上にPVD20を供する構造の任意の特徴に起因する場合がある)(例えば、ルーフデッキの不規則性、突出物等)から保護する。これは任意の層であり必要でない場合があることが意図される。この層は本体支持部200と同じ機能を有してもよいことも意図される。好ましい態様において、補助バリアシート130材料は、少なくとも部分的に水分不浸透性であることができ、そしてまた厚み約0.25mm~10.0mm、より好ましくは約0.5mm~2.0mm、および最も好ましくは0.8mm~1.2mmの範囲であることができる。この層は、破断点伸度約20%以上(ASTM D882で測定したとき)、引張強度約10MPa以上(ASTM D882で測定したとき)および引裂強度約35kN/m以上(Graves法で測定したとき)を示すことが好ましい。好ましい材料の例としては、熱可塑性ポリオレフィン(「TPO」)、熱可

10

20

30

40

50

塑性エラストマー、オレフィンブロックコポリマー（「OBC」）、天然ゴム、合成ゴム、ポリ塩化ビニル、および他のエラストマー材料またはプラスチック材料が挙げられる。代替として、保護層は、構造的および環境的（すなわち風）な負荷下で追加の屋根機能を与えるようにより剛直な材料で構成できる。更なる剛性はまた、PVDの熱膨張係数を改善し、そして温度変動中の所望の寸法を維持するように望ましい場合がある。構造特性のための保護層材料の例としては、ポリマー材料、例えばポリオレフィン、ポリエステルアミド、ポリスルホン、アセテル、アクリル、ポリ塩化ビニル、ナイロン、ポリカーボネート、フェノール、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエチレン、テレフタレート、エポキシドが挙げられ、ガラスおよび鉱物充填コンポジットまたはこれらの任意の組合せが挙げられる。

10

【0031】

上記の層は、多くの組合せで構成または積層できる。3つの可能な層形成の組合せを図4A～4Hに示す。これらの例は限定を意図せず、そして層の順序、層の数、重複層部分、またはこれらの任意の組合せにおける追加の変形が意図される。加えて、これらの層は任意の数の方法で一体的に共に接合でき、これらに限定するものではないが、接着剤接合、加熱または振動溶接、オーバーモールド、または機械的な締結具が挙げられる。

【0032】

電気回路

電気回路は、少なくとも部分的にPVセルアセンブリ内に収容されているが、電気回路の一部がPVDの本体部または不活性部の中にあってもよい。電気回路140（図2に示す通り）は、電流をPVD20におよび/またはそれから、所望の電気装置（例えば、ブレーカーボックスまたは蓄電装置）におよび/またはそれから、電氣的に伝える働きをする多くの部材を含むことができる。部材としては、バスワイヤ142、バイパスダイオード144、少なくとも2つのバス端子146、148、およびリターン回路150を、少なくとも2つのリターン端子152、154とともに挙げるることができる。上記の電気部材のいずれかまたは全てが、光起電セルアセンブリ100の中に、そして一体化して位置でき、または、別個に取付けできる（例えばリターン回路は、光起電セルアセンブリ100の一部でなくてもよい）ことが意図される。

20

【0033】

バスワイヤ142は、光起電セル110に電氣的に接続されている。機能的には、バスワイヤ142はセルによって生成して少なくとも2つの端子146、148に移動する電流の経路を与える。バスワイヤは、任意の数の導電性または半導電性の材料（例えば、金属ワイヤ、金属フィルム、導電性ポリマー等）で構築できる。好ましい態様において、バスワイヤは、薄いコートされた金属ストリップ（例えば、銀コートされた銅のストリップ）（これは約0.1mm厚および約10mm幅である）で構築される。厚み約0.05mm～2.0mmの範囲のバスワイヤ142が好ましく、より好ましくは約0.1mm～1.0mm、および最も好ましくは約0.25mm～0.8mmである。他の物理特性としては、比較的高い導電性（例えば約 30.0×10^6 ジーメンズ毎メートル（ $S \cdot m^{-1}$ ）以上）を挙げるることができる。好ましい材料の例としては、銅、金、真鍮、銀、導電性ポリマー、またはこれらの組合せが挙げられる。

30

40

【0034】

バイパスダイオード144は、バスワイヤ142と並列に電氣的に接続されている。バイパスダイオード144は、1つまたは複数のセルが逆バイアスになった場合にダイオードに通電するように機能する。代替として、ダイオードは、モジュールの太陽電池の一部に渡って逆並列に接続してもよい。これは全部もしくは一部の遮蔽もしくは破損されたセル、または個々の太陽電池のセル列の故障（一方他のセルは全光に当たっている）の場合に、これらの太陽電池を熱破壊から保護する。このようなバイパスダイオードの使用は当該分野で周知であり、そして本発明において任意の部材であることができる。

【0035】

少なくとも2つのバス端子146、148（1つは電氣的に正、1つは電氣的に負）は

50

、バスワイヤ142の端部(例えば、それぞれの端部の各々の上の1つ)に位置している。端子は、電気的な接続点として働き、そして、PVD20へのおよび/またはそれからの電流を所望の電気装置へのおよび/またはそれから直接または任意のリターン回路150を介してのいずれかで電氣的に伝える。端子は、任意の数の物理的構成で構成できる。1つの好ましい態様において、図5A~Bに示すように、端子は、接続装置(例えばねじ160)を受入れるように適合される。この例示の例において、接続ねじは、2つの隣接するPVD20を共に接続する。少なくとも1つの端子との電気的な接続が形成される限りにおいて、他の締結装置(例えば、釘、プッシュピ等)もまた使用できることが意図される。好ましい態様の別の側面において、端子は、位置決め部220とともに配列してもよい。別の好ましい態様において、図5Cに示すような例示の例で、別個または埋込みの接続器156を使用する。他の接続器構成は、同時係属中の特許出願(米国仮出願第61/098,941に基づく)で意図され、そしてPVD間の位置決めおよび電気的接続機能を与えるという目的で参照により本明細書に組入れる。これらの他の意図される接続器構成の幾つかの例示の例は図5D~Eに示される。これはまた、本発明に係る光起電装置接続器アセンブリ156としても公知であることができ、一般的に、第1端部32'、第2端部34'および外側表面36'を含むベース部30'を含むものとして説明でき、ここで外側表面は位置決め部として作用できる。位置決め部は、耐力壁40'を含むものとして更に説明でき、これは一般的に、反対側のメス接続器ハウジング50'(これは光起電装置20内に位置できる)と相補的な形状であることができる。

10

【0036】

20

更に別の代替において、端子は、位置決め部から分かれている(例えば、ワイヤ端子を用いて隣接PVDを接続する)ことができる。

【0037】

任意のリターン回路150は、図2に示すように、好ましくは、PVD20を渡って走る。機能的には、リターン回路150は、セルによって生成した電流のためのリターン経路を与えて、回路の正端および負端の両者がPVD20の同じ側にあることができるようにする。リターン回路150は、任意の数の導電性または半導電性の材料(例えば金属ワイヤ、金属フィルム、導電性ポリマー等)で構築できる。好ましい態様において、バスワイヤ142は、薄いコートされた金属ストリップ(例えば、錫コートされた銅のストリップ)(これは約0.1mm~1.0mm厚および約10mm~20mm幅の範囲である)で構築される。他の物理特性としては、比較的高い導電性(例えば約 30.0×10^6 ジーメンズ毎メートル($S \cdot m^{-1}$)以上)を挙げることができる。好ましい材料の例としては、銅、金、真鍮、銀、導電性ポリマー、またはこれらの組合せが挙げられる。

30

【0038】

少なくとも2つのリターン端子152, 154は、リターン回路150の端部にまたはその近傍に位置する。機能的および構造的の両者で、少なくとも2つのリターン端子152, 154は、バス端子146, 148と同様であることができる。好ましい態様において、端子の両組(例えばバスおよびリターン)は、近接近(約25mm以下の範囲内)で互いに位置しており、位置決め部220とともに配列されている。

【0039】

40

不活性部/本体部

本体部200は、図1~5に示すように、主本体部210、少なくとも1つの位置決め部220(好ましくは2つの位置決め部220, 222)、側本体部230、および任意の底部本体部240を含むことができる。不活性部は単独または複数の部品から、好ましくは単独のポリマー物品から構築できる。本体支持部200は、PVD20のための主構造キャリアとして機能し、そしてこれと一致する様式で構築するのがよい。例えば、不活性部は、本質的に、プラスチック枠組材料として作用する。好ましい態様において、本体支持部200は、充填されているまたはされていない成形可能なプラスチック(例えばポリオレフィン、アクリロニトリルブタジエンスチレン(SAN)、水素化スチレンブタジエンゴム、ポリエステルアミド、ポリスルホン、アセテル、アクリル、ポリ塩化ビニル、

50

ナイロン、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、熱可塑性および熱硬化性ポリウレタン、合成および天然ゴム、エポキシ、SAN、アクリル、ポリスチレン、またはこれらの任意の組合せ)から構築されている。フィラーとしては、以下の1種以上を挙げることができる:着色剤、難燃剤(FR)または耐火(IR)材料、補強材料、例えばガラスまたはミネラル繊維、表面改質剤。プラスチックはまた、酸化防止剤、離型剤、発泡剤、および他の一般的なプラスチック添加剤を含むことができる。

【0040】

本体部200は任意の数の形状およびサイズであることができることが意図される。例えば、これは、正方形、長方形、三角形、長円形、円形またはこれらの任意の組合せであることができる。本体部200の長さ(L)および幅(W)は、それぞれ最小10cmおよび最大100cm以上であることができる。またこれの厚み(T)は、最小約5mmから最大20mm以上であることができ、そして本体支持部200の異なる領域において変動してもよい。1つの好ましい態様において、本体部200は厚み約10mmおよび長さ(L)約95cmおよび幅(W)25cmの長方形の形状である。

10

【0041】

内側表面部(これは本体部の建造物表面近接側である)の全てまたは一部は、固体(例えば単一ブロック(ユニタリブロック))であるかまたは幾何学的機構(例えば、例えば図10に示すようなリブ61)を有することができることが意図される。幾何学的機構はチャンネルを含む(該チャンネル内への配線の圧入を可能にするように)ことができる。

20

【0042】

本体部200は、主本体部210の底部セグメント212の少なくとも一部に沿って光起電セルアセンブリ100に接合している。好ましくは、これらはまた、側本体部230の側部セグメント232または複数の側部セグメント232, 234の少なくとも一部に沿って接合されている。本体部200の光起電セルアセンブリ100への接合は、接着剤、積層、オーバーモールド、またはこれらの組合せによって得ることができる。接合界面は、水分および粒状物に対して非浸透性であるのがよい。好ましい態様において、本体部200および光起電セルアセンブリ100は、オーバーモールドプロセスによって接合されており、以下の例においてより詳細に説明する。

【0043】

本体支持部200は光起電セルアセンブリ100の少なくとも1つの端部102を部分的に包囲するかまたは完全に囲むことができ、一方、光起電セル110の上部表面の少なくとも90%(好ましくは少なくとも98%以上)が露出していることができることが意図される。種々の意図される構成は図4A~Fに示される。好ましい態様において、本体支持部200は底部セグメント212で光起電セルアセンブリ100の上端部を完全に囲み;電気回路140の少なくとも一部(例えばバスワイヤ、バス端子、バイパスダイオード、および任意のリターン回路の一部)を含む。また、この好ましい態様において、本体支持部200は側本体部230で光起電セルアセンブリ100の側端部106を少なくとも部分的に包囲する。任意に、本体支持部200は任意の底部本体部240で光起電セルアセンブリ100の底部端部108を少なくとも部分的に包囲する。

30

【0044】

図4A~Hに示すように、本体支持部200の主本体部210は、一般的には、PVD20の光起電セル110の上に位置する領域であることが意図される。主本体部210はまた、少なくとも1つの位置決め部220を含むことができることが意図される。加えて、主本体部210は、PVD20を建造物構造に締結(例えば釘、ねじ等により)するための締結領域214を含むことができる。この締結領域は、好ましくは任意の機能性部材(例えば電気回路140)を有さず、そして主本体部210の表面上に物理的にマークできる。

40

【0045】

少なくとも1つの位置決め部220は、本体支持部200の周囲端部に配置されることが意図される。位置決め部220は、1つのPVD20を別のPVD20に対して位置決

50

めすることを助ける機能を有し、そしてこれらの間の回転調節を可能にする。位置決め部 220 は本体支持部 200 の周囲端部から突出していてもよく、および/または引込んでいてもよい。これはまた、本体支持部 200 の一部として一体形成されていてもよく、または別個の部材であってもよい。位置決め部 220 は、1つの PVD 20 を別の PVD 20 に締め付ける機能を有するように適合させる。これらは機械的な締結具、例えば釘、ねじ、バネクリップまたは任意の他の手段の使用によって締め付けることができる。好ましくは、位置決め部 220 は、不活性部 220 の端部の中へまたはそれから、距離 (D) で突出していてもよい。この距離 (D) は、好ましくは、約 5 ~ 40 mm の範囲であり、より好ましくは約 15 ~ 35 mm の範囲であり、そして最も好ましくは約 20 ~ 30 mm である。

10

【0046】

好ましい態様において、図 1 に示すように、第 1 の位置決め部 220 および第 2 の位置決め部 222 は、半円形であり、互いに対になるように適合させ、そして締結具 (例えばねじ 160) のためのスルーホール 224 を含む。第 1 の位置決め部 220 は、周囲端部 (主本体部 210 における) の上半分 (または厚み (T) の一部) から突出し、そして同様の様式で下半分に引込んでいる。第 2 の位置決め部 222 は、一般的には第 1 の位置決め部 220 の鏡像であり、そして好ましくは PVD 20 の反対側に位置する。位置決め部 220, 222 はまた、好ましくは、小さいギャップ 226 (例えば約 15 mm 以下) が PVD 間に保たれるように構成され、これにより回転調節が可能である。

20

【0047】

バス端子 146 の少なくとも 1 つが位置決め部 220 内で、好ましくは一方のバス端子 146 が 1 つの位置決め部 220 と、および他方のバス端子 148 が反対側の位置決め部 222 と、共に配列されることが意図される。また、リターン端子 152 の少なくとも 1 つもまた、位置決め部内で共に配列される。ここで 1 つまたは複数の端子は位置決め部 220 内で共に配列され、これらを適合させて上記の締結具を用いて隣接 PVD 間の電気回路を完成させることができる。これは、追加の配線を必要とすることなく複数の PVD を共に電氣的にひと続きにすることができる。

【0048】

側本体部 230 は、不活性部材料のストリップであることができることが意図され、これは光起電セルアセンブリ 100 の側端部 106 に隣接して位置しこれと接合されている。側本体部は、上記の位置決め部 220, 222 を含むことができるが、好ましくは位置決め部 220, 222 は実質的に主本体部 210 内に位置している。本体支持部 200 の残りと同様に、側端部 230 は、少なくとも部分的に光起電セルアセンブリ 100 の側端部 106 を包囲している。

30

【0049】

側本体部 230 は、幅 (SW) 最小約 2 mm および最大約 20 mm 以上を有することができる。長さ (SL) は、最小約 10 mm から最大 200 mm 以上であることができる。これはまた、本体支持部 200 の残りと同様に本質的に同様の厚み (ST) を有することができるが、1 つの好ましい態様において、これは主本体部 210 の厚みの約半分である。

【0050】

任意の底部本体部 240 は、不活性部材料のストリップであることができることが意図され、これは光起電セルアセンブリ 100 の底部端部 108 に隣接して位置しこれと接合されている。好ましくは、底部 240 が含まれる場合、光起電セルアセンブリ 100 との接合部は、露出した上部表面上で実質的に平坦である。これにより、水および/または他の物質が PVD 20 上に閉じ込められない。

40

【0051】

第 2 の側面において、図 6 および 7 を参照し、本発明は、上記の複数の PVD 20 の光起電システム 300 を建造物構造上に設置する方法を意図する。建造物構造としては、屋根、壁、露出部またはこれらに取付ける任意の他の構造等の構造を挙げることができる。1 つの態様において、PVD 20 は、好ましくは、オフセットオーバーラップ様式 (例え

50

ば一般的なシングル屋根のように)で設置できる。設置方法は、建造物構造上に、両端に電気端子146, 148を有するPVD20を配置してこれを建造物構造に締結するステップを含むことができる。電気端子146, 148(例えば、バス端子および/またはリターン端子)はまた、位置決め部220, 222と組合せて隣接PVD20のための位置決め部として働くことができる。第2のPVD20は、第1の接続器を基にして第1のシングルに近接して位置させ、次いで所望のように配列することができる。これは典型的には建造物構造の一端に対して直角(square)である。第2のPVD20を次いで建造物構造に締結でき(例えば、機械的締結具で、主本体部210の上側表面部202を経て)、そして電気端子146, 148を接続(一般的にはねじ締結具または他の機械的手段によって)できる。追加のPVD20を横列または縦列に同様の様式で加えることができる。締結ゾーンを規定するためのラインまたはマーキングをPVD20の主本体部210上、好ましくは締結領域214内に与えて、設置者に釘打ちまたは締結すべき場所を示すことができる。

10

【0052】

図7に示すように、第1のものに重複する第2の横列または縦列を次いで加えることができる。PVD20の第2の横列または縦列の活性部500は、PVD20の第1の横列または縦列と比べてオフセットであることができ、そして第1の横列または縦列の不活性部510に重複して、装置の第1の横列または縦列の電気端子146, 148を覆うようにすることができ、そして従来のクラッド材料でのように、装置を建造物構造に取付けるのに用いる締結具(例えば釘、ステーブル等)を覆うことができる。

20

【0053】

従来のクラッド材料での場合のように、この設置方法は、オフセットオーバーラップに起因するPVD間の漏れを低減または排除する助けとなることができる。この様式での設置およびPVD20に一体化されている電気端子の使用の能力は、特異な端子および位置決め部(PVD20内に設計されるもの)のシステムによって可能になる。これは、光起電装置20間の任意の追加の電気的な相互接続材料を排除する助けとなることができ、そして各々の横列または縦列の配置を、従来のクラッド材料(例えばシングル屋根またはタイル)を設置するように行うことを可能にすることができる。相互接続された光起電装置20の横列または縦列は、「バランスオブシステム」すなわちBOSに(当該分野で公知であるように)接続して所望の出力を作ることができる。

30

【0054】

PVD20を屋根用途でPVシングル配列(例えば光起電システム120)として用いる例示の例は図6に示す。これは、端子および位置決め部のシステムが、回転による光起電装置20の配列をどのように可能にするかを示す(例えば、図6を参照し-第2の光起電装置20を位置決め部の周りに回転させて装置端部を参考線(例えばチョーク線)(必要に応じ)に対して配列する)。装置間の回転自由の量は、アローワンスギャップ226によって制限してもよい。アローワンスギャップ226はまた、液体および破片の排出経路として働くことができることが意図される。このアローワンスギャップ226は、位置決め部220, 222の幾何学形状を変更することによって増大または減少させることができる。

40

【0055】

図7は、本発明のPVD20(例えば複数のシングルとして)を用いた組立PVシングル配列の部分図である。この例において、組合せの位置決め部220, 222/端子146, 148(底部横列において)は、シングルの隣接のより高所の横列の重複領域によって気象要素から被覆および保護されている。

【0056】

活性部500の寸法は、任意の所望のサイズであることができ、そしてPVセル製造者にとって製造に便利なものであることができる。しかし、審美的な理由で、そして装置をシングル屋根として用いる場合には、完成したPVD20が、建造物産業で用いられる従来の屋根タイルまたはシングルと同様の寸法を有することが望ましい場合がある。不活性

50

部 5 1 0 の寸法は、所望の回路を組み込む必要性によって決定してもよいが、他に、所望の限り大きくしてもよい。シングル屋根の場合、これらは、活性部 5 0 0 と対にする際に、製品が設置すべき地理領域において用いる従来の屋根材料と同様の寸法を有するようなサイズであることが好ましい。

【 0 0 5 7 】

第 2 の構成において、図 1 0 に示すように、同様に構築した P V D を示し、これは縦列構成において用いるように適合させる。電氣的接続 / 位置決め部は、P V D 2 0 の上部および底部に、横列構成におけるのとは反対側に位置できる。例示のチャンネル 6 5 も示し、これは（縦列または横列のいずれの構成についても）使用できる任意の外部配線のための保持装置として使用できる。

10

【 0 0 5 8 】

特記がない限り、本明細書で示す種々の構造の寸法および幾何学形状は、本発明の限定を意図せず、そして他の寸法または幾何学形状が可能である。複数の構造部材を、単独一体化構造によって得ることができる。代替として、単独一体化構造は、別個の複数の部材に分割できる。加えて、本発明の特徴を例示の態様の 1 つのみの文脈で説明している場合があるが、このような特徴は、任意の与えられた用途について、他の態様の 1 つ以上の他の特徴と組合せることができる。上記から、本明細書での特異な構造の製造およびその操作もまた、本発明に係る方法を構成することが理解されよう。

【 0 0 5 9 】

射出成形例

20

図 8 および 9 に示すように、そして以下に、P V D 2 0 についての射出成形構築プロセスの例示の例を記載する。この例において、本体支持部 2 0 0 を作り（例えば射出成形）、そして予め形成した光起電セルアセンブリ 1 0 0 に、オーバーモールドによって接合する。オーバーモールドは、1 つ以上の部材をモールド型の中または周りに配置し、そしてポリマーを導入し、成形して、1 つ以上の部材を選択的に囲むプロセスと定義される。この例示のプロセスは、種々の上部シート 1 2 2 材料（成形可能なプラスチック組成物、当該分野で公知のもの、更にガラスシートを含む）に適應できることが意図される。本発明の P V D 2 0 を形成するこの例示のプロセスは、以下のステップを組込む：

【 0 0 6 0 】

第 1 に、上記の光起電セルアセンブリ 1 0 0 を得る。

30

【 0 0 6 1 】

第 2 に、ステップ 1 の光起電セルアセンブリ 1 0 0 を熱可塑性射出成形器具 4 0 0 のモールド型キャビティ 4 1 0 内に入れ（図 8 に示す）、光起電セルアセンブリ 1 0 0 を、位置決め機構 4 2 0 を用いる器具内の所望の場所に位置させる。

【 0 0 6 2 】

光起電セルアセンブリ 1 0 0 は、精密配置（例えばロボット等によって）を通して、または一体的に設計された物理的な特徴を通して位置させることができる。これらの特徴は、既存の光起電セルアセンブリ 1 0 0 の一部（例えば、電気部材、例えば接続器連絡またはバスワイヤ、積層物端部、または積層物幾何学形状（例えば厚み）の変化）であることができ、または、明らかにこの機能のために（例えば、積層体における穴もしくはスロットの形状の切り出し、または陥没、突出等としての不規則性）設計できる。ステップ 1 の光起電セルアセンブリ 1 0 0 は、電気端子 1 4 6 , 1 4 8 が P V D 2 0 を任意の場所から出るように設計できるが、電気端子 1 4 6 , 1 4 8 は、P V D 2 0 の位置決め部 2 2 0 , 2 2 2 と共に配列することが好ましい。これらの機構はまた、屋根アセンブリにおいて互いに関して図 6 および 7 に示すように P V D を位置させる働きをすることができる。

40

【 0 0 6 3 】

配置ステップにおいて説明したようなモールド型キャビティ 4 1 0 内への光起電セルアセンブリ 1 0 0 の挿入後、適切な圧力、流量、および温度の下で、溶融ポリマーをキャビティ内に強制的に入れて、モールド型キャビティ 4 1 0 内の空間（光起電セルアセンブリ 1 0 0 によって完全には塞がっていない）が充填されるようにして、キャビティ 4 1 0 内

50

の全ての空気を出す。器具は、モールドプロセスの間にキャビティ 4 1 0 および光起電セルアセンブリ 1 0 0 に与えられる加圧されたポリマーの力を適合させるように設計し、そして、最終部品に所望の形状を与えて、他の特性を最終部品に組み入れるようにする。このような特性としては、限定するものではないが、PVD 2 0 の設置を補助する装置の位置決め、光起電セルアセンブリ 1 0 0 の端部の追加の封止、および最終オーバーモールド製品の屈曲または曲がりの作用、を挙げることができる。

【 0 0 6 4 】

射出成形キャビティ 4 1 0 および光起電セルアセンブリ 1 0 0 は、高圧ポリマーが、強制または平衡のいずれかで、端部を囲むかまたは制御するために光起電セルアセンブリ 1 0 0 を適切に配置するように設計できる。ポリマー圧力は、射出成形において数百 $\text{kg/cm} \sim 2500 \text{ kg/cm}$ 以上であることができ、従って積層体をその設計された形状に容易に屈曲および操作できる。ポリマーが「注入管 (fountain)」内を最大流体積でキャビティの中心 (例えばゲート点 6 0 0) にて流れ、そして壁での凝固でゼロ流であることが広く受け入れられている。この特性は、殆どの場合で光起電セルアセンブリ 1 0 0 を壁に追いやり、これは望ましくない可能性がある。しかし、適切な光起電セルアセンブリ 1 0 0 の剛性、流れ方向、および器具設計を組合せることにより、光起電セルアセンブリ 1 0 0 は、適切な剛性の光起電セルアセンブリ 1 0 0 のためにポリマー溶融物の中心に位置でき、従って、光起電セルアセンブリ端部 1 0 2 を損傷から環境的に封止し、そして物理的に保護する。ポリマー流の例を図 1 0 に示す。

【 0 0 6 5 】

光起電セルアセンブリ 1 0 0 は、後続の成形操作における高圧および温度ストレスからの保護を必要とする場合がある。射出成形器具における機構は、光起電セルアセンブリ 1 0 0 を局所領域でまたはこれに代えて広い領域に亘って圧縮するために組込むことができ (型を閉じる際)、これらの力を分割し、そして溶融ポリマーの光起電セルアセンブリ 1 0 0 からの流れを制限することができる。光起電セルアセンブリ 1 0 0 を圧縮するこれらの機構は、一般的には光起電セル 1 1 0 の活性部上ではなく、光起電セル 1 1 0 の端部の薄いバンド (例えば $1 \text{ mm} \sim 25 \text{ mm}$) 上であり、活性光起電セル 1 1 0 面積を最大にし、そして耐久性を有するオーバーモールド領域を可能にする。この圧縮バンド 4 3 0 は、射出成形器具表面 (例えば、高圧射出成形プロセスの間に溶融ポリマーを封止するのに十分に光起電セルアセンブリ 1 0 0 を圧縮し、オーバーモールドプロセスの間に導かれる力を分割するための) 上の適切な突起であることができる。

【 0 0 6 6 】

別の態様において、圧縮バンド 4 3 0 を、光起電セルアセンブリ 1 0 0 の広い領域 (例えば 1 0 %、2 0 %、5 0 % 以上) に亘って広げることがも意図される。これは、特に光起電セル 1 1 0 の活性部の損傷の恐れが最小限である場合、加工および工作に有利である場合がある。

【 0 0 6 7 】

種々のポリマーをオーバーモールドプロセスにおいて使用できることが意図される。PVD 2 0 について、本体支持部 2 0 0 において使用するポリマーは、PVD 2 0 の所望の寿命のために、環境分解に耐えることが望ましい。現在の実施によって、これが 2 5 年以上である必要があることを示唆できる。有用なポリマーとしては、ポリエチレン、ポリプロピレン、TPO、OBC、熱可塑性ウレタン、シリコン、および多くの他のポリマー (フィラーありまたはなし) (例えば先に説明した材料) を挙げることができる。

【 0 0 6 8 】

オーバーモールドされた PVD 2 0 を冷却し (例えば、水冷却されたモールド型で)、そしてモールド型キャビティ 4 1 0 から取出す。好ましくは、トリミングまたは更なる加工が必要ない。

【 0 0 6 9 】

特記がない限り、本明細書で記載した種々の構造の寸法および幾何学形状は、本発明の限定を意図せず、そして他の寸法または幾何学形状が可能である。複数の構造部材を単独

10

20

30

40

50

一体化構造によって得ることができる。代替として、単独一体化構造は、別個の複数の部材に分割できる。加えて、本発明の特徴を例示の態様の1つのみの文脈で説明している場合があるが、このような特徴は、任意の与えられた用途について、他の態様の1つ以上の他の特徴と組合せることができる。上記から、本明細書での特異な構造の製造およびその操作もまた、本発明に係る方法を構成することが理解されよう。

【0070】

本発明の好ましい態様を開示してきた。しかし当業者は、所定の改変が本発明の教示の範囲内に入ることを認識するであろう。従って、特許請求の範囲を検討して本発明の真の範囲および内容を決定すべきである。

【0071】

以上の本件で列挙した任意の数値は、任意の下側値と任意の上側値との間が少なくとも2単位離れていることを条件に、下側値から上側値までの全数値を1単位の増分で包含する。例として、成分の量またはプロセス変数(例えば温度、圧力、時間等)の値, 例えば1~90、好ましくは20~80、より好ましくは30~70が記載される場合、15~85、22~68、43~51、30~32等の値が本明細書で明白に列挙されていることを意図する。1未満である数については、1単位は、0.0001、0.001、0.01または0.1と適宜考えられる。これらは何が具体的に意図されるかの例に過ぎず、列挙される下限値と上限値との間の数値の全ての可能な組合せが本件において同様の様式で明白に記載されていると考えるべきである。

【0072】

特記がない限り、全ての範囲は、両端点および端点間の全ての数を包含する。範囲に関する「約」("about" または "approximately")の使用は、該範囲の両端に当てはまる。よって「約20~30」は、「約20~約30」(少なくとも特定された端点を含んで)を網羅することを意図する。

【0073】

全ての論文および文献の開示(特許出願および公報等)は全部を参照により本明細書に組入れる。

【0074】

用語「本質的に・・からなる」は、組合せが、特定された要素、含有成分、部材またはステップ、および他の要素、含有成分、部材またはステップであって組合せの基本的および新規な特徴に物質的に作用しないようなもの、を包含することを説明するものである。

【0075】

本明細書の要素、含有成分、部材またはステップの組合せを説明する用語「含む("comprising" または "including")」の使用は、本質的に該要素、含有成分、部材またはステップからなる態様も意図する。

【0076】

複数の要素、含有成分、部材またはステップは、単独の一体化された要素、含有成分、部材またはステップによって与えることができる。代替として、単独の一体化された要素、含有成分、部材またはステップは、別個の複数の要素、含有成分、部材またはステップに分割できる。要素、含有成分、部材またはステップを説明する "a" または "one" の開示は、追加の要素、含有成分、部材またはステップの排除を意図しない。元素または金属に対する本明細書の全ての参照は、元素周期表(CRC Press, Inc., 1989により発行および著作権保護)による所定の族に属する。1つまたは複数の族に対する任意の符号は、族番号を付けるためIUPAC系を用いてこの元素周期表に示される1つまたは複数の族となる。

【0077】

態様;

[1]

少なくとも1つの周囲端部と、該少なくとも1つの周囲端部の内側の少なくとも1つの光起電セルと、光活性部と、光起電セルアセンブリへのまたはそれからの電流を送るため

10

20

30

40

50

の少なくとも1つのバス端子とを含む光起電セルアセンブリであって、該少なくとも1つの光起電セルが電気エネルギーへの変換のための該光活性部への光エネルギーの伝達を可能にする表面を含む、光起電セルアセンブリ；

建造物構造を連絡する下側表面部と、光起電装置を該建造物構造に取付ける締結具を受入れる上側表面部とを含む本体部；

を含み、

該本体部が、該少なくとも1つの光起電セルの表面を露出させたままで、該本体部の底部セグメントの少なくとも一部に沿って該光起電セルアセンブリの少なくとも1つの端部に少なくとも部分的に接合しており、そして更に、該本体部が、光起電装置を建造物構造上での該装置の設置の間別の光起電装置に対して位置決めするように適合された位置決め部を含む、光起電装置。

10

[2]

該位置決め部が、少なくとも1つの電気端子を含む、[1]に記載の光起電装置。

[3]

光起電装置が、可撓性であり、そして建造物構造内の不規則な輪郭に従う、[1]または[2]に記載の光起電装置。

[4]

位置決め部が、別個の接続器、埋込み接続器、または光起電装置接続器アセンブリに含まれている、[1] ~ [3]のいずれかに記載の光起電装置。

20

[5]

上側表面部が固定領域を含む、[1] ~ [4]のいずれかに記載の光起電装置。

[6]

本体支持部が本質的にポリマー枠組材料で構成されており、そして光起電セルアセンブリが少なくとも3辺にて該ポリマー枠組材料で枠組みされている、[1] ~ [5]のいずれかに記載の光起電装置。

[7]

ポリマー枠組材料の端部が、第2の接着剤を用いることなく環境に対して光起電セルアセンブリを封止および保護している、[6]に記載の光起電装置。

[8]

光起電システムを建造物構造の上に設置する方法であって：

30

a) 少なくとも1つの位置決め部を含む第1の光起電装置を準備し、該少なくとも1つの位置決め部が、該第1の光起電装置の不活性部に位置する少なくとも1つの一体形成された電気端子を含む、ステップ；

b) 少なくとも1つの位置決め部を含む第2の光起電装置を準備し、該少なくとも1つの位置決め部が、該第2の光起電装置の不活性部に位置する少なくとも1つの一体形成された電気端子を含む、ステップ；

c) 第1の光起電装置を、該第1の光起電装置の不活性部を通して締結具を付けることによって建造物構造に取付けるステップ；

d) 第2の光起電装置を、該第2の光起電装置の不活性部を通して締結具を付けることによって建造物構造に取付けるステップ；

40

e) 第1の光起電装置の少なくとも1つの一体形成された電気端子を、第2の光起電装置の少なくとも1つの一体形成された電気端子に接続するステップ；

を含む、方法。

[9]

ステップc、dおよびeを任意の順序で行うことができる、[8]に記載の方法。

[10]

第1の光起電装置の少なくとも1つの一体形成された電気端子の穴を通しかつ追加の光起電装置の少なくとも1つの一体形成された電気端子の穴を通して締結具を配置して電気的な接続を得るステップを更に含む、[8]に記載の方法。

[11]

50

締結具がねじである、[1 0]に記載の方法。

[1 2]

電氣的接続を得るための光起電装置接続器アセンブリを含む、[8]または[9]に記載の方法。

[1 3]

光起電セルアセンブリを含む活性部；

光起電装置を建造物構造に取付けるための不活性部；および

隣接光起電装置間の配列を制御するための少なくとも1つの位置決め部であって電気端子を含む位置決め部；

を含む、光起電装置。

10

[1 4]

不活性部が、少なくとも1つの電気端子との干渉を伴わずに光起電装置を建造物構造に固定できるような固定領域を含む、[1 3]に記載の光起電装置。

[1 5]

固定領域が、光起電装置を建造物構造に締結するための締結ゾーンを指定するための少なくとも1つのマーキングを含む、[1 4]に記載の光起電装置。

[1 6]

少なくとも1つの電気端子が、設置される際に隣接のより高所の光起電装置の活性部によって覆われるように光起電装置の不活性部内に位置する、[1 3]に記載の光起電装置。

20

[1 7]

活性部が、少なくとも3辺にて熱可塑性枠組材料で枠組みされており、更にポリマー枠組材料が電気回路および位置決め部を収容している、[1 3]に記載の光起電装置。

[1 8]

熱可塑性枠組材料の端部が、追加の接着剤を用いることなく環境に対して活性部を封止および保護している、[1 7]に記載の光起電装置。

[1 9]

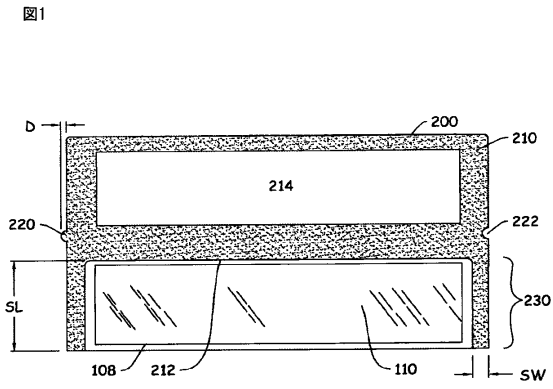
光起電装置の対向する側に配置された少なくとも2つの位置決め部が存在する、[1 3] ~ [1 8]に記載の光起電装置。

[2 0]

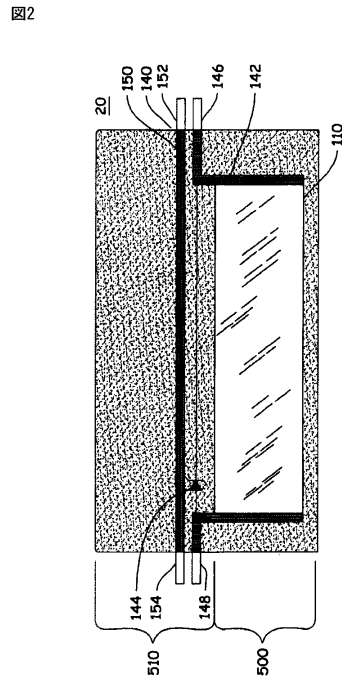
リターン回路を含む、[1 3] ~ [1 9]に記載の光起電装置。

30

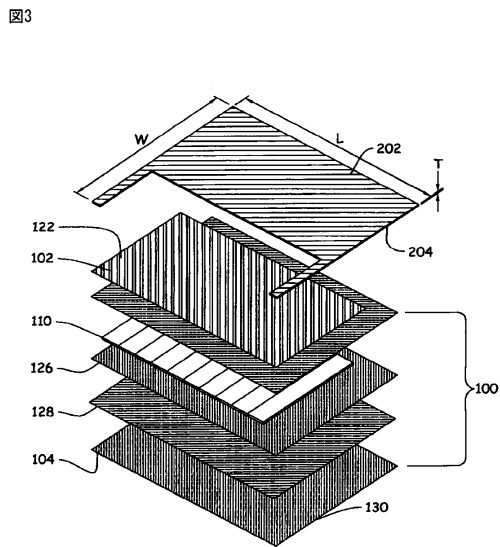
【 図 1 】



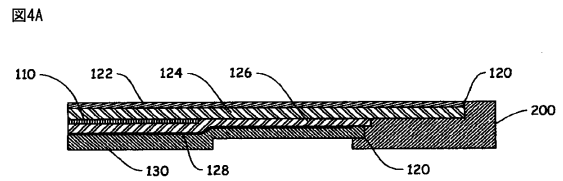
【 図 2 】



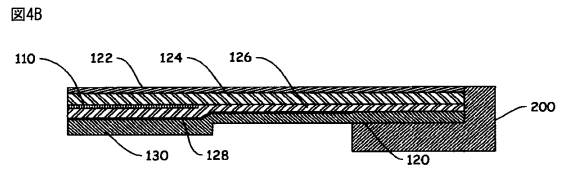
【 図 3 】



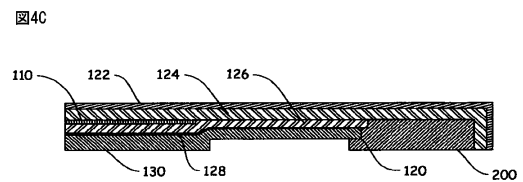
【 図 4 A 】



【 図 4 B 】

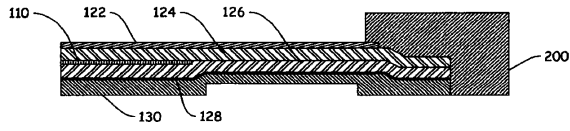


【 図 4 C 】



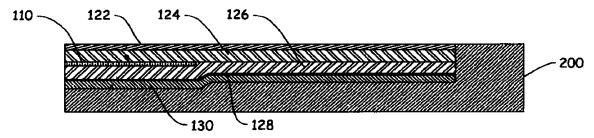
【図4D】

図4D



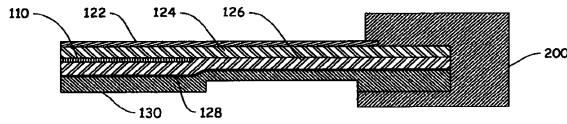
【図4G】

図4G



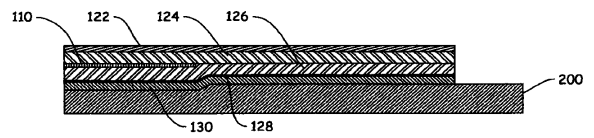
【図4E】

図4E



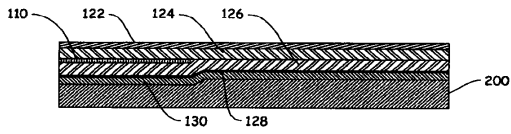
【図4H】

図4H



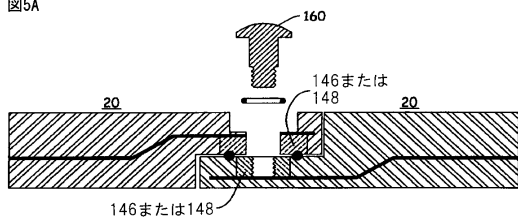
【図4F】

図4F



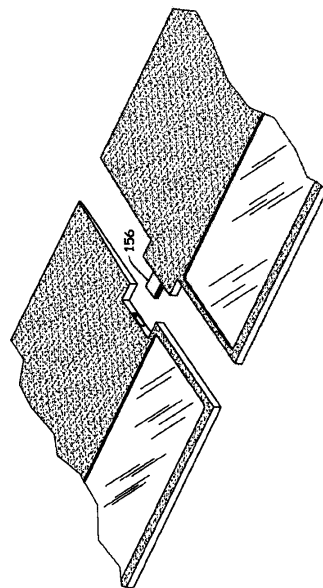
【図5A】

図5A



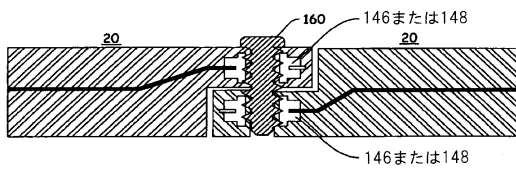
【図5C】

図5C



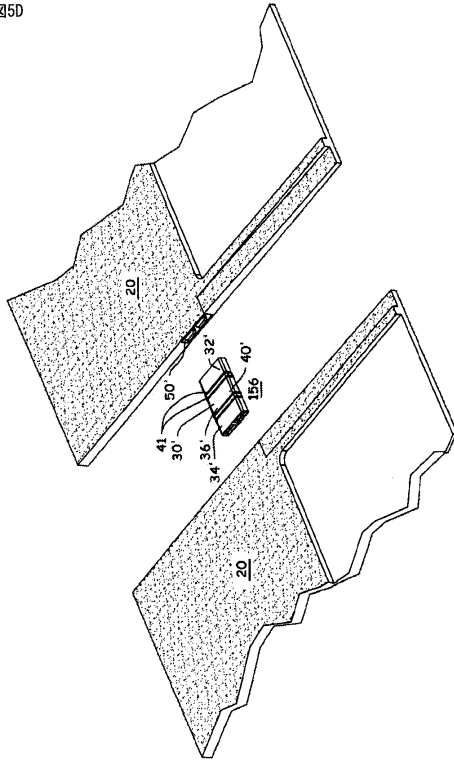
【図5B】

図5B



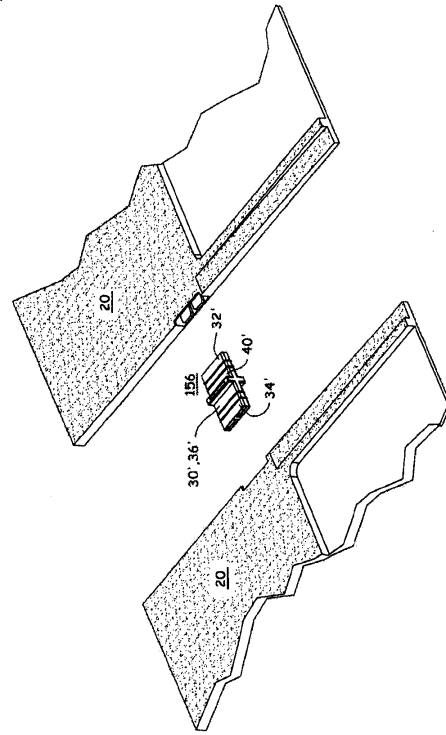
【 5 D 】

图5D



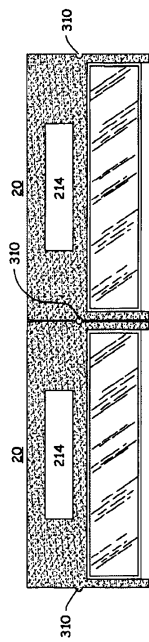
【 5 E 】

图5E



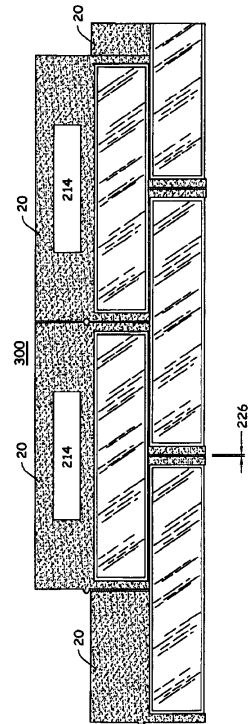
【 6 】

图6



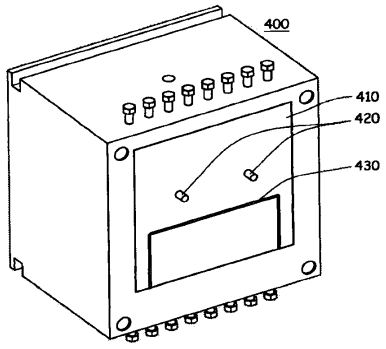
【 7 】

图7



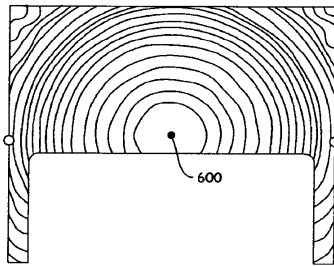
【 8 】

图8



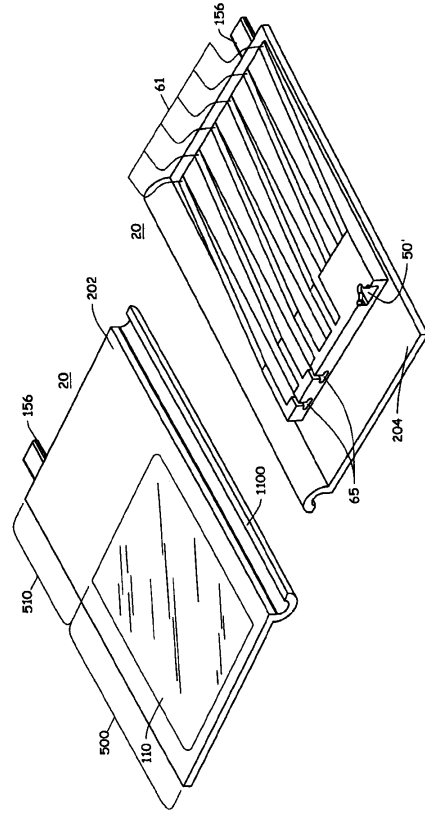
【 9 】

图9



【 10 】

图10



フロントページの続き

(31)優先権主張番号 61/149,451

(32)優先日 平成21年2月3日(2009.2.3)

(33)優先権主張国 米国(US)

(74)代理人 100173107

弁理士 胡田 尚則

(74)代理人 100142387

弁理士 齋藤 都子

(72)発明者 クリールマン, ロバート

アメリカ合衆国, ミシガン 48642, ミッドランド, ウィンブルドン コート 5908

(72)発明者 レスニアク, マイケル ジェイ.

アメリカ合衆国, ミシガン 48631, カウカウリン, フレーザー ロード 1175

(72)発明者 ケーニハン, ジェイムズ アール.

アメリカ合衆国, ミシガン 48640, ミッドランド, ノース シャディー レーン 600

(72)発明者 ラングメイド, ジョー エー.

アメリカ合衆国, ミシガン 48723, カロ, ガン クラブ ロード 1726

(72)発明者 ガストン, ライアン

アメリカ合衆国, ミシガン 48642, ミッドランド, イースト パイン ハロウ ドライブ
3919

(72)発明者 ユーリッチ, ジェラルド ケー.

アメリカ合衆国, ミシガン 48637, メリル, イースト ケント ロード 49

(72)発明者 ボベン, ミシェル

アメリカ合衆国, ミシガン 48642, ミッドランド, スティルウォーター レーン 5713

審査官 池谷 香次郎

(56)参考文献 米国特許出願公開第2007/0193618(US, A1)

米国特許出願公開第2004/0031219(US, A1)

米国特許第04040867(US, A)

実開昭63-153558(JP, U)

特開平11-001999(JP, A)

米国特許第05590495(US, A)

国際公開第2008/073905(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02S 40/36

H02S 20/25