

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5829708号  
(P5829708)

(45) 発行日 平成27年12月9日 (2015. 12. 9)

(24) 登録日 平成27年10月30日 (2015. 10. 30)

(51) Int. Cl.	F I
F 2 4 J 2/00 (2014. 01)	F 2 4 J 2/00 A
H O 2 S 40/42 (2014. 01)	H O 2 S 40/42
F 2 4 J 2/14 (2006. 01)	F 2 4 J 2/14
F 2 4 J 2/38 (2014. 01)	F 2 4 J 2/38
F 2 4 J 2/04 (2006. 01)	F 2 4 J 2/04 B
請求項の数 23 外国語出願 (全 22 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2014-43008 (P2014-43008)	(73) 特許権者	511033830
(22) 出願日	平成26年3月5日 (2014. 3. 5)		エムビーシー・ベンチャーズ・インコーポ
(62) 分割の表示	特願2011-522255 (P2011-522255)		レイテッド
原出願日	平成21年8月6日 (2009. 8. 6)		MBC Ventures, Inc.
(65) 公開番号	特開2014-145582 (P2014-145582A)		アメリカ合衆国21229メリーランド州
(43) 公開日	平成26年8月14日 (2014. 8. 14)		ボルティモア、フレデリック・アベニュー
審査請求日	平成26年4月3日 (2014. 4. 3)	(74) 代理人	100081422
(31) 優先権主張番号	61/086, 618		弁理士 田中 光雄
(32) 優先日	平成20年8月6日 (2008. 8. 6)	(74) 代理人	100084146
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 山崎 宏
		(74) 代理人	100118625
			弁理士 大島 康
		(74) 代理人	100172236
			弁理士 岩木 宣憲
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 太陽エネルギー変換

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

太陽電気生成、太陽熱エネルギー収集、および、日射エネルギーの光透過を同時に制御するよう構成された電磁エネルギー採取変換器であって、

透明または不透明の筐体のリア面から間隔を置いている光透過性フロント面を有するパネル筐体、ここで、上記フロント面と上記リア面との間の間隔が、上記パネル筐体の内部ボリュームを定め、上記パネル筐体の内部ボリューム内に流れ込む流体を制御するよう構成された、パネル筐体と、

平行に配置された複数の反射凹面型のスラットを収納している上記パネル筐体の内部ボリューム、ここで、上記スラットの各々が、直射日光を受け取る前部凹面と、反射日光または間接日光を受け取るリア面とを有し、選択された複数の上記スラットが、この選択されたスラットの上記リア面に取り付けられた少なくとも1つの太陽光発電エネルギー変換器を有し、上記選択されたスラットの上記リア面が、隣接する凹面型のスラットの上記前部凹面からのシングル反射後に、直接的に上記反射日光を受け取るように配置、構成されており、上記スラットの各々が、共有リンケージによって接続されると共に、上記反射日光に向けるよう制御可能であり、かつ、選択された数量の上記スラットの上記前部凹面を上記直射日光に露出するよう制御可能である、上記パネル筐体の内部ボリュームと、を備え、

上記電磁エネルギー採取変換器が、上記光透過性フロント面に対する複数の上記選択されたスラットの方向の変更を介して、複数の上記選択されたスラットの様々な方向で、上

記太陽光発電エネルギー変換器から電気エネルギーを生成するよう構成されている一方、同時に、(a)上記パネル筐体内で、選択された熱エネルギー量を上記太陽エネルギー放射から収集し、(b)上記パネル筐体の上記光透過性フロント面を通過し、上記スラットを通り過ぎ、上記パネル筐体のリア面を通過して、上記パネル筐体を介する選択された光透過量を提供できる太陽光量を制御すると共に、

上記太陽光発電エネルギー変換器を有していない平面スラットをさらに備え、この平面スラットが、上記太陽光発電エネルギー変換器を有する上記スラットと、共通リンケージ機構を共有していることを特徴とする、電磁エネルギー採取変換器。

【請求項2】

請求項1に記載の電磁エネルギー採取変換器において、

上記スラットの一部が、上記パネル筐体のリア面を通る直射日光を反射するよう方向付けられ、形成されていることを特徴とする、電磁エネルギー採取変換器。

10

【請求項3】

請求項1または2に記載の電磁エネルギー採取変換器において、

上記スラットの少なくとも一部が、隣接するスラットの上記リア面に取り付けられた太陽光発電エネルギー変換器に光を反射させ、集中させるよう方向付けられていることを特徴とする、電磁エネルギー採取変換器。

【請求項4】

請求項1から3のいずれか1つに記載の電磁エネルギー採取変換器において、

上記共有リンケージが、上記スラットを回転させる作動システムを介して制御されることを特徴とする、電磁エネルギー採取変換器。

20

【請求項5】

請求項1から4のいずれか1つに記載の電磁エネルギー採取変換器において、

上記太陽光発電エネルギー変換器を平板導体による外部負荷に電氣的に接続する電気導電性材料をさらに備えていることを特徴とする、電磁エネルギー採取変換器。

【請求項6】

請求項1から5のいずれか1つに記載の電磁エネルギー採取変換器において、

上記太陽光発電エネルギー変換器が、熱伝導材料で上記スラットに接合されていることを特徴とする、電磁エネルギー採取変換器。

【請求項7】

請求項1から6のいずれか1つに記載の電磁エネルギー採取変換器において、

上記スラットの少なくとも一部の選択的バイパスを可能にする上記太陽光発電エネルギー間のダイオードシャントをさらに備えることを特徴とする、電磁エネルギー採取変換器。

30

【請求項8】

請求項1から7のいずれか1つに記載の電磁エネルギー採取変換器において、

入射光の強度または方向に対して、上記スラットの変更するよう構成された感光性制御システムをさらに備えることを特徴とする、電磁エネルギー採取変換器。

【請求項9】

請求項1から8のいずれか1つに記載の電磁エネルギー採取変換器において、

上記スラットの上記フロント面が、隣接するスラットの上記リア面上に光を十分に集光できる凹面形状であることを特徴とする、電磁エネルギー採取変換器。

40

【請求項10】

請求項1に記載の電磁エネルギー採取変換器において、

上記スラットが、水平に方向付けられており、上記平面スラットが、天井近くに直射日光を案内するよう、上記スラットの上部に配置されていることを特徴とする、電磁エネルギー採取変換器。

【請求項11】

入射光からの熱および光に対する建物居住者のアクセスを建物内部で選択的に制御するよう制御可能かつ設定可能な太陽光エネルギー変換システムであって、

50

a. 入射光に対して直接露出するよう構成され、配置された光透過性のフロントカバーと、建物内部で、居住者に露出するよう構成され、配置された光透過性のリアカバーとを有する、筐体と、

b. 上記入射光によって照らされ、同時に、上記入射光によって加熱されて、太陽熱を生成し、かつ、上記フロントカバーと上記リアカバーとの間に定められていると共に、複数の平行な凹面型のスラットによって囲まれている、囲まれた内部ボリュームと、

c. 上記囲われた内部ボリューム内で流体流を生じさせるよう配置され、上記スラットから太陽熱を取り除く強制流体流生成器であって、複数の平行な凹面型の上記スラットが、上記内部ボリューム内に移動可能に取り付けられており、上記スラットの各々が、上記入射光からの太陽熱を、実質的に反射し、ブロックし、そして、受け取るよう制御可能な前部凹面を有し、少なくとも一部の上記スラットが、上記建物内部に光を通過または反射するよう方向付けられている、強制流体流生成器と、  
を備え、

上記スラットの上記前部凹面が、隣接するスラットの凸面に配置された光エネルギー変換器への単一反射後に、上記筐体に対する上記スラットの角度方向の範囲全般にわたって、上記入射光を受け取り、反射するよう構成されており、上記スラットの各々が、共有リンクエッジによって接続されると共に、反射された上記入射光に向けるよう制御可能であり、かつ、選択された数量の上記スラットの上記前部凹面を上記入射光に露出するよう制御可能であることを特徴とする、太陽光エネルギー変換システム。

【請求項 1 2】

請求項 1 1 に記載の太陽光エネルギー変換システムにおいて、

平行な凹面型の上記スラットが、内側エッジを有し、この内側エッジに近接したフランジにより構成されており、太陽電池が、上記スラットの上記内側エッジに近接したフランジで支えられていることを特徴とする、太陽光エネルギー変換システム。

【請求項 1 3】

フロント面およびリア面、ここで、上記リア面上の第 1 面が、太陽電池を支持するよう構成されている、フロント面およびリア面と、

上記ルーバーの上記リア面上の第 1 面と熱的接触していると共に、流体入口端および流体出口端とを有している、流体管と、  
を備えるルーバーであって、

上記ルーバーの上記リア面上の第 2 面が、取り付けたときに、上記ルーバーと同じ構成を有する第 2 ルーバーの太陽電池の上に光を集光させるよう構成された凹型の反射用湾曲を有していることを特徴とする、ルーバー。

【請求項 1 4】

請求項 1 3 に記載のルーバーにおいて、

上記凹型の反射用湾曲が、放物線形状であることを特徴とする、ルーバー。

【請求項 1 5】

請求項 1 3 または 1 4 に記載のルーバーにおいて、

上記ルーバーが、主として、アルミニウムから構成されていることを特徴とする、ルーバー。

【請求項 1 6】

請求項 1 3 から 1 5 のいずれか 1 つに記載のルーバーにおいて、

上記第 1 面と上記流体管とが、押し出しアルミニウムで一体に構成されていることを特徴とする、ルーバー。

【請求項 1 7】

請求項 1 3 から 1 6 のいずれか 1 つに記載のルーバーにおいて、

上記太陽電池の少なくとも 1 つの端部が、1 以上のパイパスダイオードに連結されていることを特徴とする、ルーバー。

【請求項 1 8】

請求項 1 3 から 1 7 のいずれか 1 つに記載のルーバーにおいて、

上記流体管は、上記第1面の一端を超えて伸びて第1ピボット部を形成し、上記第1面の他端を超えて伸びて第2ピボット部を形成することを特徴とする、ルーバー。

【請求項19】

請求項18に記載のルーバーにおいて、

上記第1,第2ピボット部が、オーリングシールに連結されていることを特徴とする、ルーバー。

【請求項20】

請求項19に記載のルーバーにおいて、

上記第1,第2ピボット部の各々が、流体シールをもたらしと共に回転軸受けとして機能する2つのオーリングを有していることを特徴とする、ルーバー。

10

【請求項21】

請求項13から20のいずれか1つに記載のルーバーにおいて、

上記ルーバーの少なくとも一端に取り付けられ、上記ルーバーおよび隣接するルーバーを回転させるためのステッピングモータ作動装置をさらに備えることを特徴とする、ルーバー。

【請求項22】

請求項13から21のいずれか1つに記載のルーバーにおいて、

上記太陽電池が、非導電性および伝熱性を有する接着剤を用いて上記第1面に連結されていることを特徴とする、ルーバー。

20

【請求項23】

請求項22に記載のルーバーにおいて、

上記接着剤が、伝熱性エポキシ樹脂で構成されていることを特徴とする、ルーバー。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願は、2008年8月6日に出願され、出願番号No,61/086,618、発明の名称「太陽エネルギー変換装置およびシステム」である米国仮出願に関連し、かつ、それに基づく優先権を主張する。ここに、その内容のすべてを、本明細書の一部を構成するものとして援用する。

【0002】

本願は、一般的に光エネルギー変換に関する。例えば、ある実施形態は、太陽エネルギーを捉えて、熱と電気に変換することに関し、また、建物デザインとエネルギー変換制御と使用システムに関する。

30

【背景技術】

【0003】

燃料費と環境への気遣いが増えているので、太陽発電システムと太陽コジェネレーションシステムは、論理的に化石燃料エネルギーシステムに代わるものになっているか、あるいは、化石燃料エネルギーシステムに追加している。電気により同時に集められる太陽熱は、エネルギーシステムの価値を大きく高めた。しかし、残念なことに、「太陽コジェネレーション」システムは、使用する場所に設置される必要があり、その使用は、殆どの現存するまたは以前の太陽光集光器メソッドに対して挑むものである。一般的に、集められた熱は、低温(通常、40~80)であるので、この熱エネルギーは、かなりの寄生損失なしに遠くに送ることができない。さらに、温水や他の熱輸送システムの資本コストは、場所での使用に有利に働く。そして、このような低温の熱は、自然温度に対して小さな温度差であるから、一般的に、熱エンジンにおいて、機械的、電氣的力に変換できない。したがって、光エネルギーを取り入れ、この取り入れたエネルギーを、使用場所において熱、光、電気の要求されるところに簡単に運ぶシステムを必要とする。そして、この場所の当面の要求が、システムの制御方法に織り込まれる。

40

【0004】

太陽コジェネレーション技術は安価であり、建物に備え付ける、あるいは、一体化する

50

ことができる光学システムを作るための課題に、一部分において、妨げられている。問題の1つは、上記装置と備え付け可能な建物について、どの高さまで、デザインが、風の強い条件の力に耐えることができるかということに対する実用的限界である。基礎にコジェネレーション機器を結合することによって、つまり建物の耐力構造が、具体的には屋根のシステムストレスを調整するための高価な設備そして/または土台システムを生み出す。多くの商業サイトは、妥当な大きさのシステムに対して十分な土地空間を欠いていて、屋根土台は、十分なコレクターエリアを得るために、唯一実行可能なオプションである。

#### 【発明の概要】

##### 【0005】

効率やコストのような太陽エネルギー収集技術に影響を及ぼす問題は、太陽光集光機器、その使用方法、建物構造の中への組み込み等、ここで論じられる実施形態を通して対処される。ある実施形態は、電磁エネルギー採取（ハーベスティング）機器を提供し、光透過性のフロントカバーと、リアカバーとを備え、複数の平行なスラットが存在し、直射光が作用するこれらカバーの間にボリューム（容積）を作る。光起電（PV）電池は、光子を電気に変換し、そして、熱に変換した流入エネルギー、および/または、光源として使用された流入エネルギーの残りの大部分と共に、光のいくらかを電気に変換するために用いられる。一実施形態において、流体が、熱を取り入れるための温かいスラットと熱的接触している通路を通して強制的に送られる。ある実施形態において、光起電（PV）要素が、太陽に面しているスラット側に適用されてもよく、機器（生成された熱と電気、および、広範な天空光と2番目に反射された直射日光を有する）は、機器の後方のスペースに光を供給できる。したがって、ある実施形態は、現行のシステムを超える効率と経済的利益をもたらす機器を提供することもできる。

##### 【0006】

別の実施形態において、流入光に面している凹形状や、例えば、適切なスラットの方向、鏡面的に反射している凹面を有するスラットを構成することは、隣接するスラットの背面に、より高い強度の光の領域を作ることができる。この領域に光電池を置くことは、同様の電力量を生成するために用いられる光電池の領域をより小さく、より費用のかからない領域にすることを可能にする。

##### 【0007】

さらに別の実施形態は、次の集光機器を提供する。配列の広い表面の上の第1光透過性カバーと、上記配列の後方の広い表面の第2カバーと、上記光透過性カバー間の間隔と、上記間隔の中に、上記配列のスラットに取り付けられた2以上のバーによって、少なくとも一部分は結合している平行に配置された複数のスラットと、反射する表面を持ち、凹形状に湾曲しているフロント面を有するそれぞれのスラットと、少なくとも一部分に光エネルギー変換器を有する凸形状に湾曲しているリア面と、上記配列の広いフロント面の光透過性カバーと、上記配列の広いリア面の光透過性カバーと、例えば、熱を除去するための熱的接触における流体と実質的に平行な関係にスラットを維持している間、配位的に上記スラットを開けたり閉めたりするためのスラットポジショナーとして、上記スラットと垂直に交わるロッドとを備える。

##### 【0008】

他の実施形態は、機器に取り入れている屋上の光エネルギーを提供し、外に面しているシングルパネルの光透過性カバーと、内に面しているダブルパネルの光透過性カバーと、上記間隔の中に平行に配置された複数の湾曲したスラットと、反射する表面を持ち、上記シングルパネルのカバーに向かって凹形状に湾曲しているフロント面を有するそれぞれのスラットと、上記ダブルパネルのカバーに面し、少なくとも一部分に光エネルギー変換器を有する凸形状に湾曲しているリア面とを備え、上記スラットの端部がエッジを形成できるように、上記スラットが、任意の大体等しい長さである。

##### 【0009】

さらに別の実施形態は、太陽から光と熱を取り入れるための屋上またはウインドウシ

10

20

30

40

50

テムを提供し、外側を向いている第1光透過性カバーと、内側を向いている第2光透過性カバーと、上記光透過性カバー間の任意の間隔と、一般的に互いに平行なカバーにすることと、上記間隔内で平行に配置された複数の湾曲したスラットと、上記第1光透過性カバーに面している凹形状に湾曲した表面と、上記第2光透過性カバーに面している凸形状に湾曲した後部光吸収面とを有するそれぞれのスラットとを備え、上記スラットの端部がエッジを形成できるように、上記スラットが、任意の大体等しい長さであり、熱の流体管が接触し、任意にそれぞれのスラットに設けられていて、さらに上記第1透過性カバーからの光に関して、上記スラットの湾曲しているフロント面の角度を調節するためのピボットメカニズムと、内部の光に対応する信号を生成するセンサと、コントローラとを備え、検出された光に応じて、および/または、一定にあるいは要求する光レベルに維持するための蓄積された太陽追尾データに応じて、上記コントローラが、上記ピボットメカニズムを調節する。

10

#### 【0010】

さらに、別の実施形態は、エネルギー入力または熱負荷に対する要求に対応する自動化されたシステムを提供し、上述の変換器を備え、さらにコンピュータと、少なくとも光または温度を検出するための少なくとも1つのセンサと、スラット位置を調節するための作動装置への少なくとも1つの信号出力とを備える。一実施形態において、自動化されたシステムは、さらに、この筐体内部に位置する光センサを備える。この自動化されたシステムは、さらに、フィードバックサーキットおよび/またはソフトウェアを備えてもよく、このフィードバックサーキットおよび/またはソフトウェアは、上記筐体内部の中で一定あるいは選択した光レベルを維持するためのスラット位置を調節することによって、上記筐体の光センサからの出力に対応する。ある実施形態において、上記自動化されたシステムは、建物をコントロールし、この建物の中に温度センサを備えることもでき、上記建物の温度センサからの信号が、選択された温度を維持するためのスラット位置をコントロールするためのコンピュータに入力される。ある実施形態において、上記自動化されたシステムは、ビルの天候エンベロープの一部として一体化されるフロント面光透過性カバーを備えてもよい。他の多くの実施形態が存在していて、また、当業者により理解されるであろう。

20

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0011】

詳細な説明は、添付の図面を参照して提供される。異なる図面の同じ参照番号の使用は、類似のあるいは同一の事項を指し示す。

30

【図1a】図1aは、一実施形態による、光起電(PV)材料の非集光式配置の斜視図を示す。

【図1b】図1bは、一実施形態に従って、光起電領域を減らすための集光式反射レンズの斜視図を示す。

【図1c】図1cは、透明な変換器カバーの一実施形態を示す。

【図2a】図2aは、太陽角度が-15度の集光式実施形態による太陽放射線入射角とスラット構造の横断面図を示す。

【図2b】図2bは、太陽角度が+15度の集光式実施形態による太陽放射線入射角とスラット構造の横断面図を示す。

40

【図2c】図2cは、太陽角度が45度の集光式実施形態による太陽放射線入射角とスラット構造の横断面図を示す。

【図2d】図2dは、太陽角度が55度の集光式実施形態による太陽放射線入射角とスラット構造の横断面図を示す。

【図3a】図3aは、変換器コーナーの斜視図であり、一実施形態による、太陽電池ホルダーと、湾曲形状の反射体と、流体管と、流体管ピボット端部位置の配置を示す。

【図3b】図3bは、一実施形態による、光起電材料のプラットフォームと、冷却剤/マウンティングチューブと、鏡面マウンティングに対するキャプチャー/インデックス特性とを有する押出要素の横断面を示す。

50

【図4】図4は、一実施形態による、ルーバー導管と変換器ボックス間の流体ピボットカップリングについての詳細を示す。

【図5】図5は、ある実施形態による、作動デザインを示す。

【図6】図6は、ある実施形態による、作動デザインを示す。

【図7a】図7aは、一実施形態による、スラットの背面に隆起部を有する太陽電池配置を示す。

【図7b】図7bは、ある実施形態による、スラットの内側のエッジから離れたフランジの光電池配置を示す。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下の説明において、多数の具体的な詳細が、様々な実施形態の完全理解をもたらすために説明されている。しかし、ある実施形態は、この具体的な詳細無しで実施され得る。他の例では、よく知られた方法、材料、手段そして/または回路は、特定の実施形態を分かりにくくしないように、極めて詳細に記載していない。

【0013】

「ある実施形態 (one embodiment)」あるいは「一実施形態 (an embodiment)」という明細書の記載は、実施形態に関して記載されている特定の特性、構造、特徴が、少なくとも実施に含まれ得ることを意味する。この明細書中の様々な箇所において、「ある実施形態において」というフレーズの出現は、同じ実施形態を全て参照しているかもしれないし、そうでないかもしれない。

【0014】

ある実施形態は、革新的な2次元放射エネルギー変換器(以下、変換器)を利用する。この変換器は、様々な構造で造られ、大きな建物に組み込まれ、低コストで有益な方法で制御され、そして/または、電磁エネルギー(例えば、太陽光)収集および変換効率を増加させる。おおまかに言って、このエネルギー変換器は、例えば太陽光のような電磁エネルギーを透過する光入射面を形成する協調的に配置されたスラットを備える。この変換器の一実施形態は、変換器内のスラット表面の反射作用そして/または吸収作用に基づいて、透過性表面を通過する放射エネルギーを様々な革新的構造で電気そして/または熱に変換する。エネルギーは、エネルギー変換器から熱として、任意に電気として移動する。上記変換器の面の反対側は、透過性でも吸収性でもよく、この変換器は、吸収されずに通過する放射エネルギーの量をコントロールすることもできる。一実施形態において、変換器のスラットは、目標に放射エネルギーをシングル反射するために、または、吸収するためにデザインされる。代わりにまたは加えて、変換器は、光源として可視光を変換器の後方の空間に通過させることもできる。

【0015】

放射エネルギー変換器のあるパッケージング構造は、再循環する流体への熱除去を可能とし、現行のエネルギーシステムに適合できる、あるいは、新建物に組み込み可能である。光起電(PV)表面は、スラットに向いている外側に配置することができ、あるいは、高価な光起電材料のユニットエリア毎により多くの電気を生成するために集光「レンズ(lens)」としてスラットを用いることができる。屋根、壁、ウインドウのような建物に2次元放射エネルギー変換器を適合させるための具体的なデザインと方法であって、従来デザインと比較して、環境暴露を制限するものもたらされる。さらに、暖房、照明、建物の電力需要を変更するための変換器のインテリジェント制御と使用のための方法が示されている。

【0016】

(平面放射エネルギー変換器)

ある実施形態は、1以上の変換器を組み込む。変換器のそれぞれは、マイクロエーブエネルギーや光エネルギー等の放射エネルギーを途中で捕まえる平面構造を形成するように配置された複数のスラットを備える。変換器は、放射エネルギーのエントリを可能にする第1フロント面(例えば、太陽光に対して透明)と、この放射エネルギーに対して透

10

20

30

40

50

明あるいは不透明にできる第2リア面を含むこともできる。これらの面は、互いに平行だが、互いに略平行（平行から30度まで）または、互いに斜めにさえできる。

【0017】

上記（略）平行な面は、スラットを取り囲んでいる。そして、これらの面は、平坦な側面（sides）と共に、エアータイトボックスをスラット側に形成するためのクローズドエッジを有して、ボックス型変換器の中の矩形領域に等しい長さのフラットを並べることができる。変換器は、幅と長さを厚さよりも、少なくとも5倍、8倍、10倍、15倍あるいは20倍にしてもよい。この厚さは、5cmと100cmとの間、7cmと60cmとの間、または、9cmと25cmとの間にできる。上記の意味で、変換器は、ガラスまたはクリアプラスチックの透明ウインドウにもできる規定の2次元放射エネルギー入力面を有する平面エネルギー変換器であると考えられる。変換器は、例えば、1セットのスラットと共に、あるいは、その代わりに、2以上のセットのスラットを備えた独立型ボックスにしてもよい。あるいは、共通のエッジと共通の流量を共有利用することにより、そして/または、液体またはガスを通じて熱エネルギーを移動するために、共通導管を共有利用することによって一体となって働く複数のボックスでもよい。

10

【0018】

ある実施形態において、変換器の光透過性のウインドウまたはカバーは、カバーをきれいにするために除去機構を有する。この機構は、どのような様々な構造でも可能であり、ウインドウまたはスカイライト分野の技術者によって理解されるであろう。一実施形態において、変換器の上にカバーを保持するためにクランプを用いることもできる。小さなパイプからのような空気の流れは、ゴミを取り除くためにウインドウを風が吹くことに用いられ得る。水、その他の液体のパイプまたは噴霧器を配置して、ウインドウを洗うこともできる。変換器全体を傾けることもでき、粒子を剥離することを可能にするために、水、他の液体、ガスをウインドウ表面の上に吹き付けることができる。ある実施形態は、例えば、いくつかの構造的剛性を与えて、より薄い材料の厚さを可能にするために、そして、周期的な降雨から特性を自己洗浄するために、ドーム型のカバーを使用することもできる。

20

【0019】

（エネルギー変換に関するスラット）

スラットは、状況に適したどんな材料でも大きさでも可能である。ある実施形態において、スラットは、長さが幅の少なくとも10倍、15倍、20倍、30倍くらいである。一実施形態において、スラットは、数十cmの幅があり、例えば、3から25cm、少なくとも30cm、あるいは、少なくとも50cm、あるいは、少なくとも100cmである。太陽光を集光する一実施形態は、ホワイトコーティング、磨きアルミニウムコーティング、シルバーベースの正反射性ミラーコーティング、あるいは、放射エネルギーを反射するためのその他の処理がなされた（一実施形態において、反射することもできる）スラットの凹形状「フロント」面を有する。変換器に入る放射エネルギーを捉えて反射するために、このフロント面を適応させることもできる。スラットの凸形状「リア」面は、放射エネルギーを透さなくてもよく、例えば、ある実施形態において、太陽光を吸収するために黒にすることもできる。このリア面は、少なくとも一部分が、例えば、太陽電池や太陽光放射エネルギーに対する光起電等の放射電気変換器によって覆われている。

30

40

【0020】

スラットは、連続して湾曲していてもよく、ファセット化していてもよい。ある実施形態において、スラットは、このスラット幅の一方から他方に、放物線状に形成することもできる。一実施形態において、スラットは放物線状に形成されていないが、例えば、より反射する光学面に対して、エッジからエッジに曲率半径が連続して増加する漸次湾曲した表面を使用する。このデザインを用いることで、太陽の角度が変化するとき、互いに関してそれぞれのエッジの相対的な位置を移動させることによりスラットを単に回転させることは、変形した焦点領域をもたらすことができるということが理解された。太陽を最適なデザイン角度において達成されたクリーンでシャープな集光は、もはやこれらの入射光

50

がデザインされない状態における古典的な焦点ではない。

【0021】

図1 aは、一実施形態による光起電材料の非集光式配置の斜視図を示す。図1 bは、一実施形態に従って、光起電領域を減らすための集光式反射レンズの斜視図を示す。図1 a、図1 bに示されているように、直射日光93は、スラット（本明細書で「ルーバー」とも称される）1020上の光起電材料に入射できる。図1 aの光起電材料は、スラット1020の上面に存在していて、図1 bの光起電材料は、集光スラット（82）の背面に設けられている。図1 cは、（例えば、変換器カバーとして変換器上に設けられる）透明カバー（770）の一実施形態を示す。この透明カバー（770）は、取り入れた熱に対してより高い温度を可能にするために、外部または外気からスラット近くの空気を隔離するために機能する。また、このカバー770は、雨や雪のような他の要素から隔離することもできる。

10

【0022】

図2 a～図2 dは、一実施形態による選択的太陽放射エネルギー放射角度とスラット構造を示す。これは、太陽の方向が、（凹形状の表面の中間から次の近くのスラットの光起電アレイに向かうベクトルから離れている）一方向に変化する場合、2つの「損失（loss）」メカニズムがあり、1）光が決して反射体を捕らえないことによる損失、2）フォーカシング損失をもたらす、ということの説明している。これら2つの損失メカニズムは、スラットの長さやスラットの湾曲を調節することで最小限に抑えることが可能である。図2 dは、太陽放射エネルギー放射角度とスラット構造を示す。これは、マイナス15度の太陽光角度のためにスラット形状をデザインしても尚、このデザイン角度から離れた70度の太陽光（+55度）を大変効果的に捉えている、ということが示されている一実施形態によるものである。

20

【0023】

これらの図は、太陽光角度が変化するにつれて、反射体の最も外側の部分（この視点から考えると右端）に当たっている太陽光が、太陽電池の右端に、または、その近くに向けられるように、スラット角度が変えられることを示している。このデザインは、多く曲げられた焦線を入れるのに十分なリアスラット幅の後方の受け取り領域を用いることによって、焦点が外れたオブティクスに対応する。

【0024】

スラット形状に対するその他の任意の基準は、スラットに入射する捕捉した光の最大化と、光が変換器を通過することを可能にするための光量の制御である。最大エネルギーを捕捉するためにスラットを回転することが、米国特許No,4,690,335に例示されているように、これに関連して用いられ得る。米国特許No,4,690,335（具体的なスラット構造と制御）の内容は、この分野における教示に関して、援用によりこの明細書の一部を構成する。特に、スラットの共焦線が、デザインされた方向に沿わない放射エネルギーに対して「歪曲される」ようになる。スラット回転は、多くのこの歪曲に対して補正するために用いられるが、平行な直接の放射エネルギーの方向がデザイン角度からではない場合、放物線形状はもはや焦線を持たない。また、スラットが回転するにつれて、焦線は移動し、回転する。しかし、例えば、反射面の大きさの少なくとも10%の大きさと同程度の太陽電池反射目標のような、広い焦点領域の組み合わせは、補足でき得る適切な焦点領域を提供することができる。しばしば、いくつかの歪曲は、スラットの最内部分から反射した光から起こるが、この領域が隣接するスラットによって日陰になっていることに気付く。鏡面仕上げのスラットの照射された区画の反射した光は、比較的焦点があったままである。

30

40

【0025】

いくつかのスラットの配置を、図2 a～図2 dに例示している。これらの図は、スラットの凹形状表面の配置を、異なった放射角度に対してどのように修正できるかを示している。オフデザイン値においてスラットにより平行に変換器に入る光は、より捕捉が困難である。

【0026】

50

スラットは、どのような材料で形成されていてもよいが、形成されたシート状の金属（例えばアルミニウム）が、（ロール成形が実行可能であり、高容量において、とても低いコストにできるので）用いられ得る。押し出し成形も実行可能である。一実施形態において、スラットは、プラスチックから形成される。このプラスチックは、さらに反射性の、そして/または、吸収性のコーティングで覆ってもよく、任意に、フレキシブルフォトセルのような電子材料で覆ってもよい。プラスチックスラットの課題は、集光を伴う実施形態において、よく吸収された熱を拡散させないであろうプラスチックの低い熱伝導性である。この材料は、反射性あるいは吸収性になるようにコーティングすることもでき、この集光の実施形態において、隣接するスラットのより小さく、後部の吸収性表面で放射光を反射できるように、反射鏡仕上げ、反射鏡コーティング、あるいは反射鏡フィルムを有する

10

#### 【0027】

一実施形態において、スラット全体を生成するために、異なった部品や方法を例えば、共に対になるように用いることもできる。例えば、アルミニウム押し出し成形は、冷却水路と明らかに精巧に作られた光起電取り付け形状についての特性（機構）を有するが、このとき、この押し出し成形物に張り合わせた反射鏡化されたシート状金属部分で反射鏡機能を提供する。この方法によって、より少ない金属を使用することができ、焦点領域と冷却水路領域から離れて広がるより熱伝導性の少ない反射鏡シートによって熱損失を減らすことができる。

#### 【0028】

ある実施形態において、スラットは互いに平行に実装されている。それらの平行な配置は、構造またはメカニズムによって維持され得る。ある実施形態は、図3a、図3bに示されるように、取り付け機構を用いる。作動させるためのリンケージ（連結機構）は、反射鏡に、その次に、焦点領域の太陽電池に影がかかるのを避けるあるいは少なくとも減らすために、平面アレイの入射放射光とは反対側にある。または、透明な（例えば、ポリカーボネート）、あるいは、比較的薄い（ひもやワイヤー）材料が、反射鏡と放射エネルギー源との間にあるリンケージに用いられ得る。

20

#### 【0029】

一実施形態は、一のスラットから他のスラットまでの相対的に短い焦点距離、および、結果として、焦点目標領域要件の緩和の効力により、より低コストで、製造するのに便利な変換器デザインを提供する。スラットの実際の湾曲は、プラスマイナス2%、5%、10%、あるいはそれ以上に変化を持たせることができる。そして、スラットからスラットへの実際の距離（反射体から吸収目標領域の焦点距離）は、プラスマイナス2%、5%、10%、20%、あるいはそれ以上に変化を持たせることができる。したがって、この実施形態によるデザインは、その他の高価な太陽集光デザインと比較して、スラット形状、リンケージ間隔、制御要素の精密さについて、より緩やかな公差を設ける。さらに、スラットとリンケージの機構の全体のスケールは、取り付け機構に対して相対的に容易く達成可能な公差を用いることができ、結果として、機械的アセンブリにおいて複数のスラットが効果的に均一に指向するように、選択される。これは、コストを減じ、製造精度を助ける。

30

40

#### 【0030】

図3aから図4を参照すると、一実施形態において、ルーバーの冷却水流路（520）を流体継ぎ手（620）に同軸に結合させることによって、スラット又はルーバーが実装されている。この流体継ぎ手は、ルーバーを両端で支持するために他の構造の共有された仕切りに機械的に取り付けられている。一実施形態において、ルーバーは、主として、アルミニウムで構成されている。冷却水、金属、動作温度と相性のよい材料で作られているオーリングは、適切にデザインされたノッチとグランド（625）を有する流体継ぎ手の上に実装されている。これらのオーリングは、2つの機能をもたらすことができる。それは、接合部分において液体が漏れないようにするための液体シール機能と、比較的小さいトルクで回転できると同時にルーバーを支持するベアリング機能である。より小さいトル

50

クは、より安価な作動装置とより軽いリンク要素を意味する。より小さい直径のオーリングと流体継ぎ手はまた、要求される回転トルクを低くするが、この直径は、適切な流量に必要な大きさに制限され、そして、冷却回路（ルーバー管と流体継ぎ手を含む）における圧力損失に関連している。マルチプルオーリングは、冗長化のために用いることができ、ルーバーの重さからの反応負荷を減らすために用いることができる。

#### 【0031】

ある実施形態において、ポンプによって循環する流体に熱伝導する。当業者は、すぐに、導管とポンプによる揚水率の大きさ、構造を理解できるだろう。試料流体は、プロピレングリコールのような凍結防止主体を含む水である。

#### 【0032】

図3aは、この断面図に示される端部520と導管の上を回転するルーバー510を設けたパネルの断面図を示す。ルーバー510は、その背面（示されているように、左側が表向きである）に、湾曲した反射体530を有し、隣接するルーバー540のフロントの上に入射光の焦点を合わせる。この事例において端部520を有する導管515は、太陽電池保持部550と連続的である。ある実施形態において（例えば、図3bにより明確に示されているように）、太陽電池保持器550は、太陽電池を支持するために平坦な表面にすることもできる。一実施形態において、湾曲した反射体530は、別々に製造され、アルミニウムの押出成形で一体成形された部材の背面側に取り付けられる。この押出成形されたアルミニウムとしては、端部開口520を有する導管515と太陽電池保持部550が挙げられる。この図では、導管端部（2つの端部が示されている）で連動して回転する3つのこのようなルーバーが示されている。回転することは、作動装置の長軸に沿って作動装置720が動くことによって達成される。

#### 【0033】

図3bは、一体形成された導管515と太陽電池保持部550との拡大横断面図を示す。この図は、それぞれ、表面をアSEMBリの精度の指標付けに充て、ダムを太陽電池をシールするカプセル化要素に設けるための、回転軸から遠位の端部と近位の端部の突起部552, 554を示す。導管開口556は、それぞれのルーバーの端部における開口と連続的であり、例えば、側面保持マウントに広がり、または、図4に示されるように、側面保持マウントの連結器で対になる。

#### 【0034】

図4は、ピボットマウント開口620を設けている変換器フレーム側面630を示している。開口620は、使用するときオーリング上をスライドするより大きい開口を有している流体管を持つ流体タイトスケールを形成するために、突起型ニップルと適合している。開口620は、変換器ボックスの外側のパイプ連結部640に流体的につながり、上（この斜視図の外側）に隣接する回転導管に接続される。開口630は、どのように突起型ニップルが、しっかりと、正確に、ルーバーの重量を基底構造（図示せず）に対処させるために、フレームに支持されているかを示す。

#### 【0035】

図4は、ルーバーが固定された流体管接続部について、どのように接続可能で回転可能であるかを示す。様々な配置が検討され、流体管接続部が回転可能でもいいし、単独オーリング、3重オーリング、磁気的に取り付けられたシール等、他の流体シール機構を用いてもよい。大型ルーバーを用いている一実施形態において、当業者によって理解されるであろうように、様々なベアリングを用いることもできる。

#### 【0036】

図5は、あるリンク技術を示しており、リンクアーム（710）が、一方の端部においてスラットに実装され、他方の端部に、一般の棒や移動作動棒（720）等のアSEMBリを有する接合部分が共有の作動装置（730）、例えば、電動モータ駆動作動装置（ステッピングモータ等）を用いて均等にすべてのスラットを回転させる円筒形状の機構を設けている。スラットが、すべて、程度の僅かな放射エネルギーに対して同じ方向であることを確実にするために、多数の作動技術が用いられ得る。作動棒（720）やリン

10

20

30

40

50

クアーム(710)の機構は、これらの駆動部を接続するための1つの方法を示す。図6は、作動棒のキャプチャー機構(760)の内側で回転する、リンクアームの端部の円筒形状の機構(750)を示す。このキャプチャー機構は、リンクアームと作動棒間の角度の広い範囲において、リンクアームに対するクリアランスを含んでいる。これらの代替機構のいくつかは、広くこのデザインをよく適用する可能性がある本願の譲渡人が譲り受けた、公開された先願米国特許出願20090173375(2009年1月7日出願, 2009年7月9日公開)に記載されている。この出願は、少なくとも上記目的のための言及として、援用によりこの明細書の一部を構成する。

#### 【0037】

ルーバーと接触して熱を移動する流体のルートを決めるための他の方法は、流体のボリュームでルーバーを包み込むために、ルーバーの小さな管を用いること等を意図して、流体は、閉じられているかあるいは開けられているループシステムで、低い沸点を持ち、ルーバー表面による流体の加熱が、ルーバー上で沸騰している、または、吹き付けている流体の原因となるように、部分的に液体/気体の混合を示す。流体は、1以上の機器を通じて変換器に入り、ラージスペックを通して分配される。あるいはその代わりに、図3a, 3b, 4に示されているように、ルーバーと接触する1以上のチューブを通してルートが決められる。ルーバーを囲っているラージスペックからか、または、図3a, 3b, 4に示されているように、それぞれのルーバー上の、または、それぞれのルーバーを通る流体のルートを決める分配管を通して加熱された流体は、熱湯、蒸気あるいはその混合で排出する。特定の適応は、直面した温度によって決められる。マイクロエーブ吸収ルーバーのアレイ等の大変熱い環境において、ラージスペックの中で液体ガス変換を用いることもできる。

#### 【0038】

一実施形態において、反射体530と、導管515と、太陽電池保持部の一部550は、例えば、熱伝導性金属からなる一体成形で構成されている。一例では、太陽電池は、熱伝導エポキシ等の絶縁性で熱伝導性のある接着剤を通して、保持部550に接着されている。

#### 【0039】

一実施形態において、スラットの長さに沿う導管の中の流体の流れは、スラットから熱を吸収し、スラットの端部から、隣接するスラットのマウント/ピボット/連結端部に流れていく。この方法では、複数のスラットからの熱を吸収し、最後に熱交換器において変換器の外側に与えられる。

#### 【0040】

(太陽光電気変換)

一実施形態は、太陽電池等、隣接するスラットの凸形状リア面のより小さい光電子(例えば、電気変換への放射エネルギー)領域に、凹形状に湾曲したスラットのフロントから光を集中させることによって、より低いコストを電気エネルギー変換にもたらす。一実施形態において、焦点比率(湾曲するフロント部分の光反射領域÷隣接するスラットのリアに配置された太陽電池領域)は、2~50、あるいは、4~10の間である。この光学デザインは、平行放射エネルギーの入射角が広い場合(例えば、固定された平面の集光器方向との関係で空を通過する太陽光)、約8回の集光だけに制限することもできる。入射角度の下位範囲に関する応用について、より高い集光を達成できる。図2aは、典型的な集光スラットデザインの光学配置を示す。2つのスラットが、太陽光とスラット角度の変化と共に、それぞれのセクションに示されている。頂点において、この図の左側は太陽光とスラット角度デザインを示す。(長い破線の)太陽光は、左側にマイナス15度の方位角で輝き、デザイン角度によって、太陽電池(30)の中に向かう点線(20)のように凹形状スラット面(10)に反射する。太陽電池(30)は、光が集中するそれぞれのスラットのリアの一部に配置されている。図2dは、55度の方位角から太陽光が輝くことを提供するためのスラット調節が、方位角の変化にもかかわらず同じ太陽電池領域のように焦点をあてることを可能にすることを示している。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 1 】

一実施形態における太陽電池（または、電気変換装置への他の放射エネルギー）は、スラットの別部分に、または、スラットから離れて配置されている。例えば、図7bを見ると、反射面に略垂直な取り付けられた太陽電池82と共に、スラット反射面81を示している。他の角度は、他の実施形態を意図しているが、ここに示されていない。図7aに示されているように、反射体81にインプリントする光線83は、取り付けられた太陽電池82の隣接する面に向けられている。一実施形態において、太陽電池は、反射スラットの内端におけるタブ上にある。図7aは、リア面に太陽電池82を備えるが、ハット構造87を用いて間隔をあけて離れている2つのスラットを示している。冷却水路の配置は、これらの図には示されていないが、冷却水路に焦点領域からルーバーを通して熱を伝道するために必要な温度差を最小化するための吸収体/焦点領域の近くに有している配置と共に、スラットに沿って多く配置できる。ルーバーの厚みが十分である場合（例えば、ある実施形態については、約1mm以上）、焦点領域への冷却水路の接近は、多くの実施形態について一般に想定される金属の高い伝導率のため、多少フレキシブルである。

10

## 【 0 0 4 2 】

コスト低減は、光の吸収について、半導体よりも表面積あたりの単価が安いユニットである材料（反射スラット）を用いることによって、より小さい太陽電池表面領域上に太陽光を集中することから発生可能である。一実施形態において、ルーバーは、型打ちした、あるいは、形成されたシートメタル、または、アルミニウムである。比較的小さいルーバーを用いることによって、そして、風力から離れてルーバーを囲うことによって、光学面（スラット）を動かすために必要とされる力は、比較的広い集中領域の多くの旧システムに対して必要とされた力に比べてとても小さい。一実施形態において、約3～10の適度に低い集中比率に加え、およそ5～15cmの短い光学経路が用いられる。これらの特徴が、より長い経路とより高い集光比率を有するシステムに対して、これまで必要とされていた精度の高い公差をより緩く製造し、トラッキングすることをもたらし、したがって、コスト削減が、太陽光集光面、適当な間隔で面を保持するためのシステム、良い効率を得るために必要とされる簡素化トラッキングシステムを製造することに存在する。

20

## 【 0 0 4 3 】

一実施形態における太陽電池は、太陽電池からスラットに熱伝導を促進するために、熱伝導金属スラットに直接取り付けられる。熱伝導接着剤を用いることもできる。伝導率は、多くの場合、大変微細なより高純度の伝導パウダー（電気伝導が許容範囲にある金属または電気伝導が許容範囲にないセラミック）を接着剤の中に混ぜることによって、接着剤で強化できる。一実施形態において、銀充填エポキシ、アルミニウム充填エポキシ、または、臭素挿入黒鉛充填エポキシ等、電気および熱伝導エポキシが、金属スラット上の太陽電池の裏面に、電気および熱の双方の接続に用いられる。太陽電池への第2接続は、金属リンケージに接続できるワイヤーを用いる上面またはエッジに作られ得る。つまり、スラットを共に保持する、または、スラットを共に回転させる機械的リンケージ等のリンケージにそって稼動する。

30

## 【 0 0 4 4 】

一実施形態において、目標太陽電池表面上の様々な放射エネルギー角度において、効果的に光を集める非対称湾曲反射体を設ける。例えば、放射エネルギーベクトルがスラットにより平行になるとき、放射エネルギーのより低い割合が捉えられるようになる。場合によっては、この放射エネルギーは、イルミネーションとして変換器を通過し、潜在的に、電氣的光の要求を減らしている。このような特徴は、ウインドウトリートメントとして使うこともできる。直射光の熱利得とまぶしさは、電力生成や火力発電と同様に制御することもできる。他の応用は、従来のスカイライトがしばしば持つ占有者に対する問題のある熱利得やまぶしさ無しに、スカイライトとしての使用を含み、同時に、空を見ることができるとき、別の方法で熱利得とまぶしさを集めるためにもちいることもできる半透明の被覆によって歪められていないアウトドアの雰囲気建物を内部に作ることもまた含む。

40

## 【 0 0 4 5 】

50

一実施形態において、一の軸トラッキングが、反射集中体が正しい方向を向くために用いられる。これは、トラックされていない軸において、太陽がアレイに非略垂直である場合等、場合により、影と、光学アレイの端部近くに放射エネルギーリークとを作ることができる。影付けが、放射エネルギーから電力回路への電氣的出力を減少させないように、スラットエッジにおいて太陽電池を除外することによって、および/または、1以上の太陽電池にバイパスダイオードを加えることによって、この問題を軽減することができる。

【0046】

ある実施形態において、ダイオーディングは、特に、焦点距離と結合されたノントラッキング軸のソース（太陽）の動きが、（影に）太陽光無しで長手方向領域を作るルーバーの端部において、どんな合理的な期間に対しても影を有するであろう電池または電池のグループに対しても、効果のあるプラクティスである。例えば、それぞれの電池を横切るダイオードは、一般に、いいアイデアである。なぜなら、光が当てられた電池の電流において、太陽電池を稼働するための試みについての電圧損失（より少ないゲインではないが、実際は、マイナスゲイン）は、ダイオードを通過する損失よりもかなり高いからである。したがって、この「バイパス」回路からのダイオードにおける電圧損失は、光が当てられていない電池の失われた電力よりもなおさら大きいものに匹敵するけれども、ダイオードが無いこと、または、光が当てられていないことに対するペナルティは、かなり高い。それは、光が当てられた電池の電流が流れていて、光が当てられない場合、光が当てられていない電池は、実質的な電力減退になるためである。異なるダイオードスキームが意味を成し得るシナリオは、次のことを含む。a) 費用対効果のトレードオフが、それぞれのダイオードに対する数個の凝集電池を意味する（連続した）多くの電池になるように、電池の長さが焦点距離と比較して小さい場合、b) 電池が、めったに部分的に影で覆われない。および/または、部分的に影で覆われるのみの場合、ダイオードが無いことは、よりコスト効率をよくできる。この1つのバリエーションが、「電池」を非常に広くするために、平行に効果的に配線されたマルチプル電池である。極端な場合、一のスラットから次のスラットに影が一定であるように、スラットのすべての電池が、平行である可能性もある。

【0047】

解析と経験が、2～4倍のスラットピッチの長さについてのスラット端部付近で、ダイオード電池は有益な電池であることを示唆している。

【0048】

（変換器から流体への熱伝導）

記述されているように、変換器は、互いに平行で、リンケージとスイベルで回転するために連動して制御されたスラットを有する複数のスラットを備えることができる。ある実施形態において、スラットは、スラットから熱伝導流体を通すことと、適所にスラットを機械的に保持し、回転させることの2つの目的を果たす導管端部周りをスイベルで回転する。スラット内の流体の流量は、ポンプによる揚水のために用いられるエネルギーを最適化するために制御することもできる。例えば、スラット温度に接触して、または、他の意味で熱センサが温度を測定し、臨界セットされている高温限界を感知するときポンプに電源を入れることによって、ポンプに電力を増加することによって、その他、より大きな流量の流体をスラット内に向けることによって、ポンプを始動することができる。

【0049】

スラット長さに沿って円運動する流体は、建物のラジエーター等、加熱パイプを有する回路を形成することによって、加熱に直接用いることもできる。この場合において、ポンプは、この回路のどこでも配置することもできる。交互に、スラットとの接触から熱せられた流体は、熱交換器を通じて、熱エネルギーを他の流体、ガスまたは固体に移動することができる。この熱交換器は、放射エネルギー変換器内に包括され、任意に変換器のグループと組み合わせて隣接する変換器に配置され、あるいは、離れた距離に配置され、この距離を通して熱伝導流体が移動することもできる。一実施形態において、機械的熱エンジンの高温生成部としてスラット導管内に、低沸点の流体が用いられ、ガスに変わる。

## 【0050】

変換器は、2つの大きな領域の表面、側面（例えば、矩形形状の場合、4面）、少なくとも1面に機械的に結合されている1以上のスラットを設けることができ、導管端部は、スラット間の流体を循環させるための流体入口と流体出口の機能を果たすことを枢軸の上におくことができる。簡単に汚れのついていない、結びついたカバー除去を可能とするために、変換器領域の大きさは、4平方メートル以下にすることもできる。スラット上に直接実装されている太陽電池は、平坦に、または、湾曲状にすることもでき、どちらも機械的に熱伝導（例えば、金属製の）スラット面と接するか、あるいは、中間伝導接着剤またはファスナを用いて接着される。リアスラット面の約8～20%を覆う太陽電池が、いくつかの実施形態において、十分な熱をアルミニウムスラット面に移すことが認められた。

10

## 【0051】

（パワースキン、建物に組み込まれた変換器）

建物に組み込まれている場合、変換器は、外部層として機能し、いくつかの外部防衛を提供する。この文脈において、変換器は、現存している建物に加えられるか、新しい建物に組み込まれた建物の一部になることができ、「パワースキン」と称される。パワースキンとしてインストールを対象とした変換器が、インストール建物と共に、1以上のセンサと共に、および/または、一体化された建物システムに使用するための適切な1以上のエフェクタと共に、宣伝され、売られ、および/または、包括されることもできる。取り扱い説明書によって、あるいは、1以上のシステムセンサ/エフェクタによって完成させられたこのような変換器は、パワースキンへの使用を対象としていて、アンインストールされた

20

## 【0052】

パワースキンとして、変換器は、インシュレーションを提供することもでき、太陽光や他の放射エネルギーから建物の中に入るエネルギーの量と種類を制御することができる。パワースキンは、外装部分つまり天気のカバーと、建物の内装部分つまり建物インテリアとを有する。この実施形態におけるカバーは、変換器と建物に対する天候保護具として機能する。このカバーは、変換器を通過している太陽光の反射および吸収損失を最小化

30

することもでき、加熱された空気に対して、加熱空気を外気から隔離し続けるための囲いを提供する。

## 【0053】

様々な特性は、パワースキンのコスト、パワースキンの絶縁性能、および、パワースキンを通る可視光の透過率を交換することで修正することができる。変換器の背面は、（昼間照明への応用について）透明または半透明にでき、よりよい絶縁性とより低いコストを提供する。一実施形態において、マルチウォールプラスチック/ポリカーボネイトバックウォールは、軽量と、ガラスより上位の絶縁性を有する構造的に強固なバリアとを提供するが、ガラスは、一般により透明で、しばしばより安価である。変換器の背面は、随意、

40

## 【0054】

ボトムスラットスペーサーをサポートする。

ガラスを嵌めることは、天候に対抗するための頑丈な構造を形成するためのパワースキンと組み合わせることで用いられ得る。パワースキンオブティクスが、筐体の中にあり、保護されているので、風負荷は、オブティクスの作動に影響を与えない。その他の集光器は、風力トラッキング作動装置の上で風力にさらされ、この風力トラッキング作動装置は、より大きなインストールと維持コストとを負担する。

## 【0055】

ある実施形態において、これらの集光器は、東西軸にインストールされていて、太陽赤緯を追跡するトラッキング軸を有する。夏至または冬至の近くで、この赤緯は、1日中実質的に変化するだろう。そして、太陽の角度は、朝夕において、夏と冬で大きく異なる。

50

このような構造は、夏の朝に対して、およそ130度かそれ以上のバリエーションの太陽光を使用することもできる。北半球において、太陽は北東を上昇し、水平線の東西軸の配置は、夜明けにおいて、直接北に向ける必要があり、冬の夜明けと夕暮れに対して、直接南に向ける必要があるだろう。これら一時的な期間における実際上の光量は小さい。したがって、より一般的な配置に対する最適化されたパフォーマンスは、より大きな1年当たりを集められる正味出力をもたらす。

【0056】

上記集光器は、北半球における赤道または南の方向に傾けることもでき、南の水平線は、もはや垂線から90度ではないため、南の最極端を減らす。したがって、垂線から北側の水平線からさらに離れる。これらの装置のそれぞれは、ここに記載されているように、パワースキンを採用することができる。そして、建物と組み合わせて、インストールされた実施形態としても目的とされている。

10

【0057】

反射オプティクス線の線状に伸びる特質は、単一軸デザインが可能であり、追跡されない軸における光の入射バリエーションは、追跡される軸における焦線を変更することなしに、有意に変化することができる。これは、放射エネルギー入射角が追跡されない軸を横切って動くので、この視点の平面の外における光の変化であるが、集光領域は残る。有利なことに、このデザインは、傾ける必要が無い、本当の単一軸トラッキングシステムを使用することができる。勿論、赤緯のコサインロスの発生は、1年を通じて変化するが、この記載されたシステムは、劇的にこのシステム上の風負荷を低減し、トラッキングメカニズムを大いに簡素化する。一実施形態において、このシステムは、1年の特定の時間に対してアパーチャーをヒットするために、入ってくる太陽光を変更するためによく傾けられる。

20

【0058】

平坦な屋根表面についてのある実施形態において、光エネルギーキャプチャーのより高い効率性は、外側のガラスへの入射角を改良するために、そして、ガラス反射損失を低減するために、パネルを控えめに（例えば、45度以下に）傾けることによって可能である。後者の実施形態において、インストールと修理のために、列間にアクセスすることを可能にするために、エネルギー変換器の単一箱型ユニットをインストールすることができる。実施形態において、この間隔の大きさは、間隔方向におけるモジュール長さ寸法の0.5から2.5倍の間にある。変換器のインストールされた傾きは、例えば、変換器の一列の影が、ほとんど「後の」列に落ちないように、最適な間隔に影響を及ぼす。最小年間エネルギー収集は、傾いたパネルが、違う方法で間隔に落ちている光を遮るため、失われる。

30

【0059】

一実施形態は、例えば、一定期間に対する太陽の角度のような、記憶された1年を通じて太陽のトラッキングデータを有する少なくとも1つのコンピュータを有する。一実施形態において、このコンピュータは、ここで説明したコントローラ（例えば、パワースキン等を参照）として用いられ得る。また、複数のコントローラ/コンピュータを用いることもできる。例えば、それぞれの変換器が、ステップモータやルーバーの調節を制御するためのコントローラを有する。また、中央またはメインコンピュータ/コントローラが、1以上の他のコントローラ（例えば、ルーバーや変換器のセットのそれぞれに設けられている）に通じていて、変換器毎に、変換器のグループ毎に、建物内の領域等毎に、ルーバー（または、パワースキンの下方に関連して説明された変換器内の他の機能）への調節を管理する。上記コンピュータは、揮発性（例えば、ランダムアクセスメモリー（RAM））または不揮発性（例えば、フラッシュメモリー、ハードドライブ、オプティカルストレージデバイス）のデバイスと、（例えば、命令を実行するための、および/または、記憶デバイスに記憶されたデータについて作動するための）1以上のプロセッサ、および/または、1以上のバスあるいはネットワーク（例えば、有線または無線ネットワーク）（ネットワークに連結された他のコンピュータと通信可能な）インターフェースデバイスのようなコンピュータの様々なコンポーネントを連結するためのインターコネクトと、ディ

40

50

スプレイドバイス（例えば、コンピュータや他のコンピュータによって作成された画像やデータ等を表示するためのモニター）とを有することもできる。コンピュータは、（例えば、RS-232, USB, ネットワーク（イーサネットまたはIEEE 802.11a/b/g/n等）のような通信インターフェースを通じて）スラット位置を変更するための電氣的作動装置のような、1以上の出力電気機械装置に連結され、作動することもできる。一実施形態において、コンピュータは、さらに、電気エネルギーに対して熱に変換されるパワースキンに入る放射エネルギーの割合を制御する。他の実施形態において、コンピュータは、さらに、部屋や建物の明かりとして通ることが可能な電気エネルギーに対して熱に変換されるパワースキンに入る放射エネルギーの割合を制御する。さらに別の実施形態において、コンピュータは、さらに、熱や電気に変換され、部屋の明かりとして通ることが可能なパワースキンに入る放射エネルギーの割合を制御する。別の実施形態において、コンピュータは、さらに、例えば、1年の時期および/または熱損失を最小化または最大化するために外気温に依存して、要望どおりに夜におけるルーバーの閉鎖を制御する。

10

## 【0060】

（パワースキン制御システム）

一実施形態において、パワースキン制御システムは、感覚入力信号（例えば、変換器のセンサによって生成され、1以上の変換器の間で共有され、建物または総合ビル内の領域と関連付けられている等）と、パワースキンエフェクター信号と、コントローラコンピュータ（例えば、感覚データを受け入れて、制御信号を出力する制御プログラムを有する）、および/または、パワースキン（すなわち、建物にインストールされることに適している変換器、または、建物にインストールされることになっている変換器）とを備える。1) 直射日光を遮って、電気や熱に変換するために、2) とても少ない直射日光しか存在しないとしても、最大の光量を建物の中に入れるために開くように、3) 内部空間を暗くするためにルーバーを閉じるため、および/または、プライバシーを提供するために、パワースキンを制御することができる。これらのパラメータの1以上に対する制御は、例えば、（コンピュータに関連してここに記載されているもののような）記憶デバイスに記憶されている構成データに基づいて、自動的にすることができる。インシュレーションについて、コントローラは、夜にブラインドを閉めることができる。または、光強度が特定の閾値以下であるとき、集光モードの代わりに最大インシュレーションモードにすることによって、より多くのエネルギーを節約することができる。夜に自動的にブラインドを閉じることは、外部から中への視界を遮ることによって、安全性を強化することができる。ある実施形態において、制御システムは、所望の状態を最大限に発揮するために作られている1以上のアルゴリズムに従って、相対的な内部照明と集熱と電力生成とを交換する。

20

30

## 【0061】

一の自動化の実施形態において、頭上を通過する電力出力に影響を及ぼす雲を検出する。この状態において、空への内部空間の「視界要素（view factor）」を改良するためにスラットを開くことによって、そして、雲の影響から内部の照明が落ちる可能性を相殺することによって、照明を強化することができる。太陽電池領域は、失われた直射日光によってのみ照らされるので、この改良と共に、より小さい照明の調節が、一時的な状態に対する最小化された電力損失と共に必要とされる。太陽が沈んでいる場合、または、スラットが改良されたインシュレーションのために自動的に夜用の位置に向けられ、そして、内部照明からコレクターアパーチャーを通る光の損失を最小化するために十分に空が暗くなっている場合、いくらかより簡単である。これらは、従来の静止したスカイライトやウィンドウトリートメントよりも全て優れている。

40

## 【0062】

制御システムは、建物からピーク電力ドロウを最小化するために他の建物負荷に連結することができる。部分的に曇りの日は、実質的に光電子出力を変更できる。しかし、空気清浄機、冷却システム、空調システムあるいはUPSチャージングシステムのようないくつかの負荷は、曇った僅かな間に光電力が低下するとき、建物の負荷を落とすために断続的な光電力生成期間の間に調節することができる。太陽光が戻るまたはその他のとき、調

50

整された方法において、これらの半任意の負荷を止めることができる。(熱的にA Xと冷却に対する)このシステムにおける「慣性(inertia)」は、潜在的に総合電力コストを最大化しながら、このような短い継続調節に対する僅かな衝撃を可能にする。これは、多くのより大きな建物と電力制限領域が、エネルギーから、十分な電力を運ぶための有用な課題に対するアカウントに分割して電力を測り、生成、送信、配布インフラが、最悪の負荷シナリオに対する大きさに形成されるためである。

#### 【0063】

制御システムは、建物居住者が、何か外側を見るために、部屋を暗くするために、あるいはその他の目的のためにスラット位置の一時的な変化を要求することを可能にすることができる。プログラムされた期間の後に、このシステムは、エネルギー生成モードを再開するであろう。このような遠隔操作は、建物において必要とされる配線を最小化するためのRFまたはIR信号を有するガレージドアオープナーの遠隔操作と同様に操作することもできる。このモードは、スラット位置に依存している外側を見るために、少なくとも一時的に、ウインドウトリートメントを超えて単一制御を可能にするであろう。

#### 【0064】

(パワースキン制御スキーム要素)

記載されたパワースキン制御要素のそれぞれは、単独または他の要素と組み合わせて、1以上のパワースキンを制御するために用いられ得る。例えば、部屋温度信号、内部サーモスタット設定信号や外部照明信号は、制御コンピュータに入力することもできる。このコンピュータは、内部サーモスタット設定と部屋の温度を比較し、外部照明信号が閾値を超えたときに、太陽光からより多くの熱を取り入れるためにパワースキンにセットしているスラットを制御するソフトウェアを実行する。別の実施形態において、制御システムは、建物における人の存在、内部照明信号と外部照明信号を検出し、パワースキンに目的の値に建物の明かりを強くするために、建物の内部により明かりを転用するよう指示する。別の実施形態において、建物または部屋の内部の人の在、不在を検出する信号が入力され、建物に入ることから人が離れるのを検出したときに、制御コンピュータが、より弱い外部照明を可能にするためのパワースキンを調整する。別の実施形態において、入力部屋照明信号が、照明をオフにすることを意味するとき、より弱い照明とより強い熱を可能にするために、パワースキンに指示する。

#### 【0065】

例となるデータの入力信号は、部屋温度、外気温、内外気温差、内部照明、外部照明、内外照明差、時期(暖かい季節対冷たい季節)、時期(記憶されたまたは計算された太陽上昇角度あるいはその他のパラメータ)、時刻(記憶されたまたは計算された太陽上昇角度、アジマス)、他のデータに対する内部サーモスタット設定、内部照明点灯、建物や部屋における人の存在(休日など)、そして、相対的なあるいは絶対的な温水に対する必要性、を含む。パワースキンコントローラからの例となる出力エフェクタ信号は、スラット角度制御、スラット閉鎖制御、電気変換制御ルーバ-冷却ポンプの流れ、建物によって熱の使用に対するその他のポンプおよびバルブ位置、夜の暗がりに基づく侵入者警報、一方向(反射面の方向)における実質的に完全なスラット閉鎖対反対方向および非反射または有色面に方向、を含む。

#### 【0066】

ある実施形態において、現地の気象パターン、インストール位置(傾きとアジマス)、いくつかの現地障害、用いられるスラットの全長、そして、集光器を介した光の広がった内部日光の存在のエントリーが好ましいかどうかを考慮に入れることによって、スラットデザインは、特定のインストールに対して最適化することもできる。上記に掲載された代表的なパワースキン制御の要素の入出力は、いくつかのパラメータを例示するが、当業者は、容易にさらに有用なパラメータが分かるであろう。

#### 【0067】

主として放射エネルギー変換に対してデザインされているが、実施形態は、夜の使用に対して有用な特徴を有する。パワースキンは、従来の建物表面上に用いられる場合に、夜

10

20

30

40

50

に自動的にスラットを閉じることによって、表面と比較して、さらに高いインシュレーションを提供できる。このような自動化されたムーブメントは、対流バリアとして用いることができる。追加のガラスまたはバックング層で囲まれた変換器は、別の対流および/または伝導バリアを追加する。

【 0 0 6 8 】

パワースキンは、夜間照明コストを最小化する反射面を外部に有するために、夜に反射面のブラインドを閉じることができる。一実施形態において、スラットは、さらに一般的な外部照明や広告メッセージのようなパターン作成に対する1以上の光放射要素を有する。パワースキンは、外部からの部屋のコンテンツへの視線から自動的に遮蔽することによって、安全を提供することができる。別の実施形態において、夜における変換器からの太陽電池出力は、建物側に落ちる影の存在やパターンを測定するために用いられ、思いがけない、あるいは、変則の照明パターンの存在を警告するために、安全目的のために使用され得る。一実施形態において、コントローラは、新たなパターンを覚えるために、また、建物への人の接近を示すパターンを覚えるために、照明活動移動のパターンを比較する。凹面の「内側」スラット面は、日中や夜に用いることができる美学的思想や広告を提供するための多種多様な色やパターンで描くことができる。上記装置が建物外部に固定する必要が無い場合、そして、より簡単に風、雨、このようなインストールが必要な高度の気温を切り抜けることができる場合、変換器のインストールコストを実質的に低減することもできる。

【 0 0 6 9 】

一実施形態において、熱を分散するために、夜においてスラットに熱い流体が循環する。この実施形態は、熱い日中と寒い夜を経験する砂漠地帯において特に有用である。一実施形態において、最小気温のセットポイントに達して、流体を冷やすために建物の内部からスラットに暖かい流体を移動するためのポンプを起動し、熱を吸収できる内部に流体を戻して、その結果、建物内部を冷却する、または、熱エネルギー貯蔵タンクを冷却する場合には、気温センサが測定するだろう。一実施形態において、2つに分かれた流体回路を用いて、日中の熱い回路による熱エネルギーが、温水や他の目的のために持ち込まれる。暖かい空気調整流体がスラットに循環することを可能にするために、同じスラットの導管は、夜において、流動的に切り換えることもできる。一実施形態において、両方の回路が循環システムを閉じており、ある実施形態においては、凍結は問題ではないのでけれども、日中に直接温水を加熱するために、淡水を用いることができる。

【 0 0 7 0 】

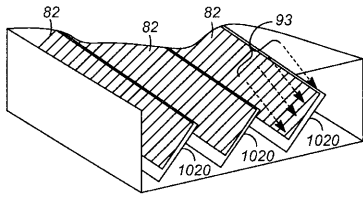
上述の発明の特徴の他の組み合わせは、勿論、この明細書を読んだ後に当業者によって簡単に定めることができ、主張された本発明の精神と範囲に含まれる。この明細書に引用されたドキュメントは、言及によってすべて包含される。したがって、本発明の実施形態は、明細書における構造上の特徴および/または方法の行動に説明されているけれども、主張された主目的が、記載されている明細書の特徴や行動に限定できないことが理解される。もっと正確に言えば、明細書の特徴や行動が、主張された主目的を実行するための実施例として開示されている。

10

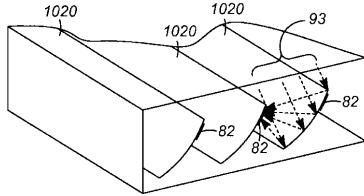
20

30

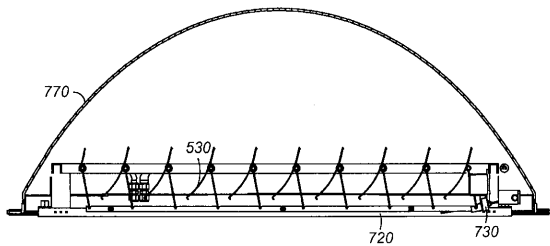
【図 1 a】



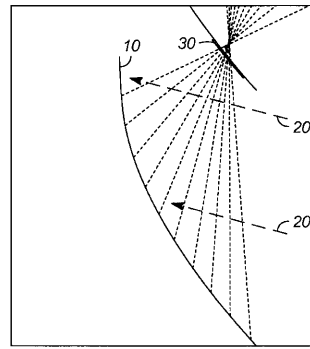
【図 1 b】



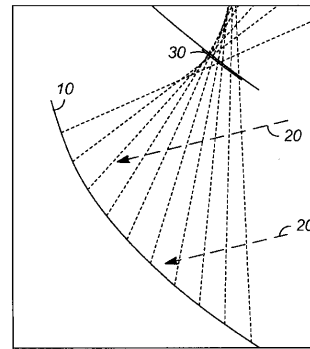
【図 1 c】



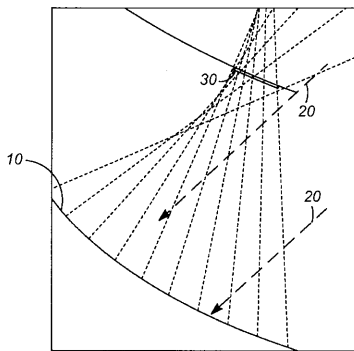
【図 2 a】



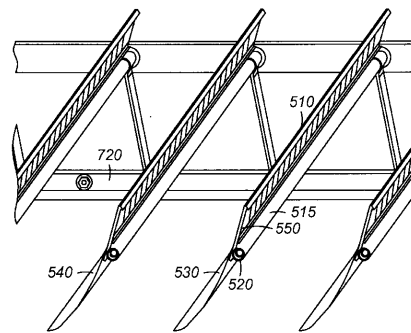
【図 2 b】



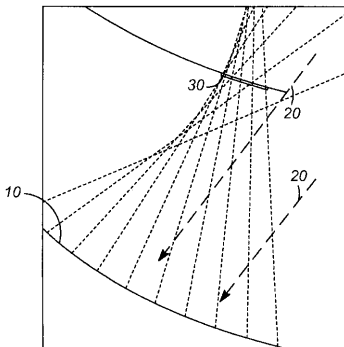
【図 2 c】



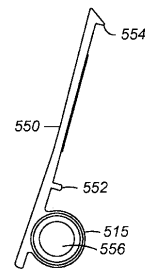
【図 3 a】



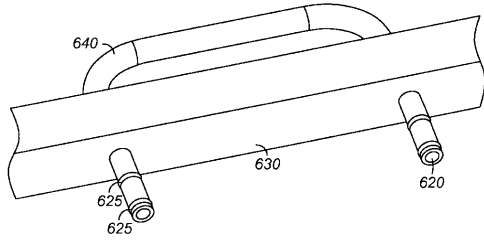
【図 2 d】



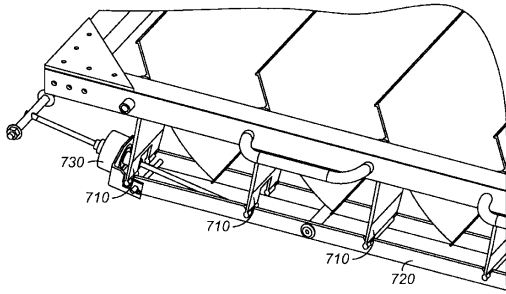
【図 3 b】



【 図 4 】



【 図 5 】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
H 0 2 S 40/22 (2014.01) H 0 2 S 40/22

(72)発明者 スコット・フレイジャー  
アメリカ合衆国 8 0 4 0 1 コロラド州ゴールデン、フットヒルズ・ドライブ・サウス 2 1 0 4 番

(72)発明者 リック・ディートン  
オーストラリア 2 1 0 8 ニューサウスウェールズ州パーム・ビーチ、オーシャン・ロード 4 0 番

審査官 杉山 豊博

(56)参考文献 特開平 0 6 - 3 3 4 2 0 8 ( J P , A )  
特開昭 6 2 - 0 8 8 3 7 3 ( J P , A )  
特開 2 0 0 8 - 1 5 1 4 9 0 ( J P , A )  
特開 2 0 0 6 - 0 8 0 4 6 2 ( J P , A )  
特開 2 0 0 0 - 2 6 1 0 1 8 ( J P , A )  
特表 2 0 0 8 - 5 0 3 7 0 9 ( J P , A )  
特開 2 0 0 2 - 0 2 2 2 8 3 ( J P , A )  
特開 2 0 0 8 - 1 8 0 3 9 9 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

F 2 4 J 2 / 0 0  
F 2 4 J 2 / 0 4  
F 2 4 J 2 / 1 4  
F 2 4 J 2 / 3 8  
H 0 2 S 4 0 / 4 2  
H 0 2 S 4 0 / 2 2