(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7697936号
(P7697936)

(45)発行日　令和7年6月24日(2025.6.24)

(24)登録日　令和7年6月16日(2025.6.16)

(51)国際特許分類

Ｈ１０Ｆ　19/00　(2025.01)	Ｈ１０Ｆ	19/00	Ａ
Ｅ０６Ｂ　3/66　(2006.01)	Ｅ０６Ｂ	3/66	Ｚ
Ｅ０６Ｂ　5/00　(2006.01)	Ｅ０６Ｂ	5/00	Ａ
Ｈ１０Ｆ　19/40　(2025.01)	Ｈ１０Ｆ	19/40	
Ｈ１０Ｆ　19/80　(2025.01)	Ｈ１０Ｆ	19/80	

請求項の数　37　（全15頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2022-520619(P2022-520619)
(86)(22)出願日　令和2年10月1日(2020.10.1)
(65)公表番号　特表2022-550591(P2022-550591A)
(43)公表日　令和4年12月2日(2022.12.2)
(86)国際出願番号　PCT/AU2020/051052
(87)国際公開番号　WO2021/062478
(87)国際公開日　令和3年4月8日(2021.4.8)
審査請求日　令和5年9月20日(2023.9.20)
(31)優先権主張番号　2019903698
(32)優先日　令和1年10月1日(2019.10.1)
(33)優先権主張国・地域又は機関
オーストラリア(AU)
(31)優先権主張番号　2019904261
(32)優先日　令和1年11月12日(2019.11.12)
最終頁に続く

(73)特許権者　522045176
クリアヴュー テクノロジーズ リミテッド
オーストラリア国 ６００５ ウェスタン、ウェスト パース ニューキャッスル ストリート ５６７、ユニット ９
(74)代理人　110001519
弁理士法人太陽国際特許事務所
(72)発明者　ライフォード、ジェイミー
オーストラリア国 ６００５ ウェスタン オーストラリア ウェスト パース、オード ストリート １６ クリアヴュー テクノロジーズ リミテッド内
(72)発明者　ローゼンバーグ、ヴィクター
オーストラリア国 ６００５ ウェスタン オーストラリア ウェスト パース、オー
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　発電装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

可視光の少なくとも一部に対して透明な領域を有すると共に、受光面を有する第１のパネルと、

可視光の少なくとも一部に対して透明な領域を有する第２のパネルであって、前記第１のパネルの前記受光面によって受光された光が、前記第２のパネルによって受光される前に、前記第１のパネルを通って最初に伝搬するような方法で、前記第１のパネルと実質的に平行に配置されている第２のパネルと、

少なくとも１つの第１太陽電池セル列であって、第１太陽電池セルの各々は、逆の電気極性を有し互いに対向する一対の主面を備え、前記第１太陽電池セルの各々は、第１太陽電池セル列内の別の第１太陽電池セルの１つと重なり、電気的に直列に接続され、前記少なくとも１つの第１太陽電池セル列は、前記第１のパネルの端部に沿って且つ当該端部に近接して配置され、可視光の少なくとも一部に対して透明な前記領域に沿って且つ前記第１のパネルの前記受光面と実質的に平行に配置されている、少なくとも１つの第１太陽電池セル列と、

前記第２のパネルに配置された少なくとも１つの第２太陽電池セル列と、

を備え、

第２太陽電池セルの各々は、反対の電気極性を有する互いに対向する一対の主面を有し、第２太陽電池セルの各々は、前記第２太陽電池セル列の別の１つの第２太陽電池セルと重なり、

前記少なくとも１つの第２太陽電池セル列は、前記第２のパネルの端部に近接し、且つ前記第１のパネルの前記受光面に実質的に平行に配置されている、
発電装置。
【請求項２】
前記第１のパネル及び前記第２のパネルは窓のパネルであり、前記第１のパネル及び前記第２のパネルを支持するためのフレーム構造をさらに備える、請求項１に記載の発電装置。
【請求項３】
建物用の窓ユニットの形態で提供される、請求項２に記載の発電装置。
【請求項４】
建物用の断熱ガラスユニットの形態で提供される、請求項２に記載の発電装置。
【請求項５】
前記第１太陽電池セル列の複数の第１太陽電池セルは、互いに重なり合う関係で、又は板葺き状の配列で配置されている、請求項１から請求項４までのいずれか１項に記載の発電装置。
【請求項６】
前記少なくとも１つの第１太陽電池セル列の複数の第１太陽電池セルは、前記複数の第１太陽電池セルと前記第１のパネルとの間に空隙が生じないように、前記第１のパネルに接合されている、請求項１から請求項５までのいずれか１項に記載の発電装置。
【請求項７】
前記複数の第１太陽電池セルは、ポリマー材料の外層を含み、前記第１のパネルに直接接合されている、請求項６に記載の発電装置。
【請求項８】
前記ポリマー材料は、ポリビニルブチラール（ＰＶＢ）又はエチレン酢酸ビニル（ＥＶＡ）である、請求項７に記載の発電装置。
【請求項９】
前記少なくとも１つの第１太陽電池セル列は、複数の第１太陽電池セル列を備え、
前記複数の第１太陽電池セル列は、可視光の少なくとも一部に対して透明な前記領域の周囲でかつ前記第１のパネルの端部に近接して配置されて、前記第１のパネルは可視光の少なくとも一部に対して透明であり、可視光の少なくとも一部に対して透明な前記領域は中央領域であり、前記中央領域の面積が、前記第１太陽電池セル列が配置される前記第１のパネルの面積よりも１０倍大きい、
請求項１から請求項８までのいずれか１項に記載の発電装置。
【請求項１０】
前記少なくとも１つの第１太陽電池セル列は、前記第１のパネルの隣接する端部に沿って配置された少なくとも２つの第１太陽電池セル列を含む、請求項１から請求項９までのいずれか１項に記載の発電装置。
【請求項１１】
前記少なくとも２つの第１太陽電池セル列のうちの隣接する２つの第１太陽電池セル列は、互いに対してある角度を成し、且つ前記第１のパネルの前記受光面に対して実質的に平行に配向されている、請求項１０に記載の発電装置。
【請求項１２】
前記少なくとも２つの第１太陽電池セル列のうちの１つの第１太陽電池セル列内の少なくとも１つの第１太陽電池セルは、前記１つの第１太陽電池セル列に隣接する第１太陽電池セル列内の少なくとも１つの第１太陽電池セルと重なり合う、請求項１０に記載の発電装置。
【請求項１３】
前記少なくとも２つの第１太陽電池セル列のうちの１つの第１太陽電池セル列内の少なくとも１つの第１太陽電池セルは、前記１つの第１太陽電池セル列に隣接する第１太陽電池セル列内の少なくとも１つの第１太陽電池セルと重なり合い且つ電気的に接続されて、前記少なくとも２つの第１太陽電池セル列が、電気的に直列に接続される、請求項１２に

記載の発電装置。
【請求項１４】
前記少なくとも２つの第１太陽電池セル列のうちの１つの第１太陽電池セル列内の少なくとも１つの第１太陽電池セルは、前記１つの第１太陽電池セル列に隣接する第１太陽電池セル列内の少なくとも１つの第１太陽電池セルと重なり合うと共に、当該第１太陽電池セルから電気的に絶縁されて、前記少なくとも２つの第１太陽電池セル列が、電気的に並列に接続されている、請求項１２に記載の発電装置。
【請求項１５】
前記少なくとも２つの第１太陽電池セル列のうちの１つの第１太陽電池セル列の端部に配置された第１太陽電池セルは、前記１つの第１太陽電池セル列に隣接する第１太陽電池セル列と角度を成すような方法で、前記隣接する第１太陽電池セル列内の１つの第１太陽電池セルと重なり合う、請求項１１から請求項１４までのいずれか１項に記載の発電装置。
【請求項１６】
前記少なくとも２つの第１太陽電池セル列のうちの隣接する２つの第１太陽電池セル列は、互いに実質的に平行であり、前記第１のパネルに対向している、請求項１１に記載の発電装置。
【請求項１７】
前記少なくとも２つの第１太陽電池セル列のうちの１つの第１太陽電池セル列内の前記少なくとも１つの第１太陽電池セルは、前記１つの第１太陽電池セル列に隣接する第１太陽電池セル列内の少なくとも１つの第１太陽電池セルと重なり合う、請求項１５に記載の発電装置。
【請求項１８】
前記少なくとも２つの太陽電池セル列は、互いに平行となるように隣接して配置された第１の第１太陽電池セル列と第２の第１太陽電池セル列とを含み、
前記第１の第１太陽電池セル列内の複数の第１太陽電池セルのすべて又は少なくとも大部分は、前記第２の第１太陽電池セル列内の複数の第１太陽電池セルの各々と重なり合う、請求項１５又は請求項１６に記載の発電装置。
【請求項１９】
前記第１の第１太陽電池セル列内の複数の第１太陽電池セルは、前記第２の第１太陽電池セル列内の複数の第１太陽電池セルの各々に電気的に接続され、前記第２の第１太陽電池セル列内の前記複数の第１太陽電池セルは、電気的に直列に接続されている、請求項１８に記載の発電装置。
【請求項２０】
前記第１の第１太陽電池セル列及び前記第２の第１太陽電池セル列は、互いに電気的に絶縁されており、前記第１の第１太陽電池セル列内の複数の第１太陽電池セルは、直列に接続されており、前記第２の第１太陽電池セル列内の複数の第１太陽電池セルは、電気的に直列に接続されている、請求項１８に記載の発電装置。
【請求項２１】
前記第１の第１太陽電池セル列の複数の第１太陽電池セルと前記第２の第１太陽電池セル列内の複数の第１太陽電池セルとは、主面の傾き方向が同じである、請求項１８又は請求項１９に記載の発電装置。
【請求項２２】
前記第１の第１太陽電池セル列の複数の第１太陽電池セルと前記第２の第１太陽電池セル列内の複数の第１太陽電池セルとは、主面の傾き方向が逆向きである、請求項１８又は請求項１９に記載の発電装置。
【請求項２３】
前記第１の第１太陽電池セル列の複数の第１太陽電池セル及び前記第２の第１太陽電池セル列内の複数の第１太陽電池セルの各々の主面は、前記第１のパネルの前記受光面の表面法線に対して同じ角度又は異なる角度で傾斜している、請求項１８又は請求項１９に記載の発電装置。

【請求項２４】
前記第１のパネルは、実質的に直角を有する略矩形の形状を有し、
隣接する２つの第１太陽電池セル列は、隣接する２つの第１太陽電池セル列が実質的に直角を成すように、前記第１のパネルの隣接する端部に配置され、
隣接する２つの第１太陽電池セル列の一方の第１太陽電池セル列の端部に配置された１つの第１太陽電池セルは、他方の第１太陽電池セル列の端部に配置された１つの第１太陽電池セルの側端部と、重なり合う関係を形成する、
請求項１から請求項１７までのいずれか１項に記載の発電装置。
【請求項２５】
前記第１太陽電池セル及び前記第２太陽電池セルの各々は、前面部及び背面部を有し、前記前面部は前記第１のパネルに直接又は間接的に接合され、前記背面部は前記第２のパネルに直接又は間接的に接合され、それによって、前記第１太陽電池セル列内の前記第１太陽電池セル及び/又は前記第２太陽電池セル列内の前記第２太陽電池セルの各々が、前記第１のパネル及び前記第２のパネルの両方に直接又は間接的に接合されて、前記第１のパネルと前記第２のパネルとの間に挟まれる、請求項１から請求項２４までのいずれか１項に記載の発電装置。
【請求項２６】
前記第２のパネルに配置された前記少なくとも１つの第２太陽電池セル列は、前記少なくとも１つの第２太陽電池セル列と前記第２のパネルとの間に空隙が生じないように、前記第２のパネルに接合されている、請求項２５に記載の発電装置。
【請求項２７】
前記少なくとも１つの第２太陽電池セル列は、前記第２のパネルの隣接する端部に配向される複数の第２太陽電池セル列を含む、請求項２６に記載の発電装置。
【請求項２８】
前記第２のパネルが４つの端部を有し、前記複数の第２太陽電池セル列の少なくとも１つは、前記第２のパネルの各端部に配置されている、請求項２７に記載の発電装置。
【請求項２９】
前記複数の第２太陽電池セル列は、互いに対してある角度で配向される、請求項２７又は請求項２８に記載の発電装置。
【請求項３０】
前記複数の第２太陽電池セル列のうちの１つの第２太陽電池セル列内の少なくとも１つの第２太陽電池セルは、前記１つの第２太陽電池セル列に隣接する第２太陽電池セル列内の少なくとも１つの第２太陽電池セルと重なり合う、請求項２９に記載の発電装置。
【請求項３１】
前記第２のパネルは、実質的に直角を有する略矩形の形状を有し、前記複数の第２太陽電池セル列は、隣接する２つの前記第２太陽電池セル列が実質的に直角を成すように、前記第２のパネルの隣接する端部に配置されている、請求項２７から請求項３０までのいずれか１項に記載の発電装置。
【請求項３２】
第２太陽電池セルは、１つの前記第２太陽電池セル列の一方の端部に配置され、当該第２太陽電池セルの端部表面が、前記１つの前記第２太陽電池セル列に隣接する第２太陽電池セル列の端部に配置された第２太陽電池セルの側端部と重なり合う、請求項３１に記載の発電装置。
【請求項３３】
前記第２のパネルは、入射した赤外光の前記第２のパネルの端部への再配向を容易化するために、回折素子をさらに備える、請求項１から請求項３２までのいずれか１項に記載の発電装置。
【請求項３４】
前記第２のパネルの少なくとも１つの端部表面に配置され、前記第２のパネルの主面に対して実質的に垂直に配向された、第３太陽電池セル列を少なくとも１つ含み、

前記第３太陽電池セル列の少なくとも１つは、前記第１のパネルにおける前記第１太陽電池セル列と、前記第２のパネルにおける前記第２太陽電池セル列とに対して、実質的に垂直に配置される、請求項１から請求項３３までのいずれか１項に記載の発電装置。
【請求項３５】
前記第３太陽電池セル列に含まれる第３太陽電池セルは、ＣＩＳ系又はＣＩＧＳ系の太陽電池セルである、請求項３４に記載の発電装置。
【請求項３６】
前記第１太陽電池セル及び前記第２太陽電池セルは、シリコン系である、請求項１から請求項３５までのいずれか１項に記載の発電装置。
【請求項３７】
可視光の少なくとも一部に対して透明な領域を有すると共に、受光面を有するパネルと、
少なくとも１つの太陽電池セル列であって、各太陽電池セルは、逆の電気極性を有し互いに対向する一対の主面を備え、各太陽電池セルは、太陽電池セル列内の別の太陽電池セルの１つと重なり、電気的に直列に接続される、少なくとも１つの太陽電池セル列と、
を備え、
前記少なくとも１つの太陽電池セル列は、前記パネルの端部に沿って且つ当該端部に近接して配置され、可視光の少なくとも一部に対して透明な前記領域に沿って且つ前記パネルの前記受光面と実質的に平行に配置されており、
前記パネルは、実質的に直角を有する略矩形の形状を有し、
前記少なくとも１つの太陽電池セル列は、隣接する２つの太陽電池セル列を含み、
前記少なくとも１つの太陽電池セル列は、前記隣接する２つの太陽電池セル列が実質的に直角を成すように、前記パネルの隣接する端部に配置され、
隣接する２つ太陽電池セル列の一方の太陽電池セル列の端部に配置された１つの太陽電池セルは、他方の太陽電池セル列の端部に配置された１つの太陽電池セルの側端部と重なり合う関係を形成する、
発電装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本開示は発電装置に関し、これに限定されるものではないが、特に、太陽電池を含む窓用パネルのようなパネルに関する。
【背景技術】
【０００２】
オフィスタワー、高層住宅、及びホテルなどの建物は、ガラスパネルを組み込んだ大量の外部窓パネル及び／又はファサードを使用する。
【０００３】
このような窓パネルを通して太陽光を受け取る空間などの内部空間の過熱は、エアコンを使用して克服され得る問題である。エアコンの運転には、世界的に大量のエネルギーが使用されている。
【０００４】
ＰＣＴ国際出願番号ＰＣＴ／ＡＵ２０１２／０００７７８、ＰＣＴ／ＡＵ２０１２／０００７８７及びＰＣＴ／ＡＵ２０１４／０００８１４（本出願人が所有する）は、窓ガラスとして使用することができ、可視光を大部分透過するが、入射赤外光の一部をパネルの側部に迂回させ、そこで太陽電池に吸収されて電気を生成するスペクトル選択性パネルを開示している。
【０００５】
本明細書で先行技術の刊行物が参照される場合、そのような参照は、その刊行物がオーストラリア又は任意の他の国において、当該技術分野に共通の一般的な知識の一部を形成することを認めるものではないことを理解されたい。
【発明の概要】

【０００６】
本発明は、第１の態様において、発電装置を提供し、当該装置は、可視光の少なくとも一部に対して透明な領域を有すると共に、受光面を有するパネルと、少なくとも１つの太陽電池セル列であって、各太陽電池セルは、逆の電気極性を有し互いに対向する一対の主面を備え、各太陽電池セルは、太陽電池セル列内の別の太陽電池セルの１つと重なり、電気的に直列に接続される、少なくとも１つの太陽電池セル列と、を備え、少なくとも１つの太陽電池セル列は、パネルの端部に沿って且つ当該端部に近接して配置され、可視光の少なくとも一部に対して透明な領域に沿って且つパネルの受光面と実質的に平行に配置されている。
【０００７】
パネルは窓のパネルであってもよく、装置は、パネルを支持するためのフレーム構造をさらに備えていてもよい。この実施形態では、当該装置は、断熱ガラスユニットのような、建物用の窓ユニットの形態で提供されてもよい。
【０００８】
太陽電池セル列の複数の太陽電池セルは、互いに重なり合う関係で、又は板葺き状の配列で配置されており、窓の用途に対して利点を有する。このような用途では、スペースが制限されており、太陽電池は可能な限り小さくする必要がある。本発明の実施形態は、隣接する太陽電池セルの間に隙間ができないようにする。その結果、面積当たりの変換効率を向上させることができる。さらに、発電のための光子を受け取るために利用可能な各太陽電池セルの面積を減少させるトップコンタクト又はフィンガーが不要である。
【０００９】
少なくとも１つの太陽電池セル列の複数の太陽電池セルは、複数の太陽電池セルとパネルとの間に空隙が生じないように、パネルに直接又は間接的に接合される前面部を有していてもよい。接合には、追加の接着剤を使用してもよい。一実施形態では、接着剤は、少なくともパネル材料の屈折率に近似する屈折率を有し、例えば、ガラス又は適切な高分子材料であってもよい。或いは、太陽電池セルは、ポリビニルブチラール（ＰＶＢ）又はエチレン-酢酸ビニル（ＥＶＡ）又は別の適切な材料などのポリマー材料の外層を有していてもよい。太陽電池セルは、この実施形態ではパネルに直接接合される。例えば、太陽電池セルは、ＰＶＢ又はＥＶＡ又は他の適切な材料の層を含む場合、その材料を少し軟化させてから、パネルに直接接着してもよい。パネルと太陽電池セルとの間に隙間が生じないため、パネルから太陽電池セル内に伝搬する光の強度損失が低減される。
【００１０】
装置は、複数の太陽電池セル列を備えていてもよく、複数の太陽電池セル列は、可視光の少なくとも一部に対して透明な領域の周囲に配置されてもよい（かつその周囲を取り囲んでもよい）。複数の太陽電池セル列は、パネルが可視光の少なくとも一部に対して大きく透明であり、可視光の少なくとも一部に対して透明である領域が中央領域であり、太陽電池セル列が配置されるパネルの面積よりも５倍、１０倍、１５倍、２０倍、５０倍、１００倍、又は５００倍大きいように、パネルの端部に近接して配置されてもよい。
【００１１】
少なくとも１つの太陽電池セル列は、典型的には、受光面によって受光された光が少なくとも１つの太陽電池セル列に到達する前にパネルの少なくとも一部を伝搬するように、受光面に対向するパネル表面に配置される。
【００１２】
パネルは４つの端部を有してもよく、太陽電池セル列の少なくとも１つはパネルの各端部に配置されてもよい。
【００１３】
１つの特定の実施形態では、少なくとも１つの太陽電池セル列は、パネルの隣接する端部に配置され、かつ直列又は並列に電気的に接続されてもよい少なくとも２つの太陽電池セル列を含む。
【００１４】

一実施形態では、少なくとも２つの太陽電池セル列のうちの隣接する太陽電池セル列は、互いに対してある角度（例えば、８０～１００度の範囲内の角度、又は実質的に９０度の角度）で配向されてもよく、受光面に面していてもよい。少なくとも２つの太陽電池セル列内の少なくとも１つの太陽電池セルは、少なくとも２つの太陽電池セル列のうちの隣接する太陽電池セル列内の少なくとも１つの太陽電池セルと重なり合ってもよく、それによって、少なくとも２つの太陽電池セル列が、電気的に直列に接続されてもよい。或いは、少なくとも２つの太陽電池セル列内の少なくとも１つの太陽電池セルは、少なくとも２つの太陽電池セル列内のうちの隣接する太陽電池セル列内の少なくとも１つの太陽電池セルと重なり合い、電気的に絶縁されてもよく、少なくとも２つの太陽電池セル列は、電気的に並列に接続されてもよい。

【００１５】

１つの具体例では、少なくとも２つの太陽電池セル列のうちの１つの太陽電池セル列の端部に配置された太陽電池セルは、隣接する一対の太陽電池セル列が角度を成すような方法で、少なくとも２つの太陽電池セル列内のうちの隣接する太陽電池セル列内の１つの太陽電池セルと重なり合う。

【００１６】

１つの特定の実施形態では、パネルは、実質的に直角を有する略矩形の形状を有している。隣接する一対の太陽電池セル列は、隣接する一対の太陽電池セル列が実質的に直角を成すように、パネルの隣接する端部に配置されてもよい。この実施形態において、隣接する太陽電池セル列の端部に配置された１つの太陽電池は、隣接する太陽電池セル列の端部に配置された１つの太陽電池セルの側面と、重なり合う関係を形成することができる。

【００１７】

一実施形態では、少なくとも２つの太陽電池セル列のうちの隣接する太陽電池セルは、互いに実質的に平行であり、受光面に面している。少なくとも２つの太陽電池セル列内の少なくとも１つの太陽電池セルは、少なくとも２つの太陽電池セル列内のうちの隣接する太陽電池セル列内の少なくとも１つの太陽電池セルと重なり合ってもよく、また電気的に直列に接続されてもされなくてもよい。さらに、第１の太陽電池セル列及び第２の太陽電池セル列は互いに直接隣接して（且つ実質的に平行に）配置されてもよく、第１の太陽電池セル列内の複数の太陽電池セルのすべて又は少なくとも大部分は、第２の太陽電池セル列内の複数の太陽電池セルの各々と重なり合ってもよい。第１の太陽電池セル列内の複数の太陽電池セルの一部又は全部は、第２の太陽電池セル列内のそれぞれの太陽電池セルと電気的に絶縁されてもよく、又は電気的に接続されてもよい。１つの具体的な実施形態では、第１の太陽電池セル列内の複数の太陽電池セルは、第２の太陽電池セル列内の複数の太陽電池セルの各々に電気的に接続され、第２の太陽電池セル列内の複数の太陽電池セルは、電気的に直列に接続されている。あるいは、第１の太陽電池セル列及び第２の太陽電池セル列は、互いに電気的に絶縁されてもよく、第１の太陽電池セル列内の複数の太陽電池セルは、直列に接続されてもよく、第２の太陽電池セル列内の複数の太陽電池セルは、電気的に直列に接続されてもよい。

【００１８】

第１の太陽電池セル列の複数の太陽電池セル及び第２の太陽電池セル列内の複数の太陽電池セルは、同じ態様及び方向で傾斜していてもよい。あるいは、第１の太陽電池セル列の複数の太陽電池セル及び第２の太陽電池セル列内の複数の太陽電池セルは、逆の態様及び方向で傾斜していてもよい。さらに、第１の太陽電池セル列の複数の太陽電池セル及び第２の太陽電池セル列内の複数の太陽電池セルは、受光面の表面法線に対して同じ角度又は異なる角度で傾斜していてもよい。

【００１９】

パネルは第１のパネルであってもよく、装置は第２のパネルを備えていてもよい。第２のパネルは、第１のパネルの受光面によって受光された光が、第２のパネルによって受光される前に、第１のパネルを通って最初に伝搬するような方法で、第１のパネルと実質的に平行に配置されていてもよい。第２のパネルは、可視光の少なくとも一部に対して透明

な領域を有していてもよい。

【００２０】

各太陽電池は、第２のパネルに直接又は間接的に結合される背面部を有していてもよく、それによって、第１の太陽電池セル列内、及び/又は第２の太陽電池セル列内の各太陽電池セルは、第１のパネル及び第２のパネルの両方に直接又は間接的に接合されて、第１のパネルと第２のパネルとの間に挟まれ得る。この実施形態では、装置の前面及び後面の両方が、第１のパネル又は第２のパネル（ガラスパネルであってもよい）の表面であり、これは太陽電池セルを保護するという利点を有し、窓用途のための信頼性のある（真空）シール面を提供するという利点も有する。

【００２１】

少なくとも１つの太陽電池セル列は、第１太陽電池セルのセル列の少なくとも１つであってもよく、装置は、第２のパネルに配置された第２太陽電池セルのセル列の少なくとも１つをさらに含んでもよい。各第２太陽電池セルは、反対の電気極性を有する互いに対向する一対の主面を有していてもよく、各第２太陽電池セルは、複数の第２太陽電池セルのうちの別の１つの第２太陽電池セルと重なり合ってもよく、電気的に直列に接続されてもされなくてもよく、ここで、第２太陽電池セルのセル列の少なくとも１つは、第２のパネルの端部に沿って且つその近傍に配置され、第１のパネルの受光面に面している。

【００２２】

第２太陽電池セルは、第２太陽電池セルと第２のパネルとの間に空隙が生じないように、第２のパネルに接合されてもよい。

【００２３】

第２のパネルは、４つの端部を有していてもよく、第２のパネルの各端部に配置された第２太陽電池セルのセル列の少なくとも１つを含んでいてもよい。

【００２４】

１つの具体的な実施形態において、第２太陽電池セルのセル列の少なくとも１つは、第２のパネルの隣接する端部に配向される第２太陽電池セルのセル列を複数含む。第２太陽電池セルのセル列の複数は、互いに対してある角度（例えば、８０～１００度の範囲内の角度、又は実質的に９０度の角度）で配向されてもよい。１つの第２太陽電池セルのセル列の少なくとも１つの第２太陽電池セルは、隣接する第２太陽電池セルのセル列の少なくとも１つの第２太陽電池セルと重なり合ってもよい。１つの具体例では、１つの第２太陽電池セルのセル列の端部に配置された少なくとも１つの第２太陽電池セルは、隣接する一対の太陽電池セル列がある角度を成すように、隣接する第２太陽電池セルのセル列の少なくとも１つの第２太陽電池セルと重なり合ってもよい。隣接する第２太陽電池セルのセル列の端部で重なり合う太陽電池セルは、互いに電気的に接続されてもよく、それによって、隣接する太陽電池セル列は電気的に直列に接続される。あるいは、隣接する第２太陽電池セルのセル列の端部で重なり合う太陽電池セルは、互いに電気的に絶縁されてもよく、隣接する太陽電池セル列は電気的に並列に接続されてもよい。

【００２５】

１つの特定の実施形態では、第２のパネルは、実質的に直角を有する略矩形の形状を有する。第２太陽電池セルのセル列の少なくとも２つは、隣接する太陽電池セル列が実質的に直角を成すように、第２のパネルの隣接する端部に配置されてもよい。この実施形態では、１つの第２太陽電池セルのセル列の一方の端部に配置された第２太陽電池セルは、隣接する第２太陽電池セルのセル列の端部に配置された第２太陽電池セルの側面と重なり合ってもよい。

【００２６】

第２のパネルは、入射した赤外光の第２のパネルの端部への再配向を容易化するために、回折素子及び／又は発光材料をさらに含んでいてもよい。

【００２７】

さらに、装置は、第２のパネルの少なくとも１つの端部表面に配置され、第２のパネルの主面に対して実質的に垂直に配向された、第３太陽電池セルのセル列を少なくとも１つ

含んでいてもよく、それによって、第３太陽電池セルのセル列の少なくとも１つは、第１のパネルにおける第１太陽電池セルのセル列と、第２のパネルにおける第２太陽電池セルのセル列とに対して、実質的に垂直に配置され得る。第３太陽電池セルのセル列は、回折素子及び／又はルミネッセンス材料によって方向変更された少なくとも一部の光を受光するように配置される。回折素子による赤外線放射の偏向は、（パネルが窓ガラスとして使用される場合）建物内への赤外線放射の透過を低減することができ、その結果、建物内の空間の過熱を低減し、空調コストを削減できるという更なる利点を有する。

【００２８】

太陽電池セルは、シリコン系の太陽電池セルであってもよいが、代わりに、ＣＩＧＳ又はＣＩＳ、ＧａＡｓ、ＣｄＳ又はＣｄＴｅなどの任意の他の適切な材料に基づいてもよい。

【００２９】

１つの具体的な実施形態において、第１太陽電池セル及び第２太陽電池セルは、シリコン系の太陽電池セルであり、第３太陽電池セルは、ＣＩＳ系又はＣＩＧＳ系の太陽電池セルである。

【００３０】

本発明は、本発明の特定の実施形態の以下の説明からより完全に理解されるのであろう。以下、図面を参照して説明する。

【図面の簡単な説明】

【００３１】

【図１】本発明の一実施形態に係る発電装置の概略上面図である。

【図２】本発明の一実施形態に係る発電装置の構成要素の概略断面図である。

【図３】図１に示す発電装置の一部の概略上面図である。

【図４】本実施形態による装置の一部の概略断面図である。

【図５】本実施形態による装置の一部の概略断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００３２】

最初に図１を参照すると、本発明の一実施形態による発電装置１００の概略上面図が示されている。発電装置１００はパネル１０２を備え、この実施形態では、４つの太陽電池セル列１０４ １０６、１０８、１１０が、パネル１０２のそれぞれの端部に配置されている。４つの太陽電池セル列１０４ １０６、１０８、１１０は、パネルの受光面に面し、一緒になって、少なくとも大部分が光を透過するパネルの領域を取り囲んでいる。パネル１０２は、例えば、建物又は別の構造の窓のパネルを形成してもよく、４つの太陽電池セル列１０４、１０６、１０８、１１０は、窓ユニットのためにパネル１０２及び１つ以上の他のパネルを支持するフレーム構造に配置されてもよい。

【００３３】

パネル１０２は、任意の形状を有することができるが、１つの特定の実施形態では、矩形であり、正方形であってもよい。パネル１０２は、適切なガラス又はポリマー材料から形成されてもよい。

【００３４】

図２は、パネル１０２の一部と太陽電池セル列１０８の一部との断面図である。太陽電池セル列１０８内の複数の太陽電池セル１１２は、重なり合う関係で配置され、導電性接着剤１１６を用いて電気的に接続されている。太陽電池セル１１２は、対向する一対の主面を有し、一対の主面は異なる極性を有しており、同じ極性の主面のみがパネル１０２に面するように配向されている。導電性接着剤１１６は、１つの太陽電池セル１１２の背面を、隣接する太陽電池セル１１２の前面と結合する。その結果、太陽電池セル列の複数の太陽電池セルは、電気的に直列に接続される。

【００３５】

太陽電池セル１１２は、パネル１０２に直接接着される。この例では、太陽電池セル１１２は、外側ＥＴＡ層を含む。太陽電池セル１１２をパネル１０２に接着する前に、ＥＴＡを（注意深く加熱することによって）わずかに軟化させ、次いで、太陽電池セル１１２

をパネル１０２に押し付ける。軟化したＥＴＡが再び硬化すると、太陽電池セルはパネル１０２に接着される。

【００３６】

図２は、模式的な表現にすぎない。太陽電池セル１１２はその厚さに比べて比較的長く、したがって、複数の太陽電池セル１１２が重なり合う（板葺きの）関係で配置されているにもかかわらず、複数の太陽電池セル１１２はパネル１０２と実質的に平行であることを、当業者であれば理解するであろう。

【００３７】

次に図３を参照すると、図１に示す装置のコーナ領域の概略図が示されている。図３は、パネル１０２の一部と、隣接する太陽電池セル列１０８、１１０の一部とを示す。この実施形態では、太陽電池セル列１０８と太陽電池セル列１１０とは直角を成し、太陽電池セル列１１０の端部に配置された太陽電池セルの端部表面（end surface）は、他の太陽電池セル列１０８の端部に配置された太陽電池セルの側部（side portion）と重なっている。太陽電池セルの重なり部分は、図２を参照して上述したのと同様の方法で、導電性接着剤１１６を用いて電気的に直列に接続されている。上述した実施形態の変形例では、太陽電池セル列１０８、１１０の端部における太陽電池セルが重なり合う部分は、互いに電気的に絶縁され、太陽電池セル列１０８、１１０は電気的に並列に接続される。

【００３８】

次に図４を参照すると、本発明の一実施形態による窓ユニットの一部の断面図が示されている。窓ユニット４００は、第１太陽電池セルの（板葺きの）セル列１０４、１０６、１０８及び１１０を有するパネル１０２を備えており、これらの太陽電池セル列は、ＥＴＡ層１０９によって封止されている。パネル１０２は、受光面１０３を有する。この実施形態では、パネル１０２は第１パネルであり、窓ユニット４００はまた、第１パネル１０２と平行に、かつ第１パネル１０２と離間して配置された第２パネル４０２を備える。第２のパネル４０２は太陽電池セル列４０４を有しており、太陽電池セル列４０４は、第１のパネル１０２について図１、図２及び図３を参照して上述したのと同様にして、第２のパネル４０２に直接接合されている。この実施形態では、パネル１０２及び４０２は、矩形であり、それぞれ４つの太陽電池セル列を備えている。４つの太陽電池セル列は、パネル１０２、４０２の端部に接着され、図１に示すように配置されている。太陽電池セル列は、図２に示すように、重なり合った（板葺きの）複数の太陽電池セルを備えており、角部は、第１のパネル１０２について図３で説明した方法で形成されている。

【００３９】

また、窓ユニット４００はフレーム構造４０５を備えており、フレーム構造４０５は、パネル１０２及び４０２と太陽電池セル列とを所定の位置に保持するように構成されている。

【００４０】

この実施形態では、パネル１０２及び４０４は、それぞれのガラスのペイン（panes of glass）を備えており、ガラスのペインは、それぞれ可視光に対して大きく透過性である。一実施形態では、パネル１０２及び４０４を形成するガラスペインは、低鉄の超透明ガラスペインで形成され、パネル４０４はさらに低放射（low-E）コーティングを有する。

【００４１】

図４に示す実施形態では、パネル４０４は、３つのサブペイン４０４ａ、４０４ｂ及び４０４ｃを有する積層構造である。サブペイン４０４ａは、厚さ４mmの低鉄の超透明ガラスで形成されており、第２及び第３のペイン４０４ｂ，４０４ｃは、それぞれ４mmの厚さを有する超透明ガラスから形成されている。サブペイン４０４ａ、４０４ｂ、及び４０４ｃは、互いに対合して、互いに実質的に平行なサブペインのスタックを形成する。ガラス板４０４ａと４０４ｂとの間には、ポリビニルブチラール（ＰＶＢ）の中間層４１０が分配されている。ＰＶＢ中間層４１２も、サブパネル４０４ｂと４０４ｃとの間に配置されるが、ＰＶＢ中間層４１２は光散乱要素も含む。この実施形態では、光散乱要素は、ＰＶＢに埋め込まれた発光性散乱粉末（luminescent scattering powder）を含み、こ

れはまた接着力を提供するエポキシである。パネル４０４はまた、回折格子を含み、回折格子は、パネル４０４の端部領域に向かって（すなわち、フレーム２０に向けて）光の再配向を容易にし、全内部反射による光の導出を容易にするように構成されている。

【００４２】

パネル４０４は、任意の数の中間層を備えた任意の数のペインを有し得ることを理解されたい。いくつかの実施形態では、パネル４０４は、ガラスなどの光透過性材料の単一片を含むことができる。

【００４３】

パネル４０４は、受光面１０３と交差する平面を有する端部４１１を有している。図２の実施形態では、端部４１１と受光面１０３との間の角度は９０°である。

【００４４】

また、窓ユニット４００は、第３太陽電池セルのセル列４１４を有する。第３太陽電池セルのセル列４１４は、端部４１１と、第１のパネル１０２と第２のパネル４０４との間のキャビティとに面している。第３太陽電池セルのセル列４１４は、第２のパネル４０４を実質的に取り囲み、散乱材料及び／又は回折素子（図示せず）によって第２のパネル４０４の端部４１６に再配向される光を受光するように配置されている。さらに、第３太陽電池セルのセル列４１４は、第１のパネル１０２と第２のパネル４０４との間のキャビティに面する領域でも光を受光する。

【００４５】

図５は、本発明のさらなる実施形態による発電装置を示す。図５は、第１のパネル５０２及び第２のパネル５０４を有する装置５００を示している。第１のパネル５０２及び第２のパネル５０４は、入射する可視光の少なくとも７０％に対して透過性である（ガラスなどのパネル材料の透過率によって制限される）。装置５００は、パネル５０２、５０４のそれぞれの端部に配置された上述の太陽電池セル列１０４ １０６、１０８、１１０（図５には、太陽電池セル列１０４のみが図示されている）を備えている。

【００４６】

太陽電池セル列１０４ １０６、１０８、１１０の各々は、パネル５０２に対向する受光面部を有し、太陽電池セル列１０４、１０６、１０８、１１０とパネル５０２との間に空隙が存在しないように、パネル５０２に接着されている。さらに、太陽電池セル列１０４、１０６、１０８、１１０は、それぞれパネル５０４に対向し、パネル５０４に接着される背面部を有している。この例では、太陽電池セル列１０４、１０６、１０８、１１０は、前面に外側ポリビニルブチラール（ＰＶＢ）層、又はエチレン酢酸ビニル（ＥＶＡ）層を含む。排除体積分岐ポリマー（ＥＶＢ：Excluded-Volume-Branched-polymers）、又はエチレンテトラフルオロエチレン（ＥＴＦＥ）のシートは、シートが太陽電池セル列１０４、１０６、１０８、１１０とパネル５０４の背面との間にも配置されるように、パネル５０２とパネル５０４との間に配置される。太陽電池セル列１０４、１０６、１０８、１１０をパネル５０２、５０４に（及び、パネル５０２、５０４を互いに）接着する前に、ＰＶＢ、ＥＴＡ、ＥＶＢ又はＥＴＦＥを（注意深く加熱することによって）わずかに軟化させ、次いで、パネル５０２、５０４を、太陽電池セル列１０４、１０６、１０８、１１０がパネル５０２、５０４の間に配置されるように、一緒に押圧する。軟化したＰＶＢ、ＥＴＡ、ＥＶＢ又はＥＴＦＥが再び硬化すると、太陽電池セル列は、追加の接着剤を必要とせずにパネル５０２、５０４の間に挟まれ、接着され、それによって積層構造が形成される。パネル５０２、５０４は、太陽電池セル列１０４、１０６、１０８、１１０を保護し、また、装置の前面及び背面の両方において信頼性の高いシール面を提供し、これは窓の用途に有利である。

【００４７】

本実施形態では、第１太陽電池セルのセル列及び第２太陽電池セルのセル列１０４、１０６、１０８、１１０、４０８は、シリコン系の太陽電池セルであってもよいが、代わりに、ＣｄＳ、ＣｄＴｅ、ＧａＡｓ、ＣＩＳ又はＣＩＧＳなどの任意の他の適切な材料に基づくことができる。第３太陽電池セルのセル列４１４は、ＣＩＳ系又はＣＩＧＳ系であっ

てもよいが、代わりに、ＳＩ、ＣｄＳ、ＣｄＴｅ、又はＧａＡｓなどの任意の他の適切な材料に基づくことができる。

【００４８】

いくつかの特定の実施形態を説明したが、開示されたユニット４００は多くの他の形態で具現化されてもよいことを理解されたい。例えば、ユニット４００は必ずしも矩形である必要はなく、代替的に、任意の他の適切な形状（例えば、円形又は丸みを帯びた形状など）を有していてもよい。さらに、パネル４０４は、任意の適切な数のサブパネルを含むことができる。さらに、窓ユニットは、三重ガラスユニットが形成されるように、第３のパネルを備えてもよい。

【００４９】

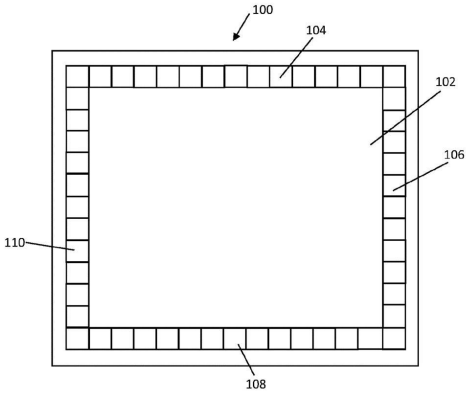
本明細書全体にわたる背景技術のいかなる議論も、そのような背景技術が従来技術であること、又はそのような背景技術が広く知られているか、又はオーストラリア又は世界中の当該技術分野における共通の一般的知識の一部を形成することを認めるものとは、決して見なされるべきではない。

【００５０】

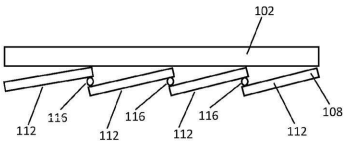
さらに、当業者であれば、説明された実施形態の変更が可能であることを理解するであろう。例えば、各セル列の複数の太陽電池セルは、必ずしも直列に接続されていなくてもよい。また、本装置は、隣接する実質的に平行な複数の太陽電池セル列を含んでいてもよい。隣接する実質的に平行な複数の太陽電池セル列は、第１セル列の各太陽電池セルが、すぐ隣に隣接する実質的に平行な太陽電池セル列の１つの（又は各々の）太陽電池セルと重なり合うように、重なり合ってもよい。第１セル列の複数の太陽電池セルは、電気的に直列に接続されてもよく、又は代替的に、互いに電気的に絶縁され、第２セル列の各々の太陽電池セルと電気的に接続されてもよい。例えば、第１セル列の複数の太陽電池セルは、第２のセル列の複数の太陽電池セルの１つずつと電気的に接続されてもよく、第２セル列の複数の太陽電池セルは、電気的に直列に接続される。第１セル列の複数の太陽電池セルと第２セル列の複数の太陽電池セルとは、同じ態様及び方向で傾斜していてもよい。あるいは、第１セル列の複数の太陽電池セルと第２セル列の複数の太陽電池セルとは、逆の態様及び方向で傾斜していてもよい。さらに、第１セル列の複数の太陽電池セルと第２セル列の複数の太陽電池セルとは、受光面の表面法線に対して同じ角度又は異なる角度で傾斜していてもよい。

【図面】

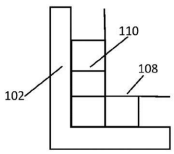
【図１】


100
104
102
106
110
108

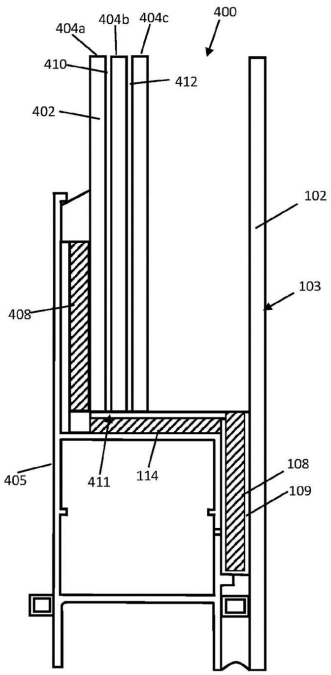
【図２】


102
112
115
112
116
112
116
112
108

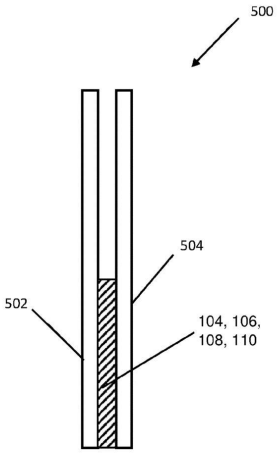
【図３】


110
108
102

【図４】


400
404a
404b
404c
410
412
402
102
103
408
405
411
114
108
109

【図５】



フロントページの続き

(51)国際特許分類　　ＦＩ
Ｈ１０Ｆ　19/90　(2025.01)　　Ｈ１０Ｆ　19/90

(33)優先権主張国・地域又は機関
オーストラリア(AU)

ド ストリート １６ クリアヴュー テクノロジーズ リミテッド内
(72)発明者　クーネン、スティーヴン
オーストラリア国 ６００５ ウェスタン オーストラリア ウェスト パース、オード ストリート １６ クリアヴュー テクノロジーズ リミテッド内

審査官　佐竹 政彦

(56)参考文献
韓国登録特許第１０－０９１７０４３（ＫＲ，Ｂ１）
韓国公開特許第１０－２０１１－００９２９５１（ＫＲ，Ａ）
韓国公開特許第１０－２０１１－００８７２０２（ＫＲ，Ａ）
特表２０１６－５２８８６６（ＪＰ，Ａ）
特開２０１４－０８６５１０（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２０１８／００３５６３（WO，Ａ１）
特開昭６１－１０５８７６（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－２６８２４１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野　(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ１０Ｆ　１０／００－１９／９０
Ｈ０２Ｓ　１０／００－９９／００
Ｅ０６Ｂ　１／００－１１／０８