

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2016年1月14日(14.01.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/006573 A1

- (51) 国際特許分類:  
H01L 31/05 (2014.01) H01L 31/054 (2014.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/069411
- (22) 国際出願日: 2015年7月6日(06.07.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2014-142327 2014年7月10日(10.07.2014) JP
- (71) 出願人: 住友電気工業株式会社 (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 鳥谷和正 (TOYA, Kazumasa); 〒5540024 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 Osaka (JP). 岩崎孝 (IWASAKI, Takashi); 〒5540024 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 Osaka (JP). 永井陽一 (NAGAI, Youichi); 〒5540024 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 Osaka (JP). 森宏治 (MORI, Koji); 〒5540024 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 Osaka (JP). 齊藤健司 (SAITO, Kenji); 〒5540024 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 Osaka (JP). 三上 塁 (MIKAMI, Rui); 〒5540024 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 Osaka (JP). 山名健司 (YAMANA, Takeshi); 〒5540024 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 Osaka (JP).

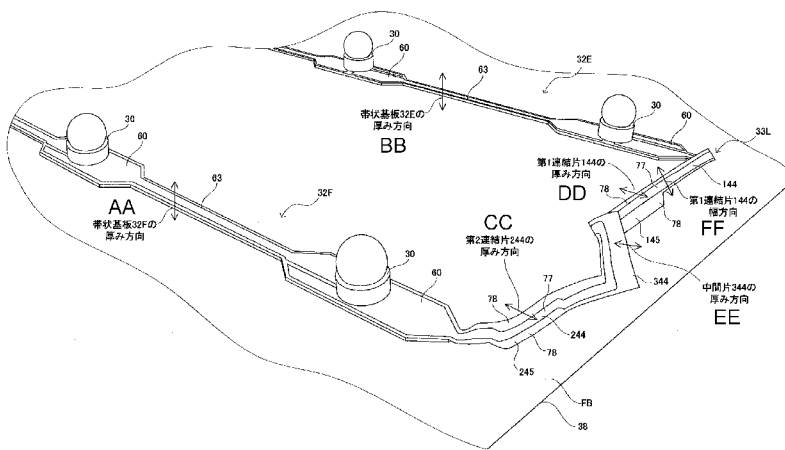
(74) 代理人: 特許業務法人ワンディーIPパートナーズ (ONEDEE IP PARTNERS); 〒5320003 大阪府大阪市淀川区宮原四丁目1番4号新大阪センタービル Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,

[続葉有]

(54) Title: POWER GENERATION CIRCUIT UNIT

(54) 発明の名称: 発電回路ユニット



- AA Thickness direction of belt-like substrate 32F  
BB Thickness direction of belt-like substrate 32E  
CC Thickness direction of second connecting piece 244  
DD Thickness direction of first connecting piece 144  
EE Thickness direction of intermediate piece 344  
FF Width direction of first connecting piece 144

(57) Abstract: This power generation circuit unit is provided with a wiring substrate and a plurality of power generation elements mounted on the wiring substrate. The wiring substrate contains a first substrate (32E) and a second substrate (32F) having the power generation elements respectively mounted thereon, and a connecting part (33L) that connects the first substrate (32E) to the second substrate (32F). The first substrate (32E) can be disposed in at least two positions, namely a first position separated from the second substrate (32F) by a first distance and a second position separated from the second substrate (32F) by a second distance that is larger than the first distance. The connecting part (33L) contains FPCs (Flexible Printed Circuits), and when the first substrate is disposed in the second position, at least part of the connecting part (33L) is twisted.

(57) 要約: 発電回路ユニットは、配線基板と、前記配線基板に実装された複数の発電素子とを備え、前記配線基板は、前記発電素子がそれぞれ

実装された第1基板(32E)および第2基板(32F)と、前記第1基板(32E)と前記第2基板(32F)とを連結する連結部(33L)とを含み、前記第1基板(32E)は、前記第2基板(32F)から第1距離離れた第1位置、および前記第2基板(32F)から第1距離より大きい第2距離離れた第2位置の少なくとも2つの位置に配置することが可能であり、前記連結部(33L)はFPC(Flexible Printed Circuits)を有し、前記第1基板が前記第2位置に配置された状態において、前記連結部(33L)の少なくとも一部が捻じれている。

WO 2016/006573 A1



SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,  
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー  
ラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー  
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,

ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,  
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,  
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,  
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

## 明 細 書

発明の名称：発電回路ユニット

### 技術分野

[0001] 本発明は、発電回路ユニットに関し、特に、FPC (Flexible Printed Circuits) を含む発電回路ユニットに関する。

### 背景技術

[0002] レンズ等を用いることによって太陽光を太陽電池素子に収束させ、当該太陽電池素子の発電効率を高める集光型の太陽光発電装置の開発が行われている。

[0003] 集光型の太陽光発電装置の一例として、たとえば、特開2013-84855号公報（特許文献1）には、以下のような技術が開示されている。すなわち、集光型太陽電池モジュールは、複数個の太陽電池素子と、前記各太陽電池素子が一定の間隔を存して1列に載置された長尺状のレシーバ基板と、前記レシーバ基板が一定の間隔を存して複数本並行に載置されたモジュール基板とを備え、前記レシーバ基板は、長尺状のレシーバ基体と、前記レシーバ基体上に端部同士を対向させた状態で長手方向に沿って1列に配置された複数本の配線材とからなり、前記配線材の一方の端部にプラス電極パッド部が、他方の端部にマイナス電極パッド部がそれぞれ設けられ、前記プラス電極パッド部及び前記マイナス電極パッド部に前記太陽電池素子のプラス電極端子及びマイナス電極端子がそれぞれ接続されて太陽電池素子搭載部が構成されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開2013-84855号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] たとえば、特許文献1に記載の集光型太陽電池モジュールにおいて、太陽

光がレンズによって太陽電池素子に収束されると、太陽電池素子は高温となる。太陽電池素子の熱が当該太陽電池素子の実装されたレシーバ基板へ伝わると、レシーバ基板は熱膨張する。

[0006] 日中の太陽光によって熱膨張したレシーバ基板は、たとえば夕方以降に元の大きさに収縮する。レシーバ基板がこのように膨張および収縮を繰り返すと、レシーバ基板の劣化が早まる場合がある。

[0007] この発明は、上述の課題を解決するためになされたもので、その目的は、発電素子の実装された基板の温度上昇を抑えることが可能な発電回路ユニットを提供することである。

### 課題を解決するための手段

[0008] (1) この発明のある局面に係る発電回路ユニットは、配線基板と、前記配線基板に実装された複数の発電素子とを備え、前記配線基板は、前記発電素子がそれぞれ実装された第1基板および第2基板と、前記第1基板と前記第2基板とを連結する連結部とを含み、前記第1基板は、前記第2基板から第1距離離れた第1位置、および前記第2基板から第1距離より大きい第2距離離れた第2位置の少なくとも2つの位置に配置することが可能であり、前記連結部はFPC(Flexible Printed Circuits)を有し、前記第1基板が前記第2位置に配置された状態において、前記連結部の少なくとも一部が捻じれている。

### 発明の効果

[0009] 本発明によれば、発電素子の実装された基板の温度上昇を抑えることができる。

### 図面の簡単な説明

[0010] [図1]図1は、本発明の実施の形態に係る太陽光発電装置の斜視図である。

[図2]図2は、本発明の実施の形態に係る太陽光発電モジュールの斜視図である。

[図3]図3は、本発明の実施の形態に係る太陽光発電モジュールの平面図である。

[図4]図4は、本発明の実施の形態に係る太陽光発電モジュールから集光部を取り外した状態を示す平面図である。

[図5]図5は、本発明の実施の形態に係る発電回路ユニットの一部の斜視図である。

[図6]図6は、本発明の実施の形態に係る太陽光発電モジュールの、図4におけるVⅠ－VⅠ線に沿う断面を示す断面図である。

[図7]図7は、本発明の実施の形態に係る太陽光発電モジュールの、図4におけるVⅠⅠ－VⅠⅠ線に沿う断面を示す断面図である。

[図8]図8は、本発明の実施の形態に係る配線基板におけるFPCの導電部のパターンを示す図である。

[図9]図9は、本発明の実施の形態に係る配線基板において、連結部が捻じれていない状態を示す図である。

[図10]図10は、本発明の実施の形態に係る配線基板において、連結部が捻じれていない状態を詳細に示す図である。

[図11]図11は、本発明の実施の形態に係る配線基板において、連結部が捻じれている状態を詳細に示す図である。

[図12]図12は、本発明の実施の形態に係る配線基板における連結部の捻じれた状態を示す斜視図である。

[図13]図13は、本発明の実施の形態に係る配線基板における連結部の捻じれた状態を示す斜視図である。

### 発明を実施するための形態

[0011] 最初に、本発明の実施の形態の内容を列記して説明する。

[0012] (1) 本発明の実施の形態に係る発電回路ユニットは、配線基板と、前記配線基板に実装された複数の発電素子とを備え、前記配線基板は、前記発電素子がそれぞれ実装された第1基板および第2基板と、前記第1基板と前記第2基板とを連結する連結部とを含み、前記第1基板は、前記第2基板から第1距離離れた第1位置、および前記第2基板から第1距離より大きい第2距離離れた第2位置の少なくとも2つの位置に配置することが可能であり、

前記連結部はFPC（Flexible Printed Circuits）を有し、前記第1基板が前記第2位置に配置された状態において、前記連結部の少なくとも一部が捻じれている。

[0013] このような構成により、第1基板の配置を変えることで連結部を容易に捻じれさせることができる。そして、連結部が捻じれている状態では、たとえば、配線基板の周囲を流れる空気が連結部に当たりやすくなるため、発電素子から配線基板へ伝わった熱を連結部から効率的に空気中へ放出させることができる。したがって、発電素子の実装された基板の温度上昇を抑えることができる。

[0014] （2）好ましくは、前記第1基板が前記第2位置に配置された状態において、前記連結部の少なくとも一部が前記第1基板および前記第2基板の少なくともいずれか一方の高さ位置より上方に位置している。

[0015] このような構成により、より大きな流れの空気が連結部に当たりやすくなるため、連結部の放熱効率をより高めることができる。

[0016] （3）好ましくは、前記連結部は、第1連結片と、第2連結片と、中間片とを有し、前記第1連結片は、前記第1基板と前記中間片とを接続し、前記第2連結片は、前記第2基板と前記中間片とを接続している。

[0017] このように、連結部が複数の部位に分かれている構成により、連結部をより容易に捻じれさせることができる。

[0018] （4）より好ましくは、前記第1基板が前記第2位置に配置された状態において、前記第1連結片、前記第2連結片および前記中間片の少なくともいずれか1つが捻じれている。

[0019] このような構成により、連結部をより容易に捻じれさせながら、連結部の放熱効率を高めることができる。

[0020] （5）より好ましくは、前記第1基板が前記第2位置に配置された状態において、前記第1連結片および前記第2連結片の両方が捻じれている。

[0021] このような構成により、連結部をより容易に捻じれさせながら、連結部の放熱効率をより高めることができる。

[0022] (6) より好ましくは、前記第 1 基板が前記第 2 位置に配置された状態において、前記第 1 連結片が前記第 1 基板の高さ位置より上方に位置している。

[0023] このような構成により、連結部の放熱効率をより高めることができる。

[0024] (7) より好ましくは、前記第 1 基板が前記第 2 位置に配置された状態において、前記中間片が前記第 1 基板の上側の高さ位置より上方に位置している。

[0025] このような構成により、連結部の放熱効率をより高めることができる。

[0026] (8) より好ましくは、前記第 1 連結片の延伸方向における長さが前記第 2 連結片の延伸方向における長さとは異なる。

[0027] このような構成により、たとえば、連結部が複数ある場合に、連結部の捻じれ方をより確実に統一することができる。

[0028] (9) より好ましくは、前記第 1 基板が前記第 1 位置に配置された状態において、前記中間片の延伸方向が前記第 1 連結片の延伸方向とは異なる。

[0029] このような構成により、より容易に連結部を捻じれさせることができる。

[0030] (10) より好ましくは、前記第 1 基板が前記第 1 位置に配置された状態において、前記中間片の延伸方向が前記第 2 連結片の延伸方向とは異なる。

[0031] このような構成により、さらに容易に連結部を捻じれさせることができる。

[0032] (11) より好ましくは、前記第 1 基板が前記第 2 位置に配置された状態において、前記第 1 連結片の少なくとも一部の厚み方向が前記第 1 基板の厚み方向とは異なる。

[0033] このような構成により、配線基板の周囲を流れる空気が連結部に当たりやすくなるため、連結部の放熱効率を高めることができる。

[0034] (12) より好ましくは、前記第 1 基板が前記第 2 位置に配置された状態において、前記第 2 連結片の少なくとも一部の厚み方向が前記第 2 基板の厚み方向とは異なる。

[0035] このような構成により、配線基板の周囲を流れる空気が連結部により当た

りやすくなるため、連結部の放熱効率をより高めることができる。

[0036] (13) より好ましくは、前記第1基板が前記第2位置に配置された状態において、前記中間片の少なくとも一部の厚み方向が前記第1連結片および前記第2連結片の少なくとも一方の厚み方向と異なる。

[0037] このような構成により、配線基板の周囲を流れる空気が連結部に当たりやすくなるため、連結部の放熱効率を高めることができる。

[0038] (14) より好ましくは、前記第1基板が前記第2位置に配置された状態において、前記第1基板および前記中間片の距離が前記第2基板および前記中間片の距離と異なる。

[0039] このような構成により、たとえば、連結部が複数ある場合に、連結部の捻じれ方をより確実に統一することができる。

[0040] (15) より好ましくは、前記第1連結片、前記中間片および前記第2連結片にわたって前記FPCが連続しており、前記FPCは、前記FPCの延伸方向に沿って設けられた導電部と、前記導電部を覆う絶縁部とを有し、前記第1連結片および前記第2連結片の少なくともいずれか一方の前記絶縁部が幅広部を有する。

[0041] このような構成により、たとえば、連結部が捻じれている状態において、配線基板の載置された面に対して幅広部が立つように位置している場合に、導電部と当該面との距離をある程度確保することができるため、導電部および当該面間における放電の発生を防ぐことができる。

[0042] 以下、本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。なお、図中同一または相当部分には同一符号を付してその説明は繰り返さない。また、以下に記載する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。

[0043] <実施の形態>

図1は、本発明の実施の形態に係る太陽光発電装置の斜視図である。

[0044] 図1を参照して、太陽光発電装置101は、太陽光発電パネル12と、架台40とを備える。太陽光発電パネル12は、複数の太陽光発電モジュール10と、太陽方向センサ13と、フレーム部14とを含む。架台40は、土

台４６と、支柱４８と、機能部９０と、図示しない位置可変部とを含む。

[0045] 太陽光発電パネル１２は、たとえば５行５列の太陽光発電モジュール１０つまり２５個の太陽光発電モジュール１０を含む。各太陽光発電モジュール１０は、フレーム部１４の上部に並んで取り付けられている。

[0046] 太陽光発電モジュール１０は、太陽光を受けて発電し、発電した電力である直流電力を、図示しない配線を用いて、支柱４８の側面に取り付けられた機能部９０へ出力する。

[0047] 支柱４８は、たとえば地面に設けられた土台４６に、地面に対して垂直に立てられている。

[0048] 図示しない位置可変部は、モータを含み、機能部９０からの制御信号に基づいて、太陽光発電パネル１２における受光面ＦＬの方向、つまり矢印Ａｓで示す受光面ＦＬの法線方向を太陽に向け、日の出から日没までの間、受光面ＦＬの方向が太陽を追尾するように動作する。

[0049] 太陽方向センサ１３は、太陽の方向を検知するために用いられ、検知結果を示すセンサ信号を機能部９０へ出力する。

[0050] 機能部９０は、たとえば、筐体と、当該筐体に収納された各種ユニットとを含む。具体的には、たとえば、当該筐体には、各太陽光発電モジュール１０からの配線を接続する接続箱、太陽光発電モジュール１０から出力される直流電力を交流電力に変換するパワーコンディショナ、および太陽光発電パネル１２における受光面ＦＬの向きを制御するための制御ユニット等が収納されている。

[0051] 図２は、本発明の実施の形態に係る太陽光発電モジュールの斜視図である。図３は、本発明の実施の形態に係る太陽光発電モジュールの平面図である。

[0052] 図２および図３を参照して、太陽光発電モジュール１０は、壁部２７と、図示しない底部と、集光部２５とを含む。集光部２５は、複数のフレネルレンズ２６を含む。

[0053] 集光部２５において、フレネルレンズ２６は、たとえば正方格子状に配置

されている。具体的には、各フレネルレンズ 26 は、たとえば互いに隣接するフレネルレンズ 26 の中心同士の距離が同じ W1 となるように配置されている。フレネルレンズ 26 のサイズは、たとえば 50 mm × 50 mm である。

[0054] 図 4 は、本発明の実施の形態に係る太陽光発電モジュールから集光部を取り外した状態を示す平面図である。

[0055] 図 4 を参照して、太陽光発電モジュール 10 は、壁部 27 と、太陽光発電モジュール 10 の底部であるベース部 38 と、発電回路ユニット 15 と、2 つのリード線 39 とを含む。

[0056] 発電回路ユニット 15 は、配線基板 69 と、配線基板 69 に実装された複数の発電部 30 とを含む。詳細には、発電部 30 は、図示しない発電素子を含み、当該発電素子が配線基板 69 に実装されている。

[0057] 配線基板 69 は、带状基板（第 1 基板または第 2 基板）32A, 32B, 32C, 32D, 32E, 32F, 32G, 32H, 32I, 32J と、連結部 33H, 33I, 33J, 33K, 33L, 33M, 33N, 33O, 33P とを含む。

[0058] 連結部 33H は、带状基板 32A と带状基板 32B とを連結している。連結部 33I は、带状基板 32B と带状基板 32C とを連結している。連結部 33J は、带状基板 32C と带状基板 32D とを連結している。連結部 33K は、带状基板 32D と带状基板 32E とを連結している。連結部 33L は、带状基板 32E と、带状基板 32F とを連結している。連結部 33M は、带状基板 32F と带状基板 32G とを連結している。連結部 33N は、带状基板 32G と带状基板 32H とを連結している。連結部 33O は、带状基板 32H と带状基板 32I とを連結している。連結部 33P は、带状基板 32I と带状基板 32J とを連結している。

[0059] 以下、带状基板 32A, 32B, 32C, 32D, 32E, 32F, 32G, 32H, 32I, 32J の各々を带状基板 32 とも称する。また、連結部 33H, 33I, 33J, 33K, 33L, 33M, 33N, 33O, 3

３Ｐの各々を連結部３３とも称する。各帯状基板３２は互いに平行に配置されている。

[0060] 図４において、各帯状基板３２は、隣接する帯状基板３２との距離が距離Ｇ２となるように配置されている。この状態において、各連結部３３は捻じれている。連結部３３の捻じれについての詳細は図１１～図１３を用いて後述する。

[0061] なお、配線基板６９は、さらに多数または少数の帯状基板３２および連結部３３を含む構成であってもよい。たとえば、配線基板６９は、１個の連結部３３および当該連結部３３によって連結された２個の帯状基板３２を含む構成であってもよい。

[0062] 配線基板６９の２つの端部の各々には、リード線３９が接続されている。リード線３９は、ベース部３８に設けられた貫通孔を通り、たとえば図１に示す機能部９０における接続箱に接続される。ベース部３８の材料は、たとえば、熱伝導率が高くかつ比較的軽いアルミニウムまたは銅等である。

[0063] 配線基板６９は、ベース部３８の上側の主表面すなわちフレネルレンズ２６側の主表面に載置され、かつ接着されている。

[0064] 配線基板６９において、帯状基板３２は、７個のランド部６０と、各ランド部の両側に接続された配線部６３とを含む。配線部６３は、たとえば、ランド部６０同士を接続している。ランド部６０の幅は、配線部６３の幅より大きい。発電部３０は、ランド部６０の上側の主表面に実装されている。

[0065] なお、帯状基板３２は、さらに多数または少数のランド部６０および配線部６３を含む構成であってもよい。たとえば、帯状基板３２は、１個のランド部６０と２個の配線部６３とを含む構成であってもよい。

[0066] たとえば、帯状基板３２Ｅには、発電部３０として、発電部３０Ｐ１，３０Ｑ１，３０Ｒ１が実装されている。また、帯状基板３２Ｆには、発電部３０として、発電部３０Ｐ２，３０Ｑ２，３０Ｒ２が実装されている。

[0067] 帯状基板３２Ｅに実装された発電部３０Ｐ１，３０Ｑ１，３０Ｒ１は、帯状基板３２Ｆに実装された発電部３０Ｐ２，３０Ｑ２，３０Ｒ２にそれぞれ

対向している。

[0068] 対向する発電部30の距離W2は、带状基板32において隣り合う発電部30の距離W3と等しい。具体的には、たとえば、対向する発電部30である発電部30P1と発電部30P2との距離W2は、带状基板32Fにおいて隣り合う発電部30P2と発電部30Q2との距離W3と等しい。

[0069] また、たとえば、距離W2および距離W3は、図3に示すフレネルレンズ26の中心同士の距離W1と等しい。

[0070] たとえば図3に示したフレネルレンズ26は、1個の発電部30に対して1個設けられている。各発電部30は、対応のフレネルレンズ26の光軸上に配置されている。

[0071] 図5は、本発明の実施の形態に係る発電回路ユニットの一部の斜視図である。

[0072] 図5は、配線基板69における带状基板32のランド部60に発電部30が実装された状態を示している。図5を参照して、配線基板69は、発電部30と、FPC（フレキシブルプリント基板：Flexible Printed Circuits）79と、補強板89とを含む。FPC79は、導電部77と、導電部77を覆う絶縁部78とを含む。

[0073] 配線基板69のランド部60には、発電部30が実装されている。詳細には、ランド部60において、FPC79には開口部68が設けられている。開口部68では、導電部77の上側を絶縁部78が覆っていないため、導電部77が露出している。発電部30は、開口部68において導電部77に電氣的に接続されている。

[0074] 補強板89は、配線基板69における带状基板32のベース部38側の主表面に設けられており、带状基板32に若干の硬さを与え、太陽光発電モジュール10の製造時における配線基板69の取扱いを容易にする。補強板89は、金属たとえばアルミニウムまたは銅等により形成されている。

[0075] 一方、たとえば図4において示した連結部33は、FPC79を含み、補強板89を含まない。带状基板32におけるFPC79と連結部33にお

るF P C 7 9とは連続している。連結部3 3が補強板8 9を含まないことにより、連結部3 3は、带状基板3 2に比べて、高い柔軟性を有する。

[0076] 図6は、本発明の実施の形態に係る太陽光発電モジュールの、図4におけるV I - V I 線に沿う断面を示す断面図である。

[0077] 図6を参照して、発電部3 0は、ボールレンズ1 7と、パッケージ1 8と、発電素子1 9とを含む。なお、発電部3 0は、これらの構成要素のうち、発電素子1 9以外の全部または一部を含まない構成であってもよい。

[0078] 配線基板6 9は、ベース部3 8の上側の主表面に載置されている。補強板8 9は、ベース部3 8の上に設けられている。F P C 7 9は、補強板8 9の上に設けられている。詳細には、F P C 7 9は、補強板8 9を介してベース部3 8の上に設けられている。

[0079] 発電素子1 9は、パッケージ1 8に収納されている。発電素子1 9は、パッケージ1 8に収納された状態でF P C 7 9に実装されている。詳細には、図示しない発電素子1 9の電極が、パッケージ1 8の底部を貫通するように設けられたパッケージ電極2 0を介して、F P C 7 9の導電部7 7と接続されている。発電素子1 9のサイズは、たとえば3. 2 mm×3. 2 mmである。

[0080] フレネルレンズ2 6は、太陽光を対応のボールレンズ1 7へ収束させる。ボールレンズ1 7は、フレネルレンズ2 6によって収束された太陽光を、発電素子1 9へさらに収束させる。

[0081] 発電素子1 9は、フレネルレンズ2 6およびボールレンズ1 7によって収束された太陽光を受けて、受光量に応じた電力を発生する。

[0082] 図7は、本発明の実施の形態に係る太陽光発電モジュールの、図4におけるV I I - V I I 線に沿う断面を示す断面図である。

[0083] 図7では、たとえば図5において示さなかった接着層についても示している。具体的には、図7を参照して、带状基板3 2において、F P C 7 9と補強板8 9とが基板内接着層5 8により接着されている。

[0084] 带状基板3 2は、ベース接着層5 9によりベース部3 8に接着されている

。基板内接着層 5 8 およびベース接着層 5 9 は、たとえば、接着剤または接着テープ等により形成される。一方、たとえば、図 4 において示した連結部 3 3 は、ベース部 3 8 に接着されない。

[0085] 発電素子 1 9 は、素子電極 4 2 A と、素子電極 4 2 B とを有し、素子電極 4 2 A および素子電極 4 2 B から電圧を出力する。

[0086] パッケージ 1 8 は、パッケージ電極 2 0 A と、パッケージ電極 2 0 B とを有する。パッケージ電極 2 0 A およびパッケージ電極 2 0 B は、パッケージ 1 8 の底部を貫通するように設けられ、当該底部の上側および下側の両方に露出している。

[0087] 発電素子 1 9 の素子電極 4 2 A は、たとえばワイヤーボンディングによりパッケージ電極 2 0 A に接続されている。素子電極 4 2 B は、たとえば導電性ペーストによりパッケージ電極 2 0 B に接続されている。

[0088] F P C 7 9 における開口部 6 8 では、絶縁部 7 8 が導電部 7 7 の上側を覆っていないため、導電部 7 7 の一部、具体的には導電部 7 7 A の一部および導電部 7 7 B の一部が露出している。

[0089] パッケージ電極 2 0 A およびパッケージ電極 2 0 B は、たとえばハンダ付けにより、導電部 7 7 A および導電部 7 7 B にそれぞれ接続されている。

[0090] パッケージ 1 8 は、ボールレンズ 1 7 を自己の側壁の端部において支持し、ボールレンズ 1 7 の焦点を発電素子 1 9 に固定している。

[0091] 図 8 は、本発明の実施の形態に係る配線基板における F P C の導電部のパターンを示す図である。

[0092] 図 8 を参照して、F P C 7 9 の開口部 6 8 において、導電部 7 7 の一部が露出している。詳細には、開口部 6 8 において、導電部 7 7 A および導電部 7 7 B の一部が露出している。

[0093] 導電部 7 7 A および導電部 7 7 B は、たとえば、図 7 において示したように、発電素子 1 9 の素子電極 4 2 A および素子電極 4 2 B にそれぞれ接続される。

[0094] 導電部 7 7 は、たとえば、ランド部 6 0 において実装される発電部 3 0 と

、当該ランド部 60 に隣接するランド部 60 において実装される発電部 30 とを直列に接続する。

[0095] 図 9 は、本発明の実施の形態に係る配線基板において、連結部が捻じれていない状態を示す図である。

[0096] 帯状基板 32 と連結部 33 との境界を境界 B11～B28 とする。図 9 では、配線基板 69 における連結部 33 は捻じれていない。すなわち、配線基板 69 は平面状である。

[0097] 図 9 に示す配線基板 69 における各帯状基板 32 を、隣接する帯状基板 32 から距離 G2 離して配置することにより、図 4 に示す配線基板 69 が形成される。連結部 33 は、自己の連結する 2 つの帯状基板 32 の距離が大きくなることによって捻じれる。

[0098] 図 10 は、本発明の実施の形態に係る配線基板において、連結部が捻じれていない状態を詳細に示す図である。

[0099] 図 10 では、帯状基板 32E、帯状基板 32F および連結部 33L を代表的に示している。図 10 を参照して、連結部 33L は、たとえば、第 1 連結片 144 と、第 2 連結片 244 と、中間片 344 とを有する。第 1 連結片 144 は、帯状基板 32E と前記中間片 344 とを接続している。第 2 連結片 244 は、帯状基板 32F と中間片 344 とを接続している。帯状基板 32E および 32F は、距離 G1 離れている。

[0100] 以下、図 10 に示すように連結部 33L が捻じれていない状態、すなわち、帯状基板 32E および 32F の距離が距離 G1 である状態において、帯状基板 32F を基準とした、帯状基板 32E の配置されている位置を第 1 位置とも称する。

[0101] 第 1 連結片 144 の延伸方向における長さ L1 は、たとえば、第 2 連結片 244 の延伸方向における長さ L2 と異なっている。具体的には、たとえば、長さ L1 は、長さ L2 より大きい。

[0102] 帯状基板 32E が第 1 位置に配置された状態において、中間片 344 の延伸方向は、たとえば、第 1 連結片 144 の延伸方向と異なっている。また、

たとえば、中間片 3 4 4 の延伸方向は、第 2 連結片 2 4 4 の延伸方向と異なっている。

[0103] 連結部 3 3 L において、F P C 7 9 は、第 1 連結片 1 4 4、中間片 3 4 4 および第 2 連結片 2 4 4 にわたって連続している。

[0104] F P C 7 9 は、たとえば、上述のように、F P C 7 9 の延伸方向に沿って設けられた導電部 7 7 と、導電部 7 7 を覆う絶縁部 7 8 とを有する。

[0105] たとえば、第 1 連結片 1 4 4 における絶縁部 7 8 は、幅広部 1 4 5 を有する。第 1 連結片 1 4 4 において、幅広部 1 4 5 の幅 W 1 1 は、幅広部 1 4 5 以外の箇所の幅 W 1 2 より大きい。

[0106] 幅広部 1 4 5 は、第 1 連結片 1 4 4 の幅方向における端部のうち、第 2 連結片 2 4 4 と反対側の端部寄りを導電部 7 7 が通るように形成されている。

[0107] また、たとえば、第 2 連結片 2 4 4 における絶縁部 7 8 は、幅広部 2 4 5 を有する。第 2 連結片 2 4 4 において、幅広部 2 4 5 の幅 W 2 1 は、幅広部 2 4 5 以外の箇所の幅 W 2 2 より大きい。

[0108] 第 2 連結片 2 4 4 において、導電部 7 7 は、段階的に第 1 連結片 1 4 4 に近づくように連結部 3 3 L から帯状基板 3 2 F へ延伸している。

[0109] 図 1 1 は、本発明の実施の形態に係る配線基板において、連結部が捻じれている状態を詳細に示す図である。

[0110] 図 1 1 では、図 4 における帯状基板 3 2 E、帯状基板 3 2 F および連結部 3 3 L の状態を代表的に示している。

[0111] 図 1 1 を参照して、帯状基板 3 2 E および帯状基板 3 2 F は、図 1 0 において示した距離 G 1 より大きい距離 G 2 離れている。

[0112] 以下、帯状基板 3 2 E および 3 2 F の距離が距離 G 2 である状態において、帯状基板 3 2 F を基準とした、帯状基板 3 2 E の配置されている位置を第 2 位置とも称する。

[0113] 帯状基板 3 2 E は、図 1 0 に示すような第 1 位置および図 1 1 に示すような第 2 位置の少なくとも 2 つの位置に配置することが可能である。たとえば、帯状基板 3 2 E および 3 2 F の距離が距離 G 1 である発電回路ユニット 1

5を作成し、その後、帯状基板32Eおよび32Fの距離を距離G2に広げてベース部38に設置することが可能である。

[0114] 連結部33L、帯状基板32Eおよび連結部33Fは、1つのFPC79を用いて一体に形成されているため、初めから各帯状基板32の間隔の広い配線基板69を作製する場合に比べて、FPC79の材料であるフィルムの使用面積を小さくすることができる。したがって、発電回路ユニット15の製造コストを低減することができる。

[0115] また、帯状基板32Eおよび連結部33Fが1つのFPC79を用いて一体に形成されていることで、帯状基板32Eおよび連結部33Fを電氣的に接続するためのはんだ付け等の作業が不要になるため、高い信頼性を実現することができる。

[0116] 帯状基板32Eが第2位置に配置された状態において、連結部33Lは捻じれている。詳細には、たとえば、第1連結片144、第2連結片244および中間片344が捻じれている。

[0117] 捻じれた状態の連結部33Lの両側に位置する帯状基板32Eおよび連結部33Fは、対向している。

[0118] 言い換えれば、連結部33Lは、帯状基板32Eおよび連結部33Fが対向するように捻じられている。詳細には、連結部33Lは、帯状基板32Eに実装された発電部30および連結部33Fに実装された発電部30が対向するように捻じられている。

[0119] なお、帯状基板32Eが第2位置に配置された状態において、連結部33Lの全部が捻じれる構成に限らず、連結部33Lの一部が捻じれる構成であってもよい。たとえば、帯状基板32Eが第2位置に配置された状態において、第1連結片144、第2連結片244および中間片344の少なくともいずれか1つが捻じれる構成であればよい。

[0120] 図12および図13は、本発明の実施の形態に係る配線基板における連結部の捻じれた状態を示す斜視図である。

[0121] 図12および図13は、捻じれた連結部33Lを図11とは異なる角度か

ら見た図である。図 1 2 および図 1 3 を参照して、带状基板 3 2 E が第 2 位置に配置された状態において、連結部 3 3 L の一部が带状基板 3 2 E および带状基板 3 2 F の高さ位置より上方に位置している。

[0122] 具体的には、たとえば、第 1 連結片 1 4 4 は、带状基板 3 2 E の高さ位置より上方に位置している。また、中間片 3 4 4 は、带状基板 3 2 E の高さ位置より上方に位置している。

[0123] なお、带状基板 3 2 E が第 2 位置に配置された状態において、連結部 3 3 L は、少なくとも一部が带状基板 3 2 E および带状基板 3 2 F のいずれか一方の高さ位置より上方に位置する構成であればよい。

[0124] また、たとえば、第 1 連結片 1 4 4 の少なくとも一部の厚み方向は、带状基板 3 2 E の厚み方向と異なっている。

[0125] また、たとえば、第 2 連結片 2 4 4 の少なくとも一部の厚み方向は、带状基板 3 2 F の厚み方向と異なっている。

[0126] また、たとえば、中間片 3 4 4 の少なくとも一部の厚み方向は、第 1 連結片 1 4 4 および第 2 連結片 2 4 4 の少なくとも一方の厚み方向と異なっている。

[0127] また、带状基板 3 2 E および中間片 3 4 4 の距離 L 5 1 は、带状基板 3 2 F および中間片 3 4 4 の距離 L 5 2 と異なっている。具体的には、距離 L 5 1 は、距離 L 5 2 よりも大きい。

[0128] 幅広部 1 4 5 および幅広部 2 4 5 は、ベース部 3 8 の配線基板 6 9 が載置された面すなわちベース部 3 8 の上側の面 F B に対して立つように位置している。これにより、F P C 7 9 における導電部 7 7 と面 F B との間にある程度の距離を確保することができる。

[0129] 詳細には、幅広部 1 4 5 において、導電部 7 7 は、第 1 連結片 1 4 4 の幅方向の端部のうち、面 F B と反対側の端部寄りに位置している。

[0130] なお、図 1 0 ～図 1 3 を用いて、带状基板 3 2 E、带状基板 3 2 F および連結部 3 3 L について代表的に説明したが、他の带状基板 3 2 および連結部 3 3 についても同様である。

- [0131]   ところで、特許文献 1 に記載の集光型太陽電池モジュールにおいて、太陽光がレンズによって太陽電池素子に収束されると、太陽電池素子は高温となる。太陽電池素子の熱が当該太陽電池素子の実装されたレシーバ基板へ伝わると、レシーバ基板は熱膨張する。
- [0132]   日中の太陽光によって熱膨張したレシーバ基板は、たとえば夕方以降に元の大きさに収縮する。レシーバ基板がこのように膨張および収縮を繰り返すと、レシーバ基板の劣化が早まる場合がある。
- [0133]   これに対して、本発明の実施の形態に係る発電回路ユニットでは、帯状基板 3 2 E（第 1 基板）および帯状基板 3 2 F（第 2 基板）には、発電素子 1 9 が実装される。連結部 3 3 L は、帯状基板 3 2 E と帯状基板 3 2 F とを連結する。帯状基板 3 2 E は、帯状基板 3 2 F から距離 G 1（第 1 距離）離れた第 1 位置、および帯状基板 3 2 F から距離 G 2（第 2 距離）離れた第 2 位置の少なくとも 2 つの位置に配置することが可能である。距離 G 2 は、距離 G 1 より大きい。連結部 3 3 L は F P C 7 9 を有する。帯状基板 3 2 E が第 2 位置に配置された状態において、連結部 3 3 L の少なくとも一部は捻じれている。
- [0134]   このような構成により、帯状基板 3 2 E の配置を変えることで連結部 3 3 L を容易に捻じれさせることができる。そして、連結部 3 3 L が捻じれている状態では、たとえば、配線基板 6 9 の周囲を流れる空気が連結部 3 3 L に当たりやすくなるため、発電素子 1 9 から配線基板 6 9 へ伝わった熱を連結部 3 3 L から効率的に空気中へ放出させることができる。
- [0135]   したがって、発電素子の実装された基板の温度上昇を抑えることができる。
- [0136]   また、本発明の実施の形態に係る発電回路ユニットでは、帯状基板 3 2 E が第 2 位置に配置された状態において、連結部 3 3 L の少なくとも一部が帯状基板 3 2 E および帯状基板 3 2 F の少なくともいずれか一方の高さ位置より上方に位置している。
- [0137]   このような構成により、より大きな流れの空気が連結部 3 3 L に当たりや

すくなるため、連結部 33L の放熱効率をより高めることができる。

[0138] また、本発明の実施の形態に係る発電回路ユニットでは、第 1 連結片 144 は、帯状基板 32E と中間片 344 とを接続する。第 2 連結片 244 は、帯状基板 32F と中間片 344 とを接続している。

[0139] このように、連結部 33L が複数の部位に分かれている構成により、連結部 33L をより容易に捻じれさせることができる。

[0140] また、本発明の実施の形態に係る発電回路ユニットでは、帯状基板 32E が第 2 位置に配置された状態において、第 1 連結片 144、第 2 連結片 244 および中間片 344 の少なくともいずれか 1 つが捻じれている。

[0141] このような構成により、連結部 33L をより容易に捻じれさせながら、連結部 33L の放熱効率を高めることができる。

[0142] また、本発明の実施の形態に係る発電回路ユニットでは、帯状基板 32E が第 2 位置に配置された状態において、第 1 連結片 144 および第 2 連結片 244 の両方が捻じれている。

[0143] このような構成により、連結部 33L をより容易に捻じれさせながら、連結部 33L の放熱効率をより高めることができる。

[0144] また、本発明の実施の形態に係る発電回路ユニットでは、帯状基板 32E が第 2 位置に配置された状態において、第 1 連結片 144 が帯状基板 32E の高さ位置より上方に位置している。

[0145] このような構成により、連結部 33L の放熱効率をより高めることができる。

[0146] また、本発明の実施の形態に係る発電回路ユニットでは、帯状基板 32E が第 2 位置に配置された状態において、中間片 344 が帯状基板 32E の高さ位置より上方に位置している。

[0147] このような構成により、連結部 33L の放熱効率をより高めることができる。

[0148] また、本発明の実施の形態に係る発電回路ユニットでは、第 1 連結片 144 の延伸方向における長さ L1 が第 2 連結片 244 の延伸方向における長さ

L 2 と異なる。

[0149] このような構成により、たとえば、配線基板 6 9 において連結部 3 3 が複数ある場合に、連結部 3 3 の捻じれ方をより確実に統一することができる。

[0150] また、たとえば、带状基板 3 2 E が第 1 位置に配置された状態、すなわち配線基板 6 9 が平面状である状態において、带状基板 3 2 E は、带状基板 3 2 F に対して長手方向にずれて位置する。これにより、たとえば、带状基板 3 2 E におけるランド部 6 0 が带状基板 3 2 F におけるランド部 6 0 に対してずれて位置するため、带状基板 3 2 同士をより密集させた配線基板 6 9 を作成することができる。

[0151] また、本発明の実施の形態に係る発電回路ユニットでは、带状基板 3 2 E が第 1 位置に配置された状態において、中間片 3 4 4 の延伸方向が第 1 連結片 1 4 4 の延伸方向と異なる。

[0152] このような構成により、より容易に連結部 3 3 L を捻じれさせることができる。

[0153] また、本発明の実施の形態に係る発電回路ユニットでは、带状基板 3 2 E が第 1 位置に配置された状態において、中間片 3 4 4 の延伸方向が第 2 連結片 2 4 4 の延伸方向と異なる。

[0154] このような構成により、さらに容易に連結部 3 3 L を捻じれさせることができる。

[0155] また、本発明の実施の形態に係る発電回路ユニットでは、带状基板 3 2 E が第 2 位置に配置された状態において、第 1 連結片 1 4 4 の少なくとも一部の厚み方向が带状基板 3 2 E の厚み方向と異なる。

[0156] このような構成により、配線基板 6 9 の周囲を流れる空気が連結部 3 3 L に当たりやすくなるため、連結部 3 3 L の放熱効率を高めることができる。

[0157] また、本発明の実施の形態に係る発電回路ユニットでは、带状基板 3 2 E が第 2 位置に配置された状態において、第 2 連結片 2 4 4 の少なくとも一部の厚み方向が带状基板 3 2 F の厚み方向と異なる。

[0158] このような構成により、配線基板 6 9 の周囲を流れる空気が連結部 3 3 L

により当たりやすくなるため、連結部 3 3 L の放熱効率をより高めることができる。

[0159] また、本発明の実施の形態に係る発電回路ユニットでは、帯状基板 3 2 E が第 2 位置に配置された状態において、中間片 3 4 4 の少なくとも一部の厚み方向が第 1 連結片 1 4 4 および第 2 連結片 2 4 4 の少なくとも一方の厚み方向と異なる。

[0160] このような構成により、配線基板 6 9 の周囲を流れる空気が連結部 3 3 L に当たりやすくなるため、連結部 3 3 L の放熱効率を高めることができる。

[0161] また、本発明の実施の形態に係る発電回路ユニットでは、帯状基板 3 2 E が第 2 位置に配置された状態において、帯状基板 3 2 E および中間片 3 4 4 の距離 L 5 1 が帯状基板 3 2 F および中間片 3 4 4 の距離 L 5 2 と異なる。

[0162] このような構成により、たとえば、配線基板 6 9 において連結部 3 3 が複数ある場合に、連結部 3 3 の捻じれ方をより確実に統一することができる。

[0163] また、本発明の実施の形態に係る発電回路ユニットでは、第 1 連結片 1 4 4、中間片 3 4 4 および第 2 連結片 2 4 4 にわたって F P C 7 9 が連続している。F P C 7 9 は、F P C 7 9 の延伸方向に沿って設けられた導電部 7 7 と、導電部 7 7 を覆う絶縁部 7 8 とを有する。第 1 連結片 1 4 4 および第 2 連結片 2 4 4 の少なくともいずれか一方の絶縁部 7 8 が幅広部を有する。

[0164] このような構成により、たとえば、連結部 3 3 L が捻じれている状態において、配線基板 6 9 の載置された面 F B に対して幅広部が立つように位置している場合に、導電部 7 7 と面 F B との距離をある程度確保することができるため、導電部 7 7 および面 F B 間における放電の発生を防ぐことができる。

[0165] 上記実施の形態は、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、上記説明ではなく請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味およ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。

[0166] 以上の説明は、以下に付記する特徴を含む。

[0167]     [付記 1]

発電回路ユニットであって、  
配線基板と、  
前記配線基板に実装された複数の発電素子とを備え、  
前記配線基板は、  
前記発電素子がそれぞれ実装された第 1 基板および第 2 基板と、  
前記第 1 基板と前記第 2 基板とを連結する連結部とを含み、  
前記第 1 基板は、前記第 2 基板から第 1 距離離れた第 1 位置、および前記第 2 基板から第 1 距離より大きい第 2 距離離れた第 2 位置の少なくとも 2 つの位置に配置することが可能であり、  
前記連結部は FPC (Flexible Printed Circuits) を有し、  
前記第 1 基板が前記第 2 位置に配置された状態において、前記連結部の少なくとも一部が捻じれており、  
前記発電回路ユニットは、太陽光発電装置において用いられ、  
前記太陽光発電装置において、レンズによって収束された太陽光が前記発電素子へ照射される、発電回路ユニット。

## 符号の説明

- [0168]     1 0   太陽光発電モジュール  
          1 2   太陽光発電パネル  
          1 3   太陽方向センサ  
          1 4   フレーム部  
          1 5   発電回路ユニット  
          1 7   ボールレンズ  
          1 8   パッケージ  
          1 9   発電素子  
          2 0, 2 0 A, 2 0 B   パッケージ電極  
          2 5   集光部

26 フレネルレンズ

27 壁部

30, 30P1, 30P2, 30Q1, 30Q2, 30R1, 30R2,  
発電部

32, 32A, 32B, 32C, 32D, 32E, 32F, 32G, 32  
H, 32I, 32J 带状基板

33, 33F, 33H, 33I, 33J, 33K, 33L, 33M, 33  
N, 33O, 33P 連結部

38 ベース部

39 リード線

40 架台

42A, 42B 素子電極

46 土台

48 支柱

58 基板内接着層

59 ベース接着層

60 ランド部

63 配線部

68 開口部

69 配線基板

77, 77A, 77B 導電部

78 絶縁部

79 FPC

89 補強板

90 機能部

101 太陽光発電装置

144 第1連結片

145 幅広部

2 4 4 第2連結片

2 4 5 幅広部

3 4 4 中間片

## 請求の範囲

- [請求項1] 配線基板と、  
前記配線基板に実装された複数の発電素子とを備え、  
前記配線基板は、  
前記発電素子がそれぞれ実装された第1基板および第2基板と、  
前記第1基板と前記第2基板とを連結する連結部とを含み、  
前記第1基板は、前記第2基板から第1距離離れた第1位置、および前記第2基板から第1距離より大きい第2距離離れた第2位置の少なくとも2つの位置に配置することが可能であり、  
前記連結部はFPC (Flexible Printed Circuits) を有し、  
前記第1基板が前記第2位置に配置された状態において、前記連結部の少なくとも一部が捻じれている、発電回路ユニット。
- [請求項2] 前記第1基板が前記第2位置に配置された状態において、前記連結部の少なくとも一部が前記第1基板および前記第2基板の少なくともいずれか一方の高さ位置より上方に位置している、請求の範囲第1項に記載の発電回路ユニット。
- [請求項3] 前記連結部は、第1連結片と、第2連結片と、中間片とを有し、  
前記第1連結片は、前記第1基板と前記中間片とを接続し、  
前記第2連結片は、前記第2基板と前記中間片とを接続している、  
請求の範囲第1項または第2項に記載の発電回路ユニット。
- [請求項4] 前記第1基板が前記第2位置に配置された状態において、前記第1連結片、前記第2連結片および前記中間片の少なくともいずれか1つが捻じれている、請求の範囲第3項に記載の発電回路ユニット。
- [請求項5] 前記第1基板が前記第2位置に配置された状態において、前記第1連結片および前記第2連結片の両方が捻じれている、請求の範囲第3項または第4項に記載の発電回路ユニット。
- [請求項6] 前記第1基板が前記第2位置に配置された状態において、前記第1

連結片が前記第 1 基板の高さ位置より上方に位置している、請求の範囲第 3 項から第 5 項のいずれか 1 項に記載の発電回路ユニット。

[請求項7] 前記第 1 基板が前記第 2 位置に配置された状態において、前記中間片が前記第 1 基板の高さ位置より上方に位置している、請求の範囲第 3 項から第 6 項のいずれか 1 項に記載の発電回路ユニット。

[請求項8] 前記第 1 連結片の延伸方向における長さが前記第 2 連結片の延伸方向における長さとは異なる、請求の範囲第 3 項から第 7 項のいずれか 1 項に記載の発電回路ユニット。

[請求項9] 前記第 1 基板が前記第 1 位置に配置された状態において、前記中間片の延伸方向が前記第 1 連結片の延伸方向とは異なる、請求の範囲第 3 項から第 8 項のいずれか 1 項に記載の発電回路ユニット。

[請求項10] 前記第 1 基板が前記第 1 位置に配置された状態において、前記中間片の延伸方向が前記第 2 連結片の延伸方向とは異なる、請求の範囲第 9 項に記載の発電回路ユニット。

[請求項11] 前記第 1 基板が前記第 2 位置に配置された状態において、前記第 1 連結片の少なくとも一部の厚み方向が前記第 1 基板の厚み方向とは異なる、請求の範囲第 3 項から第 10 項のいずれか 1 項に記載の発電回路ユニット。

[請求項12] 前記第 1 基板が前記第 2 位置に配置された状態において、前記第 2 連結片の少なくとも一部の厚み方向が前記第 2 基板の厚み方向とは異なる、請求の範囲第 11 項に記載の発電回路ユニット。

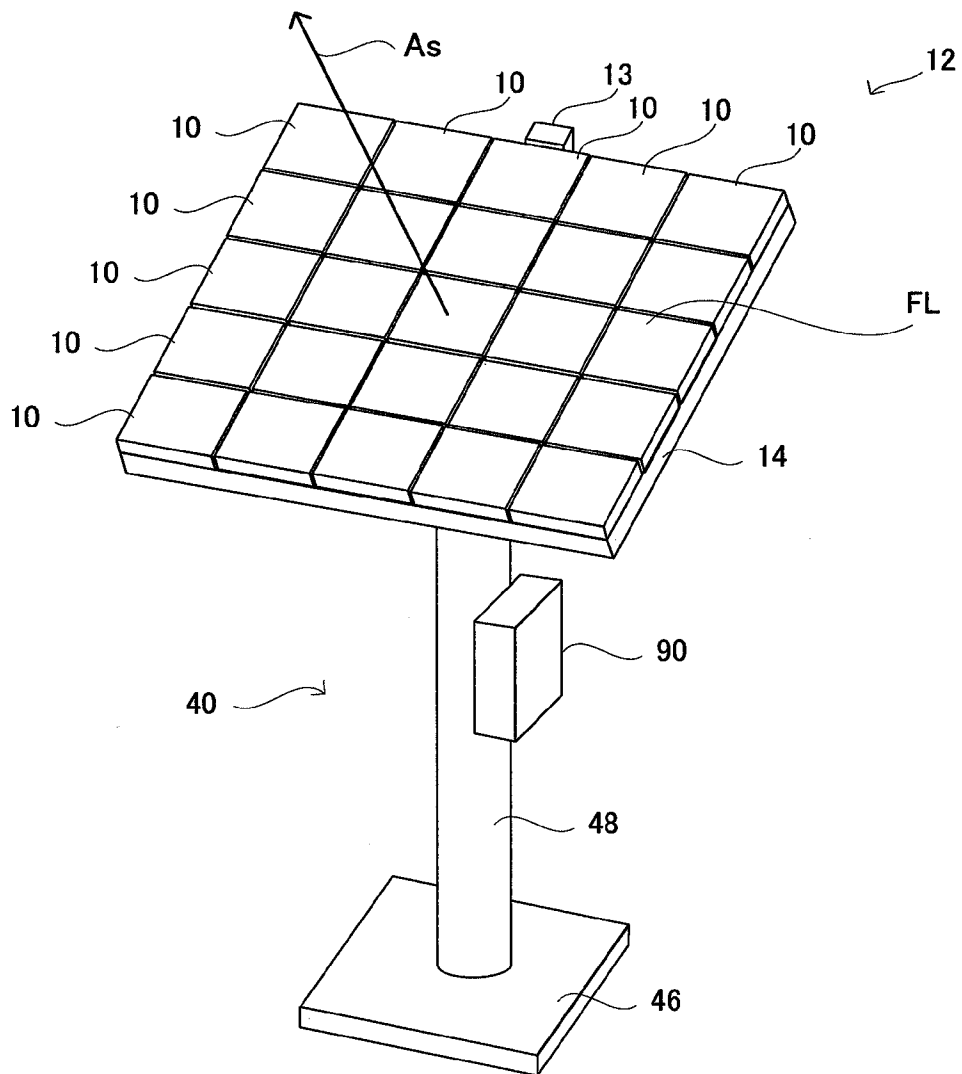
[請求項13] 前記第 1 基板が前記第 2 位置に配置された状態において、前記中間片の少なくとも一部の厚み方向が前記第 1 連結片および前記第 2 連結片の少なくとも一方の厚み方向とは異なる、請求の範囲第 3 項から第 12 項のいずれか 1 項に記載の発電回路ユニット。

[請求項14] 前記第 1 基板が前記第 2 位置に配置された状態において、前記第 1 基板および前記中間片の距離が前記第 2 基板および前記中間片の距離とは異なる、請求の範囲第 3 項から第 13 項のいずれか 1 項に記載の発

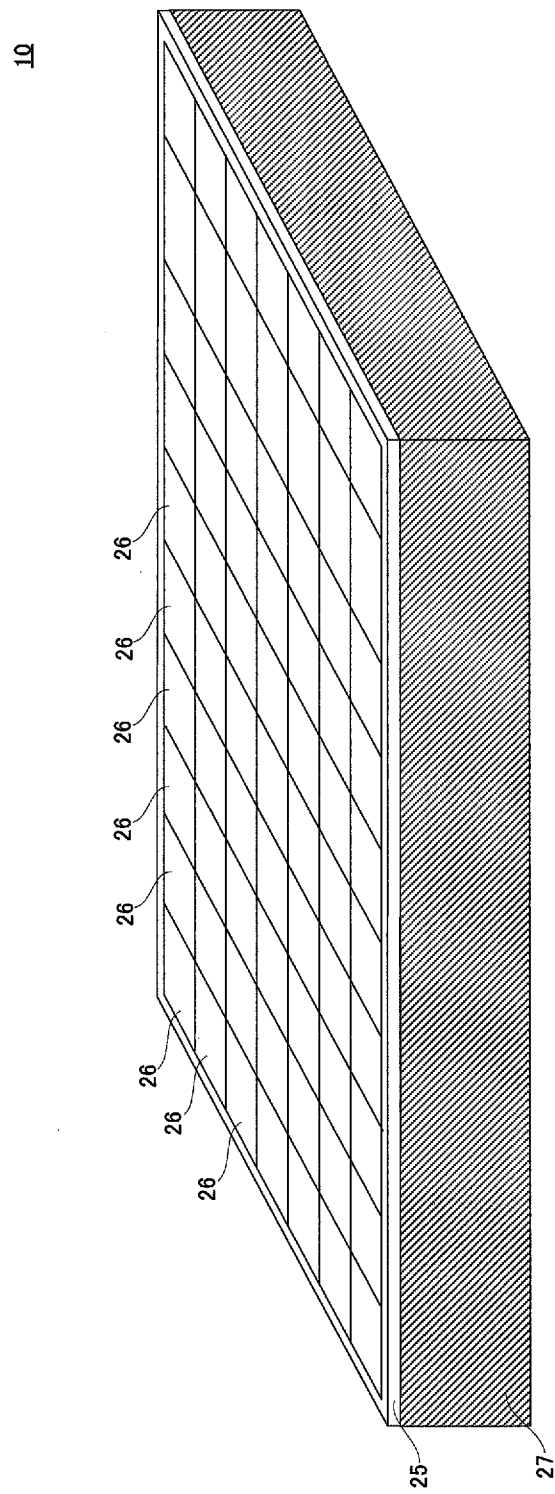
電回路ユニット。

- [請求項15]      前記第1連結片、前記中間片および前記第2連結片にわたって前記F P Cが連続しており、
- 前記F P Cは、
- 前記F P Cの延伸方向に沿って設けられた導電部と、
- 前記導電部を覆う絶縁部とを有し、
- 前記第1連結片および前記第2連結片の少なくともいずれか一方の前記絶縁部が幅広部を有する、請求の範囲第3項から第14項のいずれか1項に記載の発電回路ユニット。

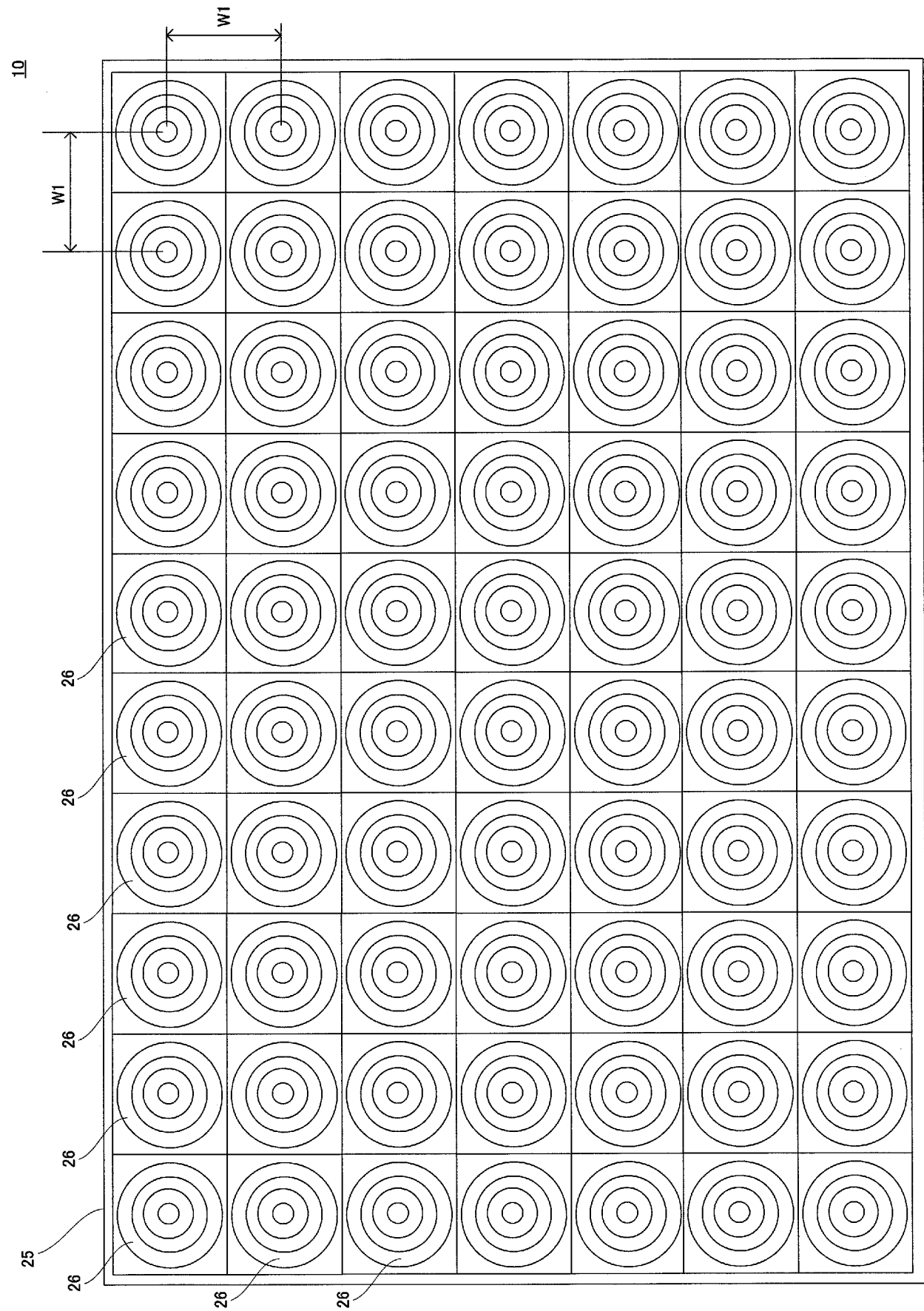
[図1]

101

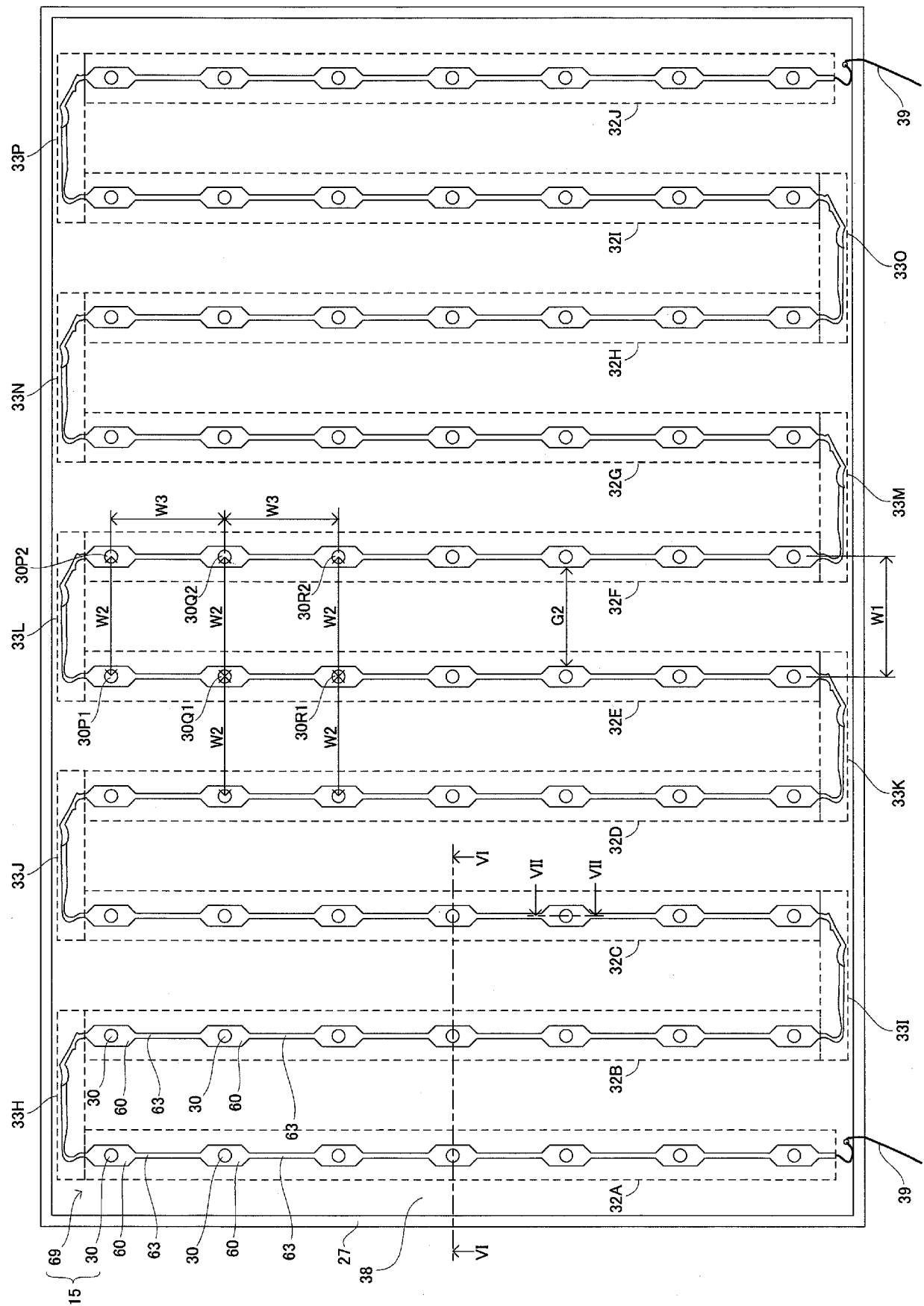
[図2]



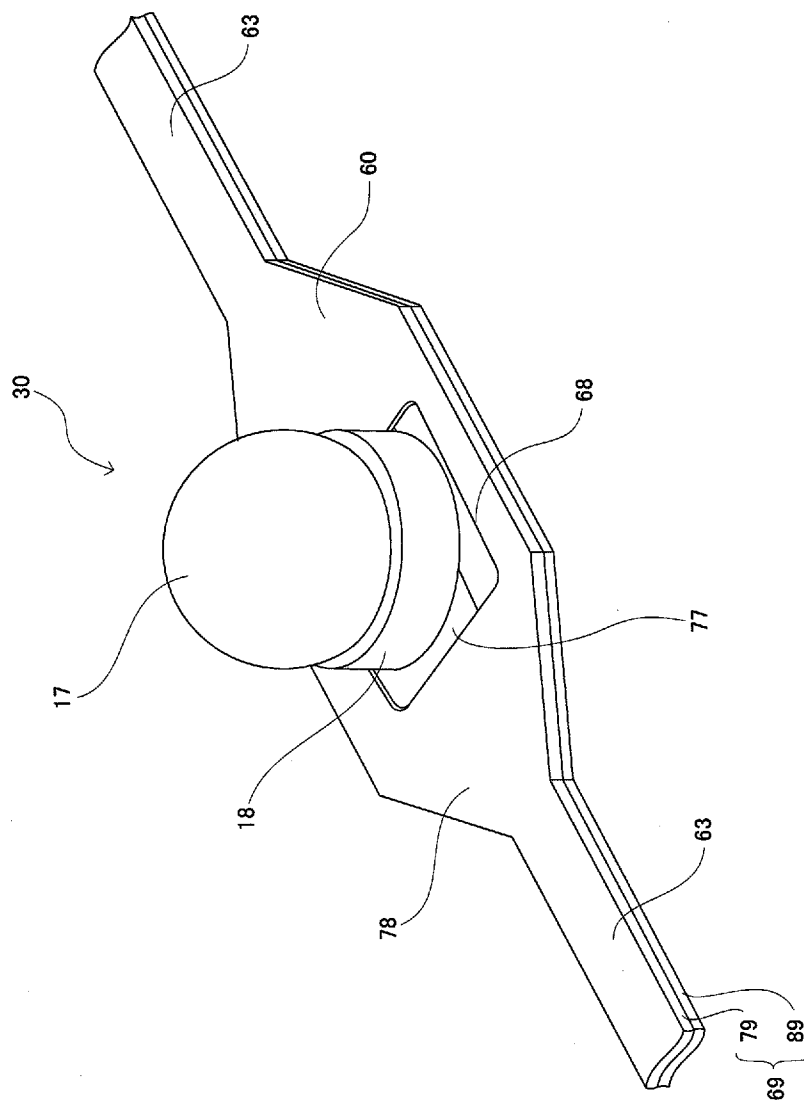
[図3]



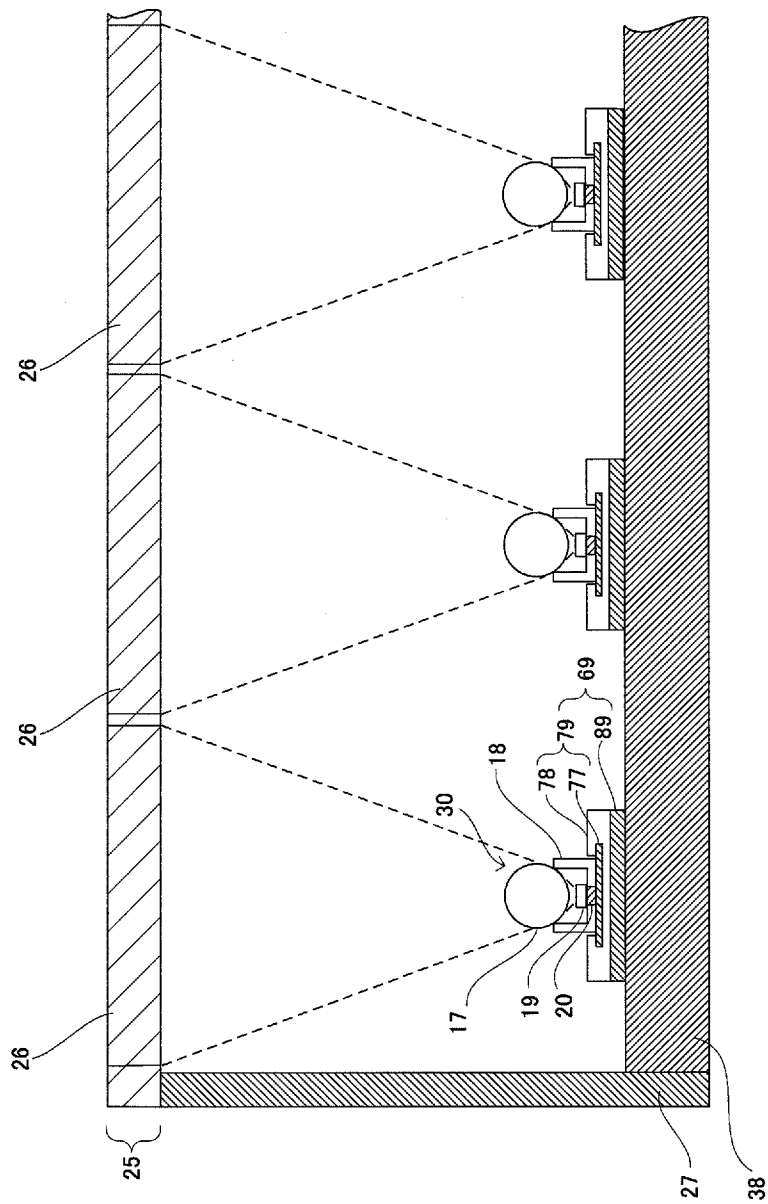
[図4]



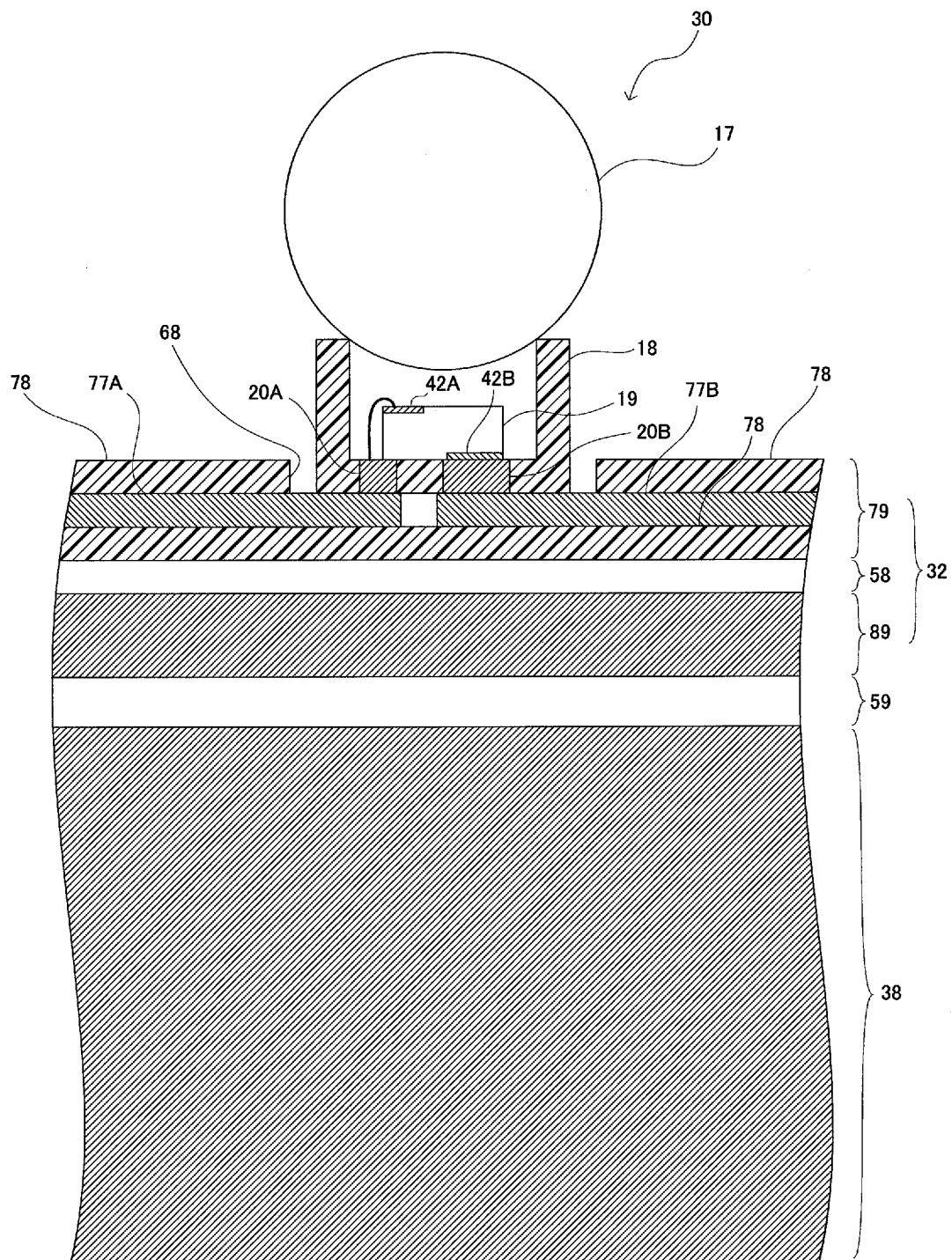
[図5]



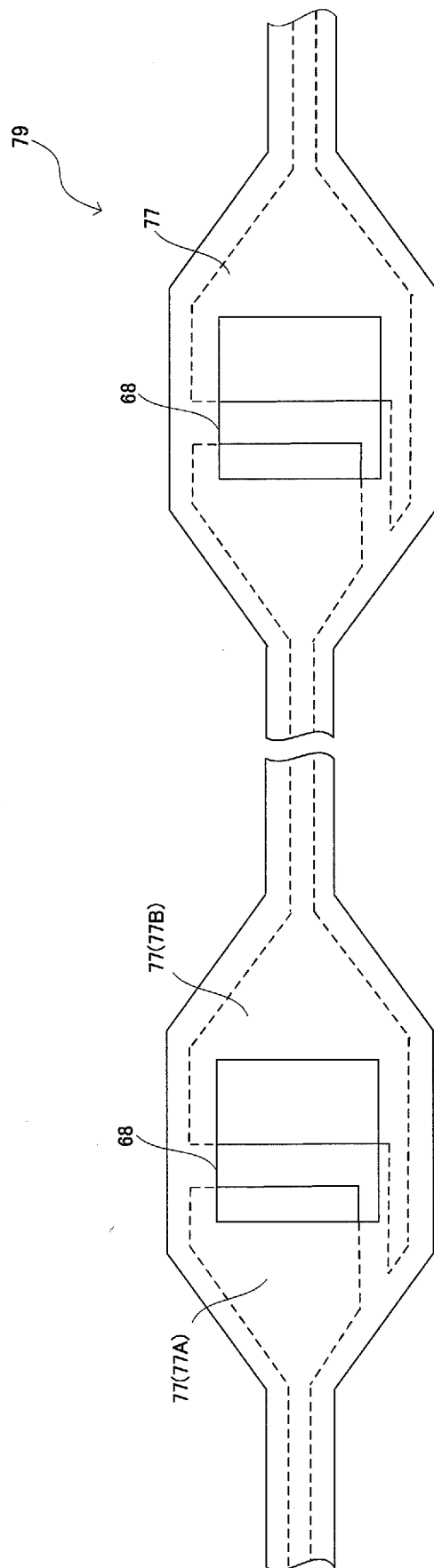
[図6]



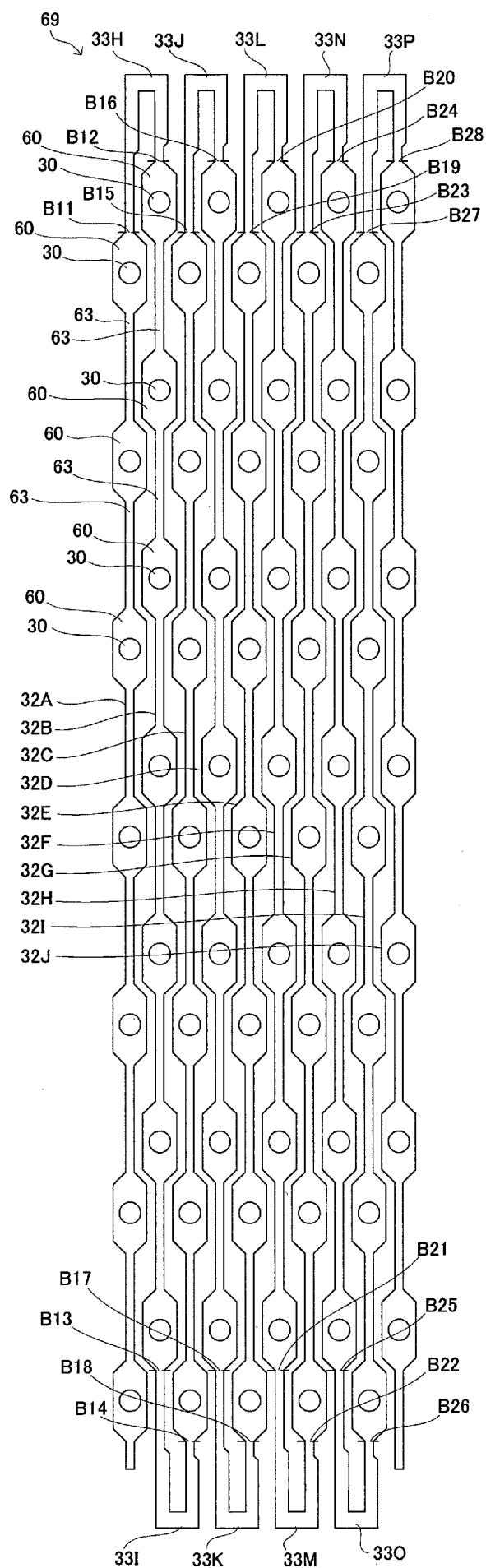
[図7]



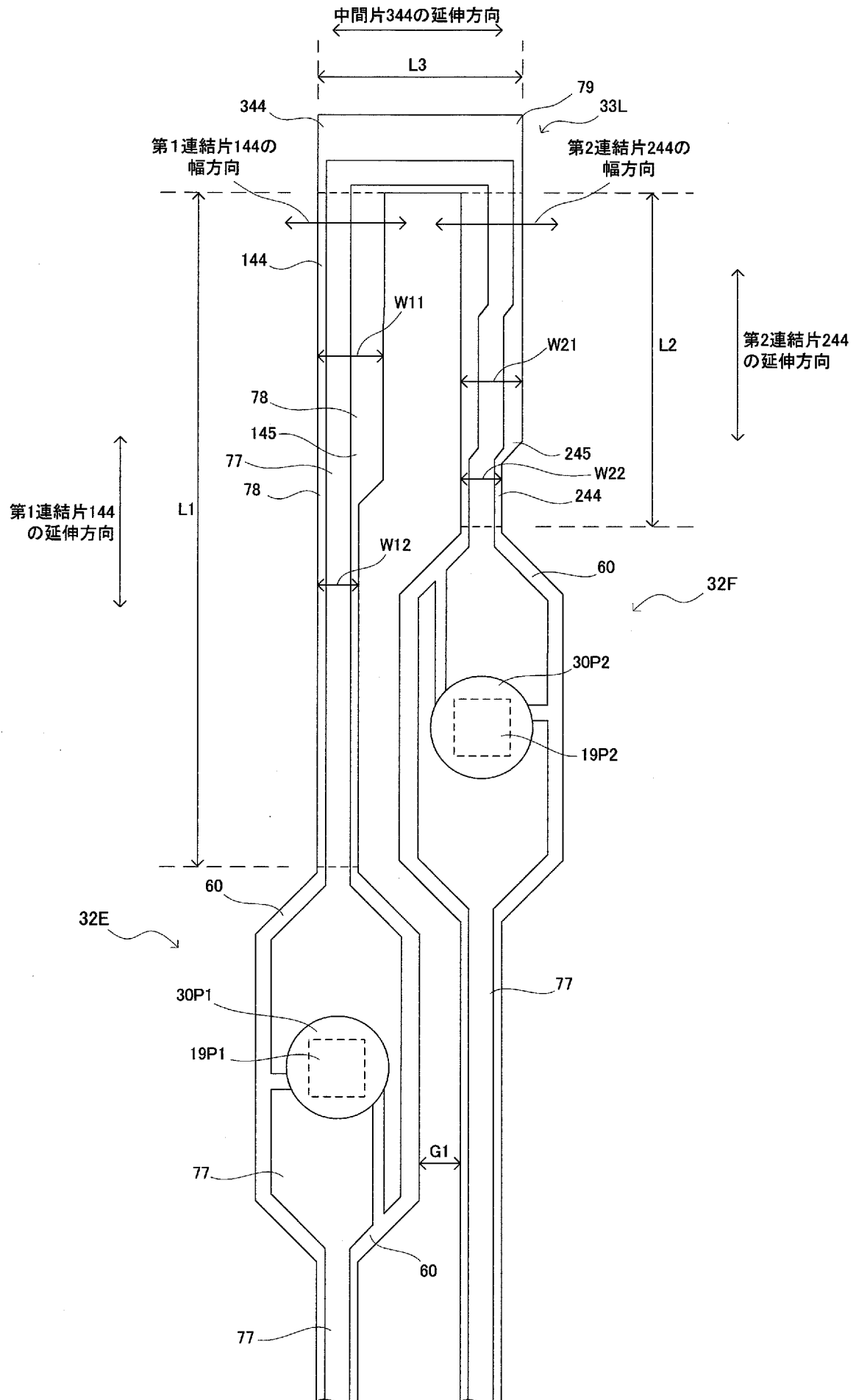
[図8]



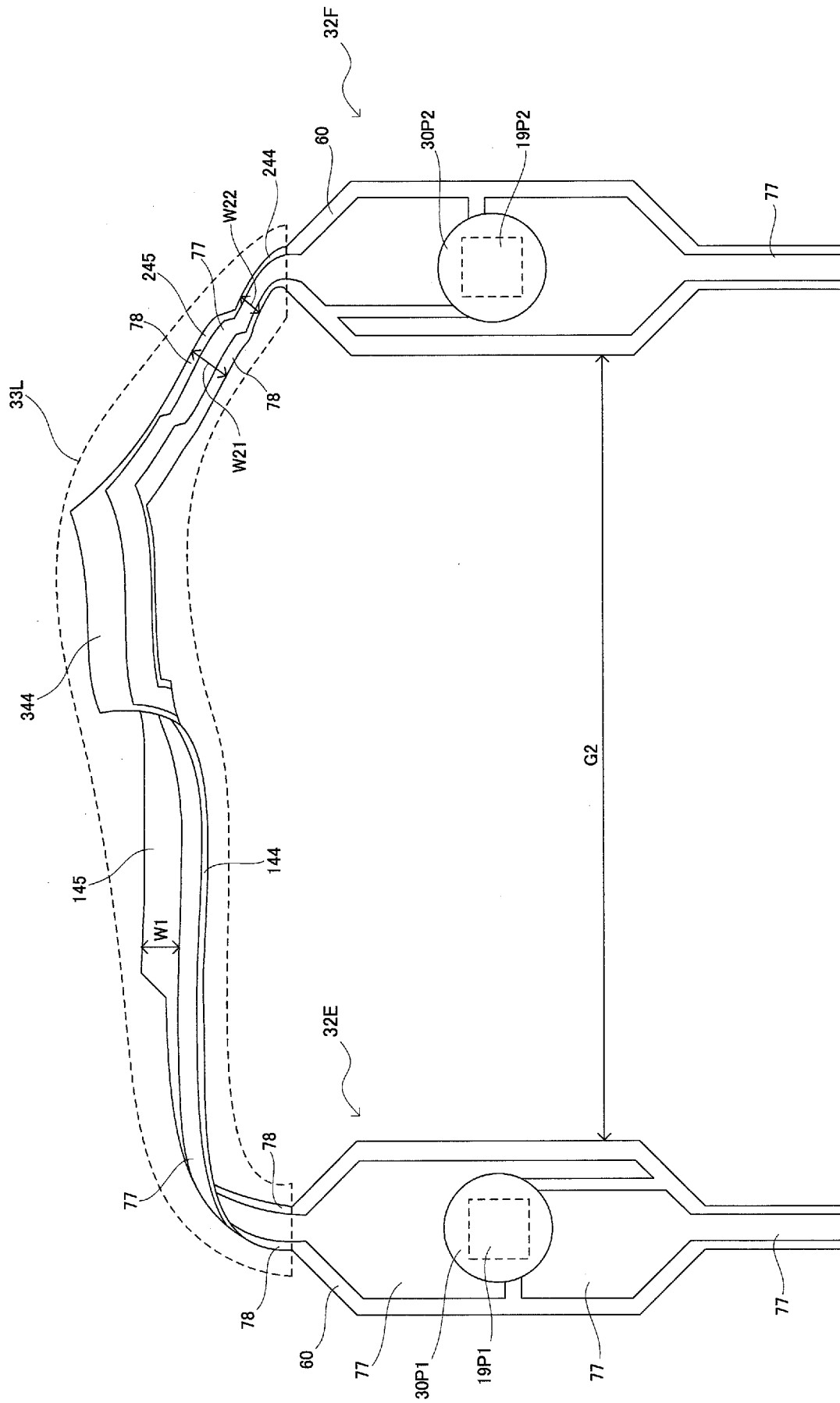
[図9]



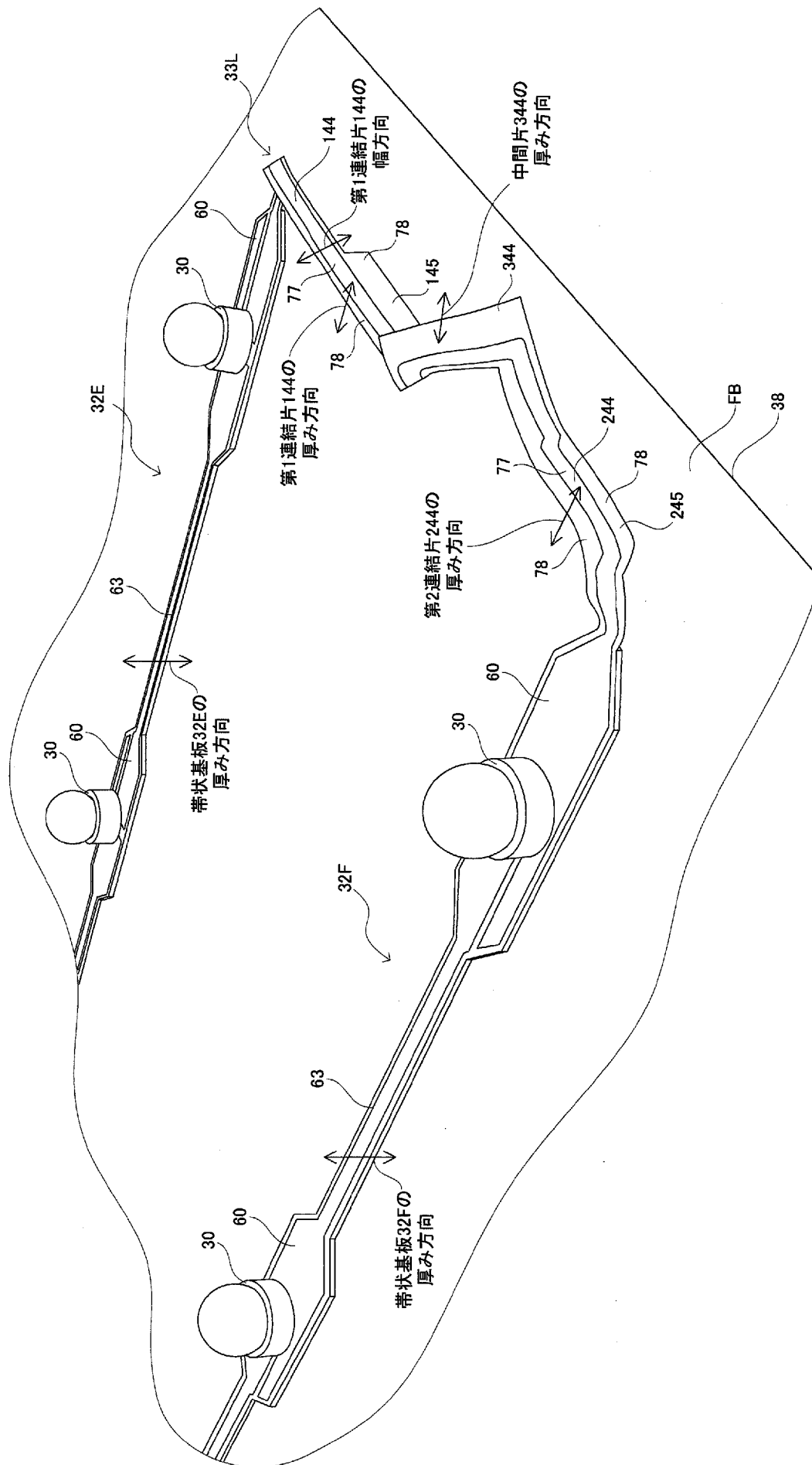
[図10]



[図11]



[図12]





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/069411

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L31/05(2014.01)i, H01L31/054(2014.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L31/02-31/078, 31/18-31/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2015 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2015 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2015 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                              | Relevant to claim No. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | JP 2013-80760 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.),<br>02 May 2013 (02.05.2013),<br>paragraphs [0028] to [0046]; fig. 3 to 10<br>& US 2014/0230883 A1 & WO 2013/051426 A1<br>& CN 103782395 A | 1-15                  |
| Y         | JP 2014-35502 A (Kabushiki Kaisha Togu),<br>24 February 2014 (24.02.2014),<br>paragraphs [0008] to [0030]; fig. 1 to 3<br>(Family: none)                                                        | 1-15                  |
| A         | JP 2013-84855 A (Sharp Corp.),<br>09 May 2013 (09.05.2013),<br>paragraphs [0032] to [0043]; fig. 5 to 7<br>& WO 2013/054709 A1 & TW 201324817 A                                                 | 1-15                  |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
31 August 2015 (31.08.15)

Date of mailing of the international search report  
08 September 2015 (08.09.15)

Name and mailing address of the ISA/  
Japan Patent Office  
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,  
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2015/069411

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                      | Relevant to claim No. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | US 2012/0279551 A1 (VAHAN GARBOUSHIAN),<br>08 November 2012 (08.11.2012),<br>paragraphs [0012] to [0014]; fig. 1 to 2<br>(Family: none) | 1-15                  |

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01L31/05(2014.01)i, H01L31/054(2014.01)i

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01L31/02-31/078, 31/18-31/20

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

|             |                     |
|-------------|---------------------|
| 日本国実用新案公報   | 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1 9 7 1 - 2 0 1 5 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 1 5 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 1 5 年 |

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                                                             | 関連する<br>請求項の番号 |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Y               | JP 2013-80760 A（住友電気工業株式会社）2013.05.02, 段落 [0028] - [0046], 第 3-10 図 & US 2014/0230883 A1 & WO 2013/051426 A1 & CN 103782395 A | 1-15           |
| Y               | JP 2014-35502 A（株式会社東具）2014.02.24, 段落 [0008] - [0030], 第 1-3 図（ファミリーなし）                                                       | 1-15           |
| A               | JP 2013-84855 A（シャープ株式会社）2013.05.09, 段落 [0032] - [0043], 第 5-7 図 & WO 2013/054709 A1 & TW 201324817 A                         | 1-15           |

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）  
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

3 1 . 0 8 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

0 8 . 0 9 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）  
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5  
東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

山本 元彦

2 K

3 9 1 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 5

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                       |                |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>カテゴリー*       | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                     | 関連する<br>請求項の番号 |
| A                     | US 2012/0279551 A1 (VAHAN GARBOUSHIAN) 2012.11.08, [0012] - [0014], 第 1-2 図 (ファミリーなし) | 1-15           |