

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6424737号
(P6424737)

(45) 発行日 平成30年11月21日 (2018.11.21)

(24) 登録日 平成30年11月2日 (2018.11.2)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 L 31/054 (2014.01)

H O 1 L 31/04 6 2 0

請求項の数 7 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2015-105408 (P2015-105408)	(73) 特許権者	000002130
(22) 出願日	平成27年5月25日 (2015.5.25)		住友電気工業株式会社
(65) 公開番号	特開2016-219696 (P2016-219696A)		大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
(43) 公開日	平成28年12月22日 (2016.12.22)	(74) 代理人	110000280
審査請求日	平成29年11月21日 (2017.11.21)		特許業務法人サンクレスト国際特許事務所
		(72) 発明者	斉藤 健司
			大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号
			住友電気工業株式会社 大阪製作所内
		(72) 発明者	稲垣 充
			大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号
			住友電気工業株式会社 大阪製作所内
		(72) 発明者	安彦 義哉
			大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号
			住友電気工業株式会社 大阪製作所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 集光型太陽光発電モジュール、集光型太陽光発電パネル、及び集光型太陽光発電装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一面に開口面を有している筐体と、
 前記筐体の底板に複数個整列して設けられた発電素子と、
 前記開口面を覆うように前記筐体に取り付けられて前記底板に対向配置されているとともに、太陽光を集光する複数の集光レンズが、それぞれの光軸上で前記発電素子と対応する位置に形成されて成る集光部材と、を備え、
 前記筐体は、前記底板の外縁に沿って立設された樹脂製の側壁板によって構成された枠体を備え、
 前記枠体の内方には、前記集光レンズによって集光された太陽光が前記側壁板の内側面に照射されるのを遮蔽する遮蔽板が前記内側面より内方へ張り出して設けられている集光型太陽光発電モジュール。

【請求項 2】

前記遮蔽板は、前記内側面から突設された支持部によって前記側壁板に連結されており、前記支持部及び前記側壁板とともに一体に形成されている請求項 1 に記載の集光型太陽光発電モジュール。

【請求項 3】

前記枠体は、
 一端が前記開口面を構成している前記第 1 枠体本体と、
 前記第 1 枠体の他端に繋っている前記底板側の第 2 枠体本体と、を備え、

10

20

前記第 1 枠体本体は、その内方側に前記第 2 枠体本体を挿入可能な寸法に形成されており、前記支持部は、前記第 1 枠体本体に他の枠体を構成する第 2 枠体本体が挿入されたときに、前記他の枠体を構成する第 2 枠体本体に当接し、前記他の枠体を前記枠体の高さ方向に保持するように構成されている請求項 2 に記載の集光型太陽光発電モジュール。

【請求項 4】

前記支持部には、前記他の枠体の前記第 2 枠体本体の先端部の位置決めを行う位置決め部が形成されている請求項 3 に記載の集光型太陽光発電モジュール。

【請求項 5】

前記筐体内に配置され、前記底板から立設されて当該底板と前記枠板とを繋いでいるリブをさらに備え、

前記リブには、前記集光レンズによって集光された太陽光が前記リブの側面に照射されるのを遮蔽するリブ遮蔽板が前記側面より張り出して設けられている請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の集光型太陽光発電モジュール。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の集光型太陽光発電モジュールを複数個並べて成る集光型太陽光発電パネル。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の集光型太陽光発電パネルと、当該集光型太陽光発電パネルが太陽の方向を向いて太陽の動きに追尾動作するように駆動する駆動装置とを備えた集光型太陽光発電装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、太陽光をセルに集めて発電する集光型太陽光発電 (CPV: Concentrator Photovoltaic) のモジュール、パネル、及び装置に関する。

【背景技術】

【0002】

集光型太陽光発電装置では、発電効率の高い小型の化合物半導体素子が発電素子として、これに、フレネルレンズで集光させた太陽光を入射させる構成を基本ユニットとしている。

このような基本ユニットを 1 つの筐体内でマトリックス状に多数並べて構成したものが集光型太陽光発電モジュールである。また、このモジュールがさらに複数個並べられたものが、集光型太陽光発電パネルである。

集光型太陽光発電装置は、集光型太陽光発電パネルを常に太陽に向けるように追尾動作させるための駆動装置を備えている。

【0003】

図 10 (a) は、集光型太陽光発電モジュールの一部断面図である。

集光型太陽光発電モジュール 110 は、筐体 101 と、筐体 101 の底板 102 に設けられた複数の発電素子 103 と、太陽光を集光する複数のフレネルレンズ 104 が形成された板状の集光部材 105 とを備えている。

筐体 101 は、底板 102 の外縁に沿って立設された側壁板 106 によって構成された矩形状の枠体 107 を備えている。

なお、図 10 (a) では、紙面左側のフレネルレンズ 104 においては、太陽光が当該フレネルレンズ 104 に対して直交して入射したときの光線の経路を破線で示し、紙面右側のフレネルレンズ 104 においては、太陽光がフレネルレンズ 104 の法線方向に対して傾斜する方向から入射したときの光線の経路を破線で示している。

【0004】

各発電素子 103 は、フレネルレンズ 104 の焦点位置近傍に配置され、太陽光がフレネルレンズ 104 に対して直交して入射したときに、太陽光が発電素子 103 に集光されるように配置されている。

10

20

30

40

50

よって、前記駆動装置は、太陽光がモジュール 110 に対して常に直交するように追尾動作を行う。

【0005】

ここで、例えば、前記駆動装置が何らかの原因によって停止することにより太陽光がフレネルレンズ 104 の法線方向に対して傾斜する方向から入射したとすると、フレネルレンズ 104 を通過した太陽光の光線軸も傾斜し、太陽光の集光部分に位置ずれが生じる。このため、太陽光は発電素子 103 に集光されずに筐体 101 内の他の部分に集光される。

特に、側壁板 16 近傍に配置されているフレネルレンズ 104 を通過した太陽光は、図 10 (a) に示すように、側壁板 16 に向かって集光されることがある。

10

【0006】

枠体 107 は、軽量化やコストの低減化を目的として樹脂等によって形成されることがある。

枠体 107 が樹脂によって形成されている場合、枠体 107 の内側面に集光された太陽光が照射されると、枠体 107 は内側面が焦げる等の損傷を受けるおそれがある。

【0007】

そこで、枠体 107 の内側面の損傷を防止するために、図 10 (b) に示すように、枠体 107 は、四角錐台状に形成された枠体本体 111, 112 をつなぎ合わせた形状とされることがある。図 10 (b) では、太陽光がフレネルレンズ 104 の法線方向に対して傾斜する方向から入射したときの光線の経路を破線で示している。

20

【0008】

枠体 107 は、枠体本体 111, 112 において外形面積の小さい側の端面同士を突き合わせた形状とされている。これによって、枠体本体 111, 112 の接続部 113 を筐体 101 の内方に張り出させ、太陽光の光線軸が斜めになり集光部分が発電素子 103 から外れると太陽光が枠体本体 111 の内側傾斜面 111a に照射されるように形成されている。

【0009】

この場合、太陽光の光線軸が斜めになり枠体 107 の内側面に向けて照射されたとしても、フレネルレンズ 104 の焦点よりも手前に位置する内側傾斜面 111a に照射される。このため、太陽光は、十分に集光される前に内側傾斜面 111a に照射されることとなり、損傷を防止することができる（例えば、特許文献 1 参照）。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【特許文献 1】国際公開 WO 2013 / 098426 A1

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

しかし、上記従来の集光型太陽光発電モジュールでは、枠体 107 を一対の四角錐台状の枠体本体 111, 112 を組み合わせるといった複雑な形状としたことにより、枠体 107 を樹脂によって形成するための金型について複雑な構造を採用せざるを得ない。

40

図 11 は、上記従来の集光型太陽光発電モジュールの枠体 107 を形成するための金型の構成を示す図である。

図 11 の金型は、枠体 107 の外側面 107a 側を形成する第 1 金型 500 と、内側面 107b 側を形成する第 2 金型 501 と、同じく内側面 107b 側を形成する第 3 金型 502 とを備えている。枠体 107 の形状は、2 方向の抜き金型では形成することができないため、第 2 金型 501、及び第 3 金型 502 を第 1 金型 500 の抜き方向に対して直交する方向に抜く 4 方向の抜き金型として構成されている。

上記従来例では、このような 4 方向の抜き金型を採用することによって、各金型の移動ストロークを確保するために金型全体のサイズが大きくなり、金型及びこの金型をセット

50

するためのプレス装置等のコストが上昇する。

このように、上記従来の集光型太陽光発電モジュールでは、枠体 107 を樹脂によって形成するための金型について複雑な構造を採用せざるを得ず、枠体 107 の製造コストを増大化させる要因となる。

【0012】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、低コストでかつ太陽光の集光部分に位置ずれが生じても筐体の損傷を防止することができる集光型太陽光発電モジュール、集光型太陽光発電パネル、及び集光型太陽光発電装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0013】

10

一実施形態に係る集光型太陽光発電モジュールは、一面に開口面を有している筐体と、前記筐体の底板に複数個整列して設けられた発電素子と、前記開口面を覆うように前記筐体に取り付けられて前記底板に対向配置されているとともに、太陽光を集光する複数の集光レンズが、それぞれの光軸上で前記発電素子と対応する位置に形成されて成る集光部材と、を備え、前記筐体は、前記底板の外縁に沿って立設された樹脂製の側壁板によって構成された枠体を備え、前記枠体の内方には、前記集光レンズによって集光された太陽光が前記側壁板の内側面に照射されるのを遮蔽する遮蔽板が前記内側面より内方へ張り出して設けられている。

【0014】

また、他の実施形態に係る集光型太陽光発電パネルは、上記集光型太陽光発電モジュールを複数個並べて成る。

20

また、さらに他の実施形態に係る集光型太陽光発電装置は、上記集光型太陽光発電パネルと、当該集光型太陽光発電パネルが太陽の方向を向いて太陽の動きに追尾動作するように駆動する駆動装置とを備えている。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、低コストでかつ太陽光の集光部分に位置ずれが生じても筐体の損傷を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

30

【図1】集光型太陽光発電装置の一例を示す斜視図である。

【図2】駆動装置等を含めた集光型太陽光発電システムの一部を示す図である。

【図3】集光型太陽光発電モジュールの一例を拡大して示す斜視図（一部破断）である。

【図4】集光型太陽光発電モジュールの要部断面図である。

【図5】フレネルレンズの法線方向に対して傾斜する方向から太陽光が入射した場合のモジュールの断面図である。

【図6】重ね積みされた複数の枠体の要部断面図である。

【図7】他の実施形態に係る集光型太陽光発電モジュールの要部断面図である。

【図8】(a)は、変形例に係る集光型太陽光発電モジュールの要部断面図であり、(b)は、(a)の集光型太陽光発電モジュールを開口面側から見たときの遮蔽板のみを示す図である。

40

【図9】(a)は、遮蔽板の変形例を示す図、(b)は、遮蔽板の他の変形例を示す図、(c)は、遮蔽板のさらに他の変形例を示す図である。

【図10】(a)は、従来の集光型太陽光発電モジュールの一部断面図、(b)は、従来の他の集光型太陽光発電モジュールの一部断面図である。

【図11】従来の集光型太陽光発電モジュールの枠体を形成するための金型の構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

[本願発明の実施形態の説明]

50

まず最初に実施形態の内容を列記して説明する。

(1) 一実施形態である集光型太陽光発電モジュールは、一面に開口面を有している筐体と、前記筐体の底板に複数個整列して設けられた発電素子と、前記開口面を覆うように前記筐体に取り付けられて前記底板に対向配置されているとともに、太陽光を集光する複数の集光レンズが、それぞれの光軸上で前記発電素子と対応する位置に形成されて成る集光部材と、を備え、前記筐体は、前記底板の外縁に沿って立設された樹脂製の側壁板によって構成された枠体を備え、前記枠体の内方には、前記集光レンズによって集光された太陽光が前記側壁板の内側面に照射されるのを遮蔽する遮蔽板が前記内側面より内方へ張り出して設けられている。

【0018】

10

上記構成の集光型太陽光発電モジュールによれば、太陽光が前記側壁板の内側面に照射されるのを遮蔽する遮蔽板を前記内側面より内方へ張り出して設けたので、太陽光を遮蔽するために、枠体を上記従来例のように一对の四角錐台状の枠体本体を突き合わせた形状といった複雑な形状に形成する必要がなく、当該枠体を形成するための金型の構造を簡易にし得る形状とすることができる。この結果、枠体の製造コストを抑制することができ、低コストでかつ太陽光の集光部分に位置ずれが生じても筐体の損傷を防止することが可能となる。

【0019】

(2) 上記集光型太陽光発電モジュールにおいて、前記遮蔽板は、前記内側面から突設された支持部によって前記側壁板に連結されており、前記支持部及び前記側壁板とともに一体に形成されていることが好ましく、この場合、枠体の形成と同時に遮蔽板を形成することができる。

20

【0020】

(3) また、上記太陽光発電モジュールにおいて、前記枠体が、一端が前記開口面を構成している第1枠体本体と、前記第1枠体の他端に繋っている前記底板側の第2枠体本体と、を備えている場合、前記第1枠体本体は、その内方側に前記第2枠体本体を挿入可能な寸法に形成されており、前記支持部は、前記第1枠体本体に他の枠体を構成する第2枠体本体が挿入されたときに、前記他の枠体を構成する第2枠体本体に当接し、前記他の枠体を前記枠体の高さ方向に保持するように構成されていてもよい。

上記のように構成された枠体が複数ある場合、一の枠体の第1枠体本体に他の枠体の第2枠体本体を支持部に当接する位置まで挿入することで、一の枠体と他の枠体とを組み合わせることができる。よって、複数の枠体をその一部を互いに挿入して組み合わせつつ順次重ね積みすることができ、その一部を他の枠体に挿入して組み合わせることができない枠体同士を重ね積みした場合と比較して、積み重ねられた枠体が占有するスペースを減少させることができる。

30

この結果、集光型太陽光発電モジュールを製造する際に、多数の枠体の保管、及び輸送の際に必要なスペースを減少させることができ、さらに低コスト化を図ることができる。

【0021】

(4) さらに、前記支持部には、前記他の枠体の前記第2枠体本体の先端部の位置決めを行う位置決め部が形成されていてもよく、この場合、互いに組み合わせられる枠体同士の位置ずれを防止でき、安定して組み合わせることができる。

40

【0022】

(5) また、上記太陽光発電モジュールにおいて、前記筐体内に配置され、前記底板から立設されて当該底板と前記枠板とを繋いでいるリブをさらに備え、前記リブには、前記集光レンズによって集光された太陽光が前記リブの側面に照射されるのを遮蔽するリブ遮蔽板が前記側面より張り出して設けられていてもよい。

この場合、筐体の補強のために設けたリブにリブ遮蔽板を設けることで、当該リブに集光された太陽光が照射されるのを遮蔽でき、リブの損傷を防止することができる。

【0023】

(6) また、一実施形態である集光型太陽光発電パネルは、上記(1)の集光型太陽光発

50

電モジュールを複数個列べて成る。

【 0 0 2 4 】

(7) また、一実施形態である集光型太陽光発電装置は、上記 (5) の集光型太陽光発電パネルと、当該集光型太陽光発電パネルが太陽の方向を向いて太陽の動きに追尾動作するように駆動する駆動装置とを備えている。

【 0 0 2 5 】

上記構成の集光型太陽光発電パネル、及び集光型太陽光発電装置によれば、より低コスト化が可能になる。

【 0 0 2 6 】

[本願発明の実施形態の詳細]

以下、好ましい実施形態について図面を参照しつつ説明する。

なお、以下に記載する各実施形態の少なくとも一部を任意に組み合わせてもよい。

[集光型太陽光発電装置、及び集光型太陽光発電パネルについて]

まず、集光型太陽光発電装置の構成から説明する。

図 1 は、集光型太陽光発電装置の一例を示す斜視図である。図において、集光型太陽光発電装置 1 0 0 は、集光型太陽光発電パネル 1 と、これを背面側で支持する支柱 3 a 及びその基礎 3 b を備える架台 3 とを備えている。集光型太陽光発電パネル 1 は、多数の集光型太陽光発電モジュール 1 M を縦横に集合させて成る。この例では、6 3 個 (縦 7 × 横 9) の集光型太陽光発電モジュール 1 M が縦横に集合している。1 個の集光型太陽光発電モジュール 1 M の定格出力が例えば約 1 0 0 W であるとする、集光型太陽光発電パネル 1 全体としては、約 6 k W の定格出力となる。

【 0 0 2 7 】

集光型太陽光発電パネル 1 の背面側には、駆動装置 (図示せず) が設けられており、この駆動装置を動作させることにより、集光型太陽光発電パネル 1 を方位角及び仰角の 2 軸に駆動することができる。これにより、集光型太陽光発電パネル 1 は、常に、方位角及び仰角の双方において太陽の方向へ向くよう駆動される。また、集光型太陽光発電パネル 1 のいずれかの場所 (この例では上端部) 又は当該パネル 1 の近傍には追尾センサ 4 及び直達日射計 5 が設けられている。太陽の追尾動作は、追尾センサ 4 と、設置場所の緯度、経度、時刻から算出される太陽の位置とを頼りにして行われる。

【 0 0 2 8 】

すなわち、上記の駆動装置は、太陽が所定角度動くごとに、その所定角度だけ集光型太陽光発電パネル 1 を駆動する。太陽が所定角度動いたという事象は、追尾センサ 4 によって判定してもよいし、緯度・経度・時刻によって判定することもできる。従って、追尾センサ 4 は省略される場合もある。所定角度とは、例えば一定値であるが、太陽の高度や時刻によって値を変えることも可能である。

【 0 0 2 9 】

図 2 は、上記駆動装置等を含めた集光型太陽光発電システムの一例を示す図である。なお、これは、追尾動作制御の観点から見た図である。図 2 において、集光型太陽光発電装置 1 0 0 は、前述のように、例えば背面側に太陽の追尾動作のための駆動装置 2 0 0 を備えている。駆動装置 2 0 0 は、仰角方向への駆動用のステッピングモータ 2 0 1 e、方位角方向への駆動用のステッピングモータ 2 0 1 a と、これらを駆動する駆動回路 2 0 2 とを備えている。なお、ステッピングモータは一例に過ぎず、他の動力源でもよい。

【 0 0 3 0 】

直達日射計 5 の出力信号 (直達日射強度) は、駆動回路 2 0 2 及び制御装置 4 0 0 に入力される。また、集光型太陽光発電パネル 1 の発電電力は、電力計 3 0 0 で検知することができ、制御装置 4 0 0 には検知した電力を示す信号が入力される。駆動装置 2 0 0 は、集光型太陽光発電パネル 1 の設置場所の緯度、経度を記憶し、また、時計機能を有している。駆動装置 2 0 0 は、追尾センサ 4 の出力信号と、緯度・経度・時刻から演算される太陽の位置とに基づいて、集光型太陽光発電パネル 1 が常に太陽に向くよう、追尾動作を行う。但し、前述のように、追尾センサ 4 は設けない場合もある。その場合には、緯度・経

10

20

30

40

50

度・時刻から演算される太陽の位置にのみ基づいて追尾動作が行われる。

【 0 0 3 1 】

〔集光型太陽光発電モジュールについて〕

図 3 は、集光型太陽光発電モジュール（以下、単にモジュールとも言う。）1 M の一例を拡大して示す斜視図（一部破断）である。後述の遮蔽板については、図示を省略している。

図において、モジュール 1 M は、器状の筐体 1 1 と、筐体 1 1 の内部に設けられた複数のフレキシブルプリント配線板 1 2 と、筐体 1 1 の開口面 1 1 a を塞いでいる長方形（一部破断）のレンズパネル 1 3（集光部材）とを備えている。

【 0 0 3 2 】

筐体 1 1 は、上述のように、一面に開口面 1 1 a を有しており、底板 1 4 と、枠体 1 5 とを備えて構成されている。

底板 1 4 は、例えば、アルミニウム合金等の金属板を用いて矩形状に形成されている。フレキシブルプリント配線板 1 2 は、底板 1 4 の底面 1 4 a に設けられている。

【 0 0 3 3 】

枠体 1 5 は、例えば、ガラス繊維が充填された P B T（P o l y B u t y l e n e T e r e p h t a l a t e）樹脂を用いて形成された部材であり、底板 1 4 の外縁に沿って立設された 4 つの側壁板 1 6 によって構成されている。つまり、側壁板 1 6 は、底板 1 4 の全周に亘って設けられており、枠体 1 5 は、矩形状に形成されている。

側壁板 1 6 の先端縁 1 6 a は、筐体 1 1 内部を外部に開口している開口 1 1 b を構成している。これにより、側壁板 1 6 の先端縁 1 6 a は、開口面 1 1 a を画定している。

先端縁 1 6 a には、レンズパネル 1 3 が固定されている。

また、側壁板 1 6 の一面には、モジュール 1 M の出力を取り出すためのコネクタ 1 7 が設けられている。

【 0 0 3 4 】

レンズパネル 1 3 は、フレネルレンズアレイであり、太陽光を集光するレンズ要素としてのフレネルレンズ 1 3 f がマトリックス状に複数個（例えば縦 1 6 × 横 1 2 で、1 9 2 個）並んで形成されている。各フレネルレンズ 1 3 f は、正方形の有効集光領域を成している。このようなレンズパネル 1 3 は、例えば、ガラス板を基材として、その裏面（内側）にシリコン樹脂膜を形成したものとすることができる。フレネルレンズ 1 3 f は、このシリコン樹脂膜に形成される。

レンズパネル 1 3 は、開口面 1 1 a を覆うように先端縁 1 6 a に取り付けられている。これによって、レンズパネル 1 3 は、底板 1 4 に対して対向配置されている。

【 0 0 3 5 】

フレキシブルプリント配線板 1 2 は、細長いフレキシブルプリント基板 2 0 にパターンを設け、セル（発電素子）2 1 その他の電子部品を実装したものである。セル 2 1 としては、耐熱性を有する発電効率の高い太陽電池が用いられる。

なお、フレキシブルプリント基板を用いるのは一例であり、他の種類の基板を用いることもできる。例えば、平板状（長方形等）の樹脂基板やセラミック基板を多数用いる構成でもよい。

【 0 0 3 6 】

図示の例では、フレキシブルプリント配線板 1 2 は、8 個のセル 2 1 が実装されている。フレキシブルプリント配線板 1 2 は、筐体 1 1 の長手方向に沿って複数列に配置され、全体に 2 4 本のフレキシブルプリント配線板 1 2 が配置されている。よって、セル 2 1 の総数は、2 4 × 8 で、1 9 2 個である。すなわち、セル 2 1 は、レンズパネル 1 3 のフレネルレンズ 1 3 f と同数であり、さらに、セル 2 1 はフレネルレンズ 1 3 f と対応して、その光軸上に設けられている。

【 0 0 3 7 】

互いに対応して設けられているフレネルレンズ 1 3 f と、セル 2 1 とは、上述のモジュール 1 M を構成する光学系基本単位としての集光型太陽光発電ユニットを構成している。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 8 】

図 4 は、モジュール 1 M の要部断面図である。なお、図 4 では、太陽光がフレネルレンズ 1 3 f に対して直交して入射したときの光線の経路を破線で示している。

図 4 中、セル 2 1 が実装されているフレキシブルプリント基板 2 0 は、底板 1 4 の底面 1 4 a に固定されている。これにより、セル 2 1 は底板 1 4 に固定されている。

上述したように、各フレネルレンズ 1 3 f と、セル 2 1 とは、1 対 1 に対応しており、フレネルレンズ 1 3 f で集光した太陽光は、セル 2 1 上に照射される。これによりセル 2 1 は発電を行う。

【 0 0 3 9 】

すなわち、太陽光を集束させる集光レンズであるフレネルレンズ 1 3 f と、フレネルレンズ 1 3 f により集束させた太陽光を受けて発電するセル 2 1 とは、光学系基本単位としての集光型太陽光発電ユニット（以下、単にユニットとも言う。）1 U を構成しており、モジュール 1 M は、ユニット 1 U を複数個配置することによって構成されている。

【 0 0 4 0 】

ユニット 1 U において、セル 2 1 は、フレネルレンズ 1 3 f の焦点位置近傍に配置され、太陽光がフレネルレンズ 1 3 f に対して直交して入射したときに、集光された太陽光がセル 2 1 に照射されるように配置されている。

上述の駆動装置 2 0 0（図 2）は、集光型太陽光発電パネル 1 が常に太陽に向くよう、追尾動作を行うように構成されており、太陽光がフレネルレンズ 1 3 f に対して常に直交して入射するように追尾動作を行う。

【 0 0 4 1 】

ここで、例えば、駆動装置 2 0 0 が何らかの原因によって追尾動作を停止するか又は追尾が大きくなると、太陽光はフレネルレンズ 1 3 f の法線方向に対して傾斜する方向から入射することとなる。

図 5 は、フレネルレンズ 1 3 f の法線方向に対して傾斜する方向から太陽光が入射した場合のモジュール 1 M の断面を示している。なお、図 5 では、太陽光がフレネルレンズ 1 3 f の法線方向に対して傾斜する方向から入射したときの光線の経路を破線で示している。

【 0 0 4 2 】

この場合、筐体 1 1 内において、フレネルレンズ 1 3 f を通過した太陽光の光線軸も傾斜するため、太陽光の集光部分に位置ずれが生じる。このため、フレネルレンズ 1 3 f を通過した太陽光は、セル 2 1 に集光されずに筐体 1 1 内の他の部分に集光される。

特に、レンズパネル 1 3 の端部に位置することで側壁板 1 6 近傍に配置されているフレネルレンズ 1 3 f を通過した太陽光は、側壁板 1 6 に向かって集光されることがある。

【 0 0 4 3 】

このため、本実施形態のモジュール 1 M は、枠体 1 5 の内方に、フレネルレンズ 1 3 f によって集光された太陽光が側壁板 1 6 の内側面に照射されるのを遮蔽する遮蔽板 3 0 を備えている。

【 0 0 4 4 】

〔遮蔽板について〕

遮蔽板 3 0 は、側壁板 1 6 に沿ってレンズパネル 1 3 と平行に延びている細長い矩形板状の部材であり、枠体 1 5 を構成する 4 つの側壁板 1 6 それぞれに設けられている。遮蔽板 3 0 は、側壁板 1 6 の内側面 1 6 b に対して所定間隔を置いて配置されている。これにより、遮蔽板 3 0 は、内側面 1 6 b よりも筐体 1 1 の内方へ張り出して設けられている。

また、遮蔽板 3 0 は、底板 1 4 に対してほぼ垂直となるように設けられている。

【 0 0 4 5 】

遮蔽板 3 0 は、側壁板 1 6 の内側面 1 6 b から枠体 1 5 の内方に向けて突設された支持部 3 1 によって枠体 1 5 に固定されている。

支持部 3 1 は、遮蔽板 3 0 の長手方向に沿って所定の間隔で複数設けられており、遮蔽板 3 0 と側壁板 1 6 とを連結している。

10

20

30

40

50

遮蔽板 30 は、枠体 15 と同じ素材（ガラス繊維が充填された P B T 樹脂）によって形成されており、複数の支持部 31 及び側壁板 16 とともに一体に形成されている。

よって、遮蔽板 30 は、枠体 15 の形成と同時に形成することができる。

【0046】

遮蔽板 30 は、側壁板 16 の高さ方向においてやや底板 14 寄りに設けられており、側壁板 16 の底板 14 側の基端部から側壁板 16 の高さ方向ほぼ中央までの範囲にフレネルレンズ 13 f を通過した太陽光が照射されるのを遮蔽することができる寸法に設定されている。

【0047】

これにより、太陽光がフレネルレンズ 13 f の法線方向に対して傾斜する方向から入射したときに、側壁板 16 の底板 14 側の端部付近に向けて集光された太陽光が照射されるのを防止している。

10

なお、側壁板 16 の高さ方向ほぼ中央よりも上側の範囲に照射される太陽光は、フレネルレンズ 13 f から側壁板 16 までの距離が焦点距離よりも十分に短く側壁板 16 に損傷を与えるほどに集光されない。

【0048】

遮蔽板 30 が遮蔽している、側壁板 16 の底板 14 側の基端部から側壁板 16 の高さ方向ほぼ中央までの範囲は、フレネルレンズ 13 f から側壁板 16 までの距離が焦点距離に比較的近いので、太陽光が集光されて側壁板 16 に損傷を与えるおそれがある。

遮蔽板 30 は、上述のような側壁板 16 に損傷を与えるおそれがある、集光された太陽光が側壁板 16 の内側面 16 b に照射されるのを遮蔽し、側壁板 16 が損傷するのを防止している。

20

言い換えれば、十分に集光される前の太陽光が照射される位置に遮蔽板 30 を筐体 11 の内方に張り出させており、これによって、遮蔽板 30 は、太陽光が側壁板 16 の内側面 16 b に到達する前に当該太陽光を受け止め、側壁板 16 が損傷するのを防止している。

【0049】

遮蔽板 30 は、上述のように、枠体 15 と同じ素材（ガラス繊維が充填された P B T 樹脂）によって形成されている。つまり、遮蔽板 30 も側壁板 16 と同じ素材の部材であり、集光された太陽光が照射されると、損傷する可能性がある。しかし、遮蔽板 30 は、レンズパネル 13 と底板 14 との間に配置されかつ枠体 15 の内方側に突出して設けられているため、フレネルレンズ 13 f との間の距離が焦点距離よりも十分近い。よって、遮蔽板 30 には集光される前の太陽光が照射される。このため、遮蔽板 30 は、太陽光が照射されたとしても損傷しない。

30

【0050】

〔枠体について〕

枠体 15 は、一端が開口面 11 a を構成している第 1 枠体本体 35 と、第 1 枠体本体 35 の他端に傾斜部 36 を介して繋がっている底板 14 側の第 2 枠体本体 37 とを含んで構成されている。

第 1 枠体本体 35 は矩形枠状であり、4 つの側壁板によって構成されている。また、第 2 枠体本体 37 も矩形枠状であり、4 つの側壁板によって構成されている。

40

枠体 15 の側壁板 16 は、第 1 枠体本体 35 の側壁板と、第 2 枠体本体 37 の側壁板とを繋ぐことによって構成されている。

【0051】

第 1 枠体本体 35 は、開口面 11 a を画定している側壁板 16 の先端縁 16 a を含んでいる。

第 1 枠体本体 35 は、先端縁 16 a から延びる先端部 40 と、先端部 40 から僅かに枠体 15 の内方側に向かって突出している段差部 41 と、段差部 41 に繋がっている本体部 42 とを備えている。

先端縁 16 a は、フランジ状に形成されており、レンズパネル 13 が固定されている。

【0052】

50

先端部 40 から段差部 41 を介して繋がっている本体部 42 は、その矩形状の内側空間の内法寸法が第 2 枠体本体 37 の矩形状の外形寸法よりも大きくなるように形成されている。よって、本体部 42 の内側空間には、第 2 枠体本体 37 を挿入することができる。

つまり、第 1 枠体本体 35 は、その内方側に第 2 枠体本体 37 を挿入可能な寸法に形成されている。

よって、モジュール 1M として組み立てられる前段階の部品としての枠体 15 は、当該枠体 15 の第 1 枠体本体 35 に他の枠体 15 の第 2 枠体本体 37 を開口 11b から挿入することで、他の枠体 15 と組み合わせることができる。

【0053】

また、複数の支持部 31 は、枠体 15 の第 1 枠体本体 35 に、他の枠体 15 の第 2 枠体本体 37 が挿入されて枠体 15 同士が組み合わされたときに、他の枠体 15 の第 2 枠体本体 37 の先端部 37a に当接して他の枠体 15 を高さ方向に保持するように構成されている。

10

さらに、支持部 31 の開口面 11a 側の端面には、他の枠体 15 の第 2 枠体本体 37 の先端部 37a を保持して位置決めする位置決め部 31a が形成されている。位置決め部 31a は、支持部 31 の開口面 11a 側の端面を切り欠くように凹状に形成されており、先端部 37a が差し込まれることで当該先端部 37a (他の枠体 15) を保持し位置決めする。

【0054】

上記のように構成された枠体 15 が複数ある場合、一の枠体 15 の第 1 枠体本体 35 に他の枠体 15 の第 2 枠体本体 37 を複数の支持部 31 に当接する位置まで挿入することで、一の枠体 15 と他の枠体 15 とを組み合わせることができる。よって、複数の枠体 15 をその一部を互いに挿入して組み合わせつつ順次重ね積みすることができる。

20

【0055】

図 6 は、重ね積みされた複数の枠体 15 の要部断面図である。

図 6 に示すように、上下方向に重ね積みされた各枠体 15 の第 1 枠体本体 35 には、開口面 11a から他の枠体 15 の第 2 枠体本体 37 が支持部 31 に当接する位置まで挿入されている。

このとき、第 2 枠体本体 37 の先端部 37a は、支持部 31 の位置決め部 31a に差し込まれている。これによって、互いに組み合わされている枠体 15 同士の位置ずれを防止することができ、安定して組み合わせることができる。この結果、積み重ねられた複数の枠体 15 の安定性を高めることができる。

30

【0056】

図 6 に示すように、枠体 15 は、その一部である第 2 枠体本体 37 を他の枠体 15 に挿入して組み合わせつつ、順次重ね積みすることができる。

これによって、例えば、その一部を他の枠体に挿入して組み合わせることができない枠体同士を重ね積みした場合と比較して、積み重ねられた複数の枠体が占有するスペースを減少させることができる。

【0057】

なお、上記枠体 15 は、第 1 枠体本体 35 と第 2 枠体本体 37 とを繋いだ形状とされているが、この枠体 15 は、当該枠体 15 を形成するための金型の構造を、例えば、紙面上下方向に分割して形成後の枠体 15 を取り出す構造とすることができるような形状とされている。

40

つまり、枠体 15 は、上下方向に金型を分割するといった簡易な構造の金型を用いて形成することができる。

【0058】

〔効果について〕

上記構成のモジュール 1M は、一面に開口面 11a を有している筐体 11 と、筐体 11 の底板 14 の底面 14a に複数個整列して設けられた発電素子であるセル 21 と、開口面 11a を覆うように筐体 11 に取り付けられて底板 14 に対向配置されているとともに、

50

太陽光を集光する複数の集光レンズであるフレネルレンズ 13f が、それぞれの光軸上でセル 21 と対応する位置に形成されて成る集光部材であるレンズパネル 13 と、を備え、筐体 11 は、樹脂によって形成され、底板 14 の外縁に沿って立設された側壁板 16 によって構成された枠体 15 を備え、枠体 15 の内方には、フレネルレンズ 13f によって集光された太陽光が側壁板 16 の内側面 16b に照射されるのを遮蔽する遮蔽板 30 が内側面 16b より内方へ張り出して設けられている。

【0059】

上記構成のモジュール 1M によれば、太陽光が側壁板 16 の内側面 16b に照射されるのを遮蔽する遮蔽板 30 を内側面 16b より内方へ張り出して設けたので、太陽光を遮蔽するために、枠体 15 を上記従来例のように一对の四角錐台状の枠体本体を突き合わせた形状といった複雑な形状に形成する必要がなく、当該枠体 15 を形成するための金型の構造を簡易にし得る形状とすることができる。具体的には、2 方向の抜き金型を採用することができ、この結果、枠体 15 の製造コストを抑制することができ、モジュール 1M 全体として低コストとしつつ太陽光の集光部分に位置ずれが生じても筐体 11 の損傷を防止することが可能となる。

10

【0060】

また、上記モジュール 1M によれば、上述のように、枠体 15 は、その一部である第 2 枠体本体 37 を他の枠体 15 に挿入して組み合わせつつ、順次重ね積みすることができ、積み重ねられた複数の枠体 15 が占有するスペースを減少させることができるので、当該モジュール 1M を製造する際に、多数の枠体 15 の保管、及び輸送の際に必要なスペースを減少させることができ、さらに低コスト化を図ることができる。

20

【0061】

〔他の実施形態について〕

図 7 は、他の実施形態に係る集光型太陽光発電モジュールの要部断面図である。

本実施形態のモジュール 1M は、筐体 11 の内部ほぼ中央を横断するように設けられたリブ 45 を有している点で上記実施形態と相違している。

【0062】

リブ 45 は、底板 14 の底面 14a から立設されている板状の部材であり、その両端部は、互いに対向している一对の側壁板 16 の内側面 16b に固定されている。これにより、リブ 45 は、一对の側壁板 16 を互いに繋ぐとともに、一对の側壁板 16 と底板 14 とを繋いでいる。これによって、リブ 45 は、筐体 11 の強度を高めるための補強部材としての機能を有しており、特に筐体 11 の裏面からの風荷重に対して強度を確保することができる。

30

リブ 45 は、例えば、側壁板 16 と同じ素材（ガラス繊維が充填された PBT 樹脂）等によって形成されており、ビスや接着剤によって一对の側壁板 16 及び底板 14 に固定されている。

【0063】

リブ 45 は、筐体 11 の内部において底板 14 から立設されているため、側壁板 16 と同様、集光された太陽光が照射される可能性がある。このため、リブ 45 の側面 45a にも、集光された太陽光がリブ 45 の側面 45a に照射されるのを遮蔽するためのリブ遮蔽板 50 が設けられている。

40

リブ遮蔽板 50 は、リブ 45 に沿ってレンズパネル 13 と平行に延びている細長い矩形板状の部材であり、リブ 45 の両方の側面 45a に設けられている。リブ遮蔽板 50 は、リブ 45 の側面 45a に対して所定間隔をおいて配置されているため、側面 45a から張り出して設けられている。

【0064】

リブ遮蔽板 50 は、リブ 45 の側面 45a から突設された支持部 51 によってリブ 45 に固定されている。

リブ遮蔽板 50 は、リブ 45 と同じ素材（ガラス繊維が充填された PBT 樹脂）によって形成されており、リブ 45 とともに一体に形成されている。

50

リブ遮蔽板 50 の両端面は、リブ 45 が繋いでいる一対の側壁板 16 に設けられた遮蔽板 30 に突き合わされている。

【0065】

本実施形態では、筐体 11 の補強のために設けたリブ 45 にリブ遮蔽板 50 を設けたので、当該リブ 45 に集光された太陽光が照射されるのを遮蔽でき、リブ 45 の損傷を防止することができる。

【0066】

〔その他〕

本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。上記各実施形態では、各側壁板 16 に設けられた遮蔽板 30 は、互いに隣り合う遮蔽板 30 の端部同士の間、すき間を

10

【0067】

図 8 (a) は、変形例に係る集光型太陽光発電モジュールの要部断面図であり、図 8 (b) は、図 8 (a) の集光型太陽光発電モジュールを開口面 11a 側から見たときの遮蔽板 30 のみを示す図である。

図 8 (a)、図 8 (b) に示すように、この変形例では、遮蔽板 30A の端部 30A1 と、遮蔽板 30B の端部 30B1 とが互いに突き合わされている。

両端部 30A1、30B1 は、互いにビスや接着剤等によって接続固定されている。

【0068】

20

本変形例のように、互いに隣り合う遮蔽板 30 の端部同士を突き合わせれば、集光された太陽光が、遮蔽板 30 同士の間のすき間から進入してしまうことが防止でき、筐体 11 の 4 隅が損傷するのを防止することができる。

【0069】

また、上記各実施形態では、遮蔽板 30 が、底板 14 に対してほぼ垂直となるように設けられている場合を例示したが、例えば、図 9 (a) に示すように、底板 14 に対して角度を付けて配置してもよい。なお、この場合の遮蔽板 30 の角度は、筐体 11 の構成や太陽光の入射の仕方に応じて適宜設定することができる。

【0070】

また、上記各実施形態では、遮蔽板 30 を平板状に形成した場合を例示したが、図 9 (b) に示すように、一部を折り曲げたような形状としてもよいし、図 9 (c) に示すように、複数の遮蔽板を組み合わせた構成としてもよい。

30

図 9 (b) では、遮蔽板 30 の下端部 30c が筐体 11 内方側に位置するように折曲部 30d を設けている。

このように、折曲部 30d を設けることで、太陽光の遮蔽の仕方の自由度を高めることができ、筐体 11 の構成等に応じて好適に太陽光を遮蔽できるように遮蔽板 30 を設けることができる。

【0071】

また、図 9 (c) では、遮蔽板 30 は、第 1 遮蔽板 60 と、第 1 遮蔽板 60 の下側に配置され、第 1 遮蔽板 60 よりも筐体 11 内方側に配置された第 2 遮蔽板 61 とによって構成されている。

40

この場合も、遮蔽板 30 を第 1 遮蔽板 60 と第 2 遮蔽板 61 とによって構成することで、太陽光の遮蔽の仕方の自由度を高めることができ、筐体 11 の構成等に応じて好適に太陽光を遮蔽できるように遮蔽板 30 を設けることができる。

【0072】

また、上記各実施形態では、位置決め部 31a を、支持部 31 の開口面 11a 側の端面を切り欠くように凹状に形成した場合を示したが、位置決め部 31a は、他の枠体 15 の第 2 枠体本体 37 の先端部 37a を保持して位置決めできればよく、支持部 31 の開口面 11a 側の端面から先端部 37a を保持するための突出部を設け、これを位置決め部 31a とすることもできる。

50

【 0 0 7 3 】

また、上記各実施形態では、支持部 3 1 が、遮蔽板 3 0 の長手方向に沿って所定の間隔で複数設けられている場合を例示したが、各側壁板 1 6 ごとに一つの支持部 3 1 で遮蔽板 3 0 を枠体 1 5 に固定するように構成してもよい。

【 0 0 7 4 】

また、上記実施形態では、枠体 1 5 を、第 1 枠体本体 3 5 と、第 1 枠体本体 3 5 と異なる外形寸法とされた第 2 枠体本体 3 7 とで構成した場合を例示したが、フレネルレンズ 1 3 f を通過した太陽光が照射されるのを遮蔽することができるように形成された遮蔽板 3 0 が内側面 1 6 b より内方へ張り出して設けられていれば、枠体 1 5 の形状については、当該枠体 1 5 を形成するための金型の構造を容易にし得る形状であれば上記実施形態の形状に限定されるものではない。

10

【 0 0 7 5 】

また、上記実施形態では、遮蔽板 3 0 を、支持部 3 1 及び側壁板 1 6 とともに一体に形成した場合を例示したが、遮蔽板 3 0 と側壁板 1 6 とをそれぞれ別部材として形成し、別体の部材として形成された遮蔽板 3 0 を側壁板 1 6 に配置し固定してもよい。

【 0 0 7 6 】

また、上記実施形態では、枠体 1 5 及び遮蔽板 3 0 を、繊維が充填された P B T 樹脂を用いて形成した場合を例示したが、適度な耐熱性を有し、かつ必要な強度を有する樹脂であれば、他の樹脂を用いることもできる。

【 0 0 7 7 】

20

〔むすび〕

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した意味ではなく、特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味、及び範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【符号の説明】

【 0 0 7 8 】

- 1 集光型太陽光発電パネル
- 1 M 集光型太陽光発電モジュール
- 1 U 集光型太陽光発電ユニット
- 3 架台
- 3 a 支柱
- 3 b 基礎
- 4 追尾センサ
- 5 直達日射計
- 1 1 筐体
- 1 1 a 開口面
- 1 1 b 開口
- 1 2 フレキシブルプリント配線板
- 1 3 レンズパネル（集光部材）
- 1 3 f フレネルレンズ（集光レンズ）
- 1 4 底板
- 1 4 a 底面
- 1 5 枠体
- 1 6 側壁板
- 1 6 a 先端縁
- 1 6 b 内側面
- 1 7 コネクタ
- 2 0 フレキシブルプリント基板
- 2 1 セル（発電素子）

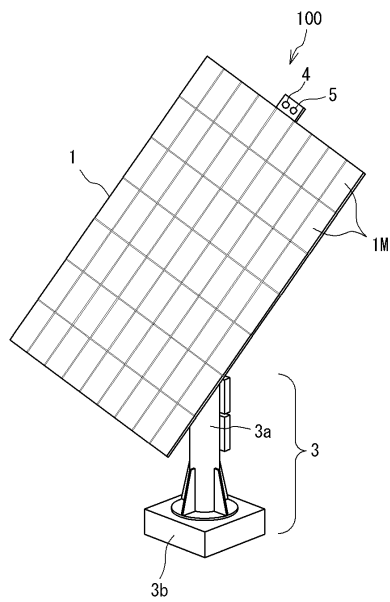
30

40

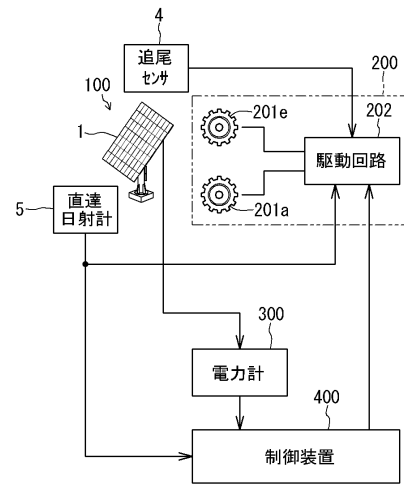
50

3 0、3 0 A、3 0 B	遮蔽板	
3 0 A 1	端部	
3 0 B 1	端部	
3 0 c	下端部	
3 0 d	折曲部	
3 1	支持部	
3 1 a	位置決め部	
3 5	第 1 枠体本体	
3 6	傾斜部	
3 7	第 2 枠体本体	10
3 7 a	先端部	
4 0	先端部	
4 1	段差部	
4 2	本体部	
4 5	リブ	
4 5 a	側面	
5 0	リブ遮蔽板	
5 1	支持部	
6 0	第 1 遮蔽板	
6 1	第 2 遮蔽板	20
1 0 0	集光型太陽光発電装置	
2 0 0	駆動装置	
2 0 1 e	ステッピングモータ	
2 0 1 a	ステッピングモータ	
2 0 2	駆動回路	
3 0 0	電力計	
4 0 0	制御装置	
5 0 0	第 1 金型	
5 0 1	第 2 金型	
5 0 2	第 3 金型	30

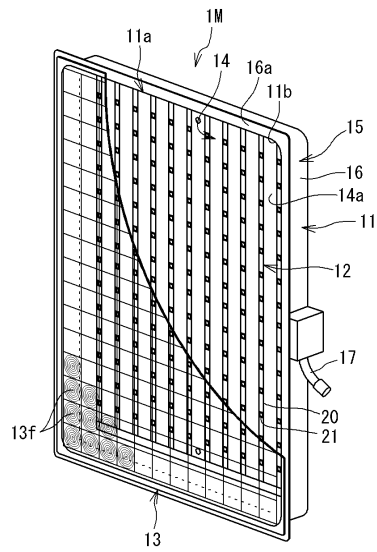
【図 1】



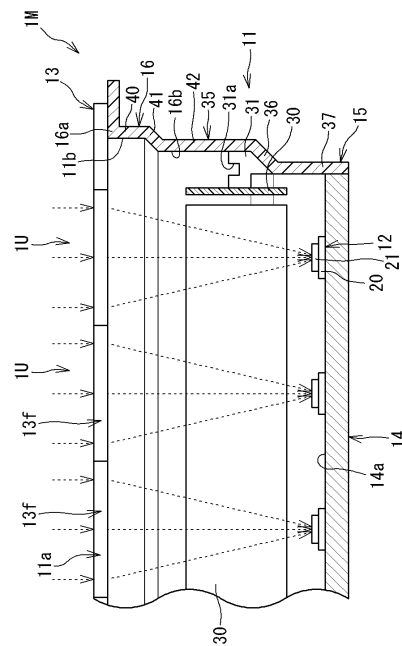
【図 2】



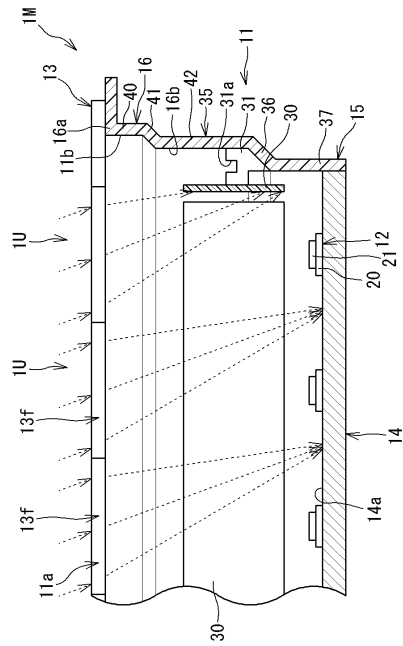
【図 3】



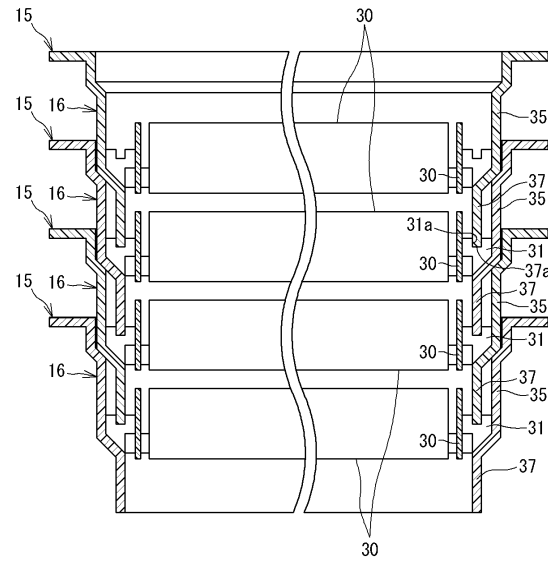
【図 4】



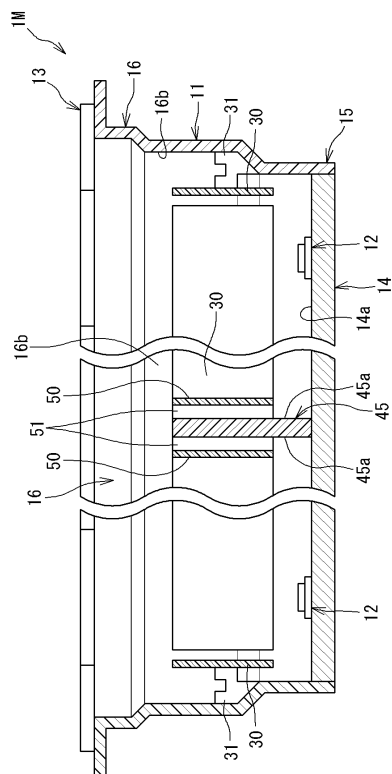
【図 5】



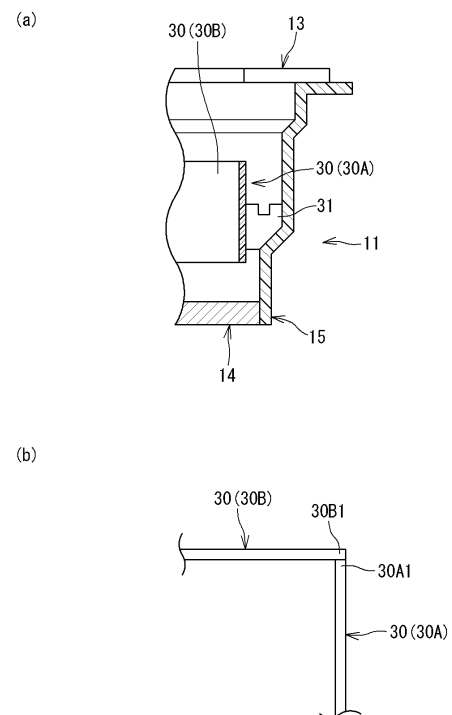
【図 6】



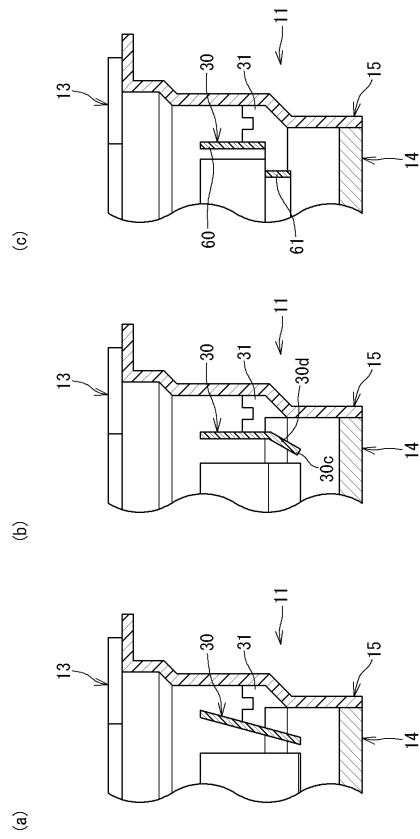
【図 7】



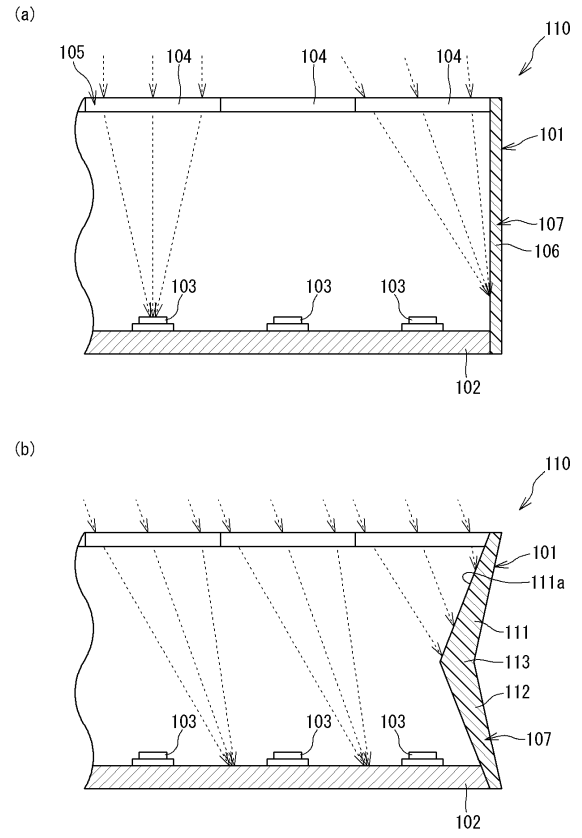
【図 8】



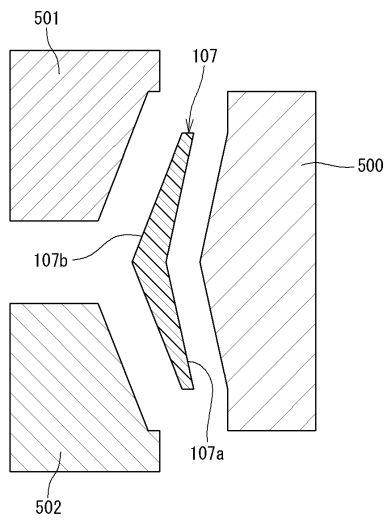
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(72)発明者 鳥谷 和正

大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電気工業株式会社 大阪製作所内

審査官 金高 敏康

(56)参考文献 特開2000-91612(JP, A)

国際公開第2013/098426(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 31/04 - 31/056

H02S 20/32