

(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
2012 年 8 月 30 日(30.08.2012)



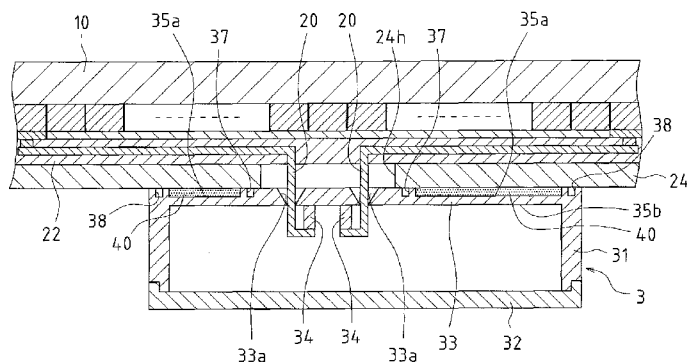
(10) 国際公開番号
WO 2012/114638 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 31/042 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/080002
- (22) 国際出願日: 2011 年 12 月 26 日(26.12.2011)
- (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 2011-039732 2011 年 2 月 25 日(25.02.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):
シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA)
[JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町
2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 水尾 和洋
(MIZUO, Kazuhiro) [JP/—]. 後藤 充司(GOTOH,
Mitsuji) [JP/—].
- (74) 代理人: 特許業務法人あーく特許事務所 (ARC
PATENT ATTORNEYS' OFFICE); 〒5300047 大阪
府大阪市北区西天満 4 丁目 1 4 番 3 号 住友生
命御堂筋ビル 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, 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, IS,
JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ
ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: SOLAR CELL MODULE, SOLAR CELL MODULE MANUFACTURING METHOD, AND TERMINAL BOX USED IN SOLAR CELL MODULE MANUFACTURE

(54) 発明の名称: 太陽電池モジュール及び太陽電池モジュールの製造方法並びにこの太陽電池モジュールの製造に用いられる端子ボックス

[図8]



(57) Abstract: This solar cell module has a laminated glass structure wherein a solar cell element is interposed between a light receiving face glass and a rear face glass, an aperture part which draws the output lead wire of the solar cell element externally thereto is disposed upon the rear face glass, and a terminal box is attached and anchored such that the aperture of the rear face glass is covered. The terminal box comprises, in the bottom wall which is attached and anchored to the rear face glass, a first aperture part wherethrough the output lead line passes, and a second aperture part which differs from the first aperture part, and which is positioned to overlap the aperture part of the rear face glass in plan view from the rear face side. A filling material is filled in the aperture part of the rear face glass, the second aperture part, and the terminal box.

(57) 要約:

[続葉有]

本発明の太陽電池モジュールは、受光面ガラスと裏面ガラスとの間に太陽電池素子が介在し、前記裏面ガラスに前記太陽電池素子の出力リード線を外部に引き出す開口部が設けられ、前記裏面ガラスの前記開口部を覆うようにして、端子ボックスが接着固定された合わせガラス構造の太陽電池モジュールであって、前記端子ボックスは、前記裏面ガラスに接着固定される底壁に、前記出力リード線を通す第1の開口部と、裏面側からの平面視において前記裏面ガラスの前記開口部と重なるように配置された、前記第1の開口部とは別の第2の開口部を有し、前記裏面ガラスの前記開口部、前記第2の開口部及び前記端子ボックスには、充填材が充填されている。

明 細 書

発明の名称：

太陽電池モジュール及び太陽電池モジュールの製造方法並びにこの太陽電池モジュールの製造に用いられる端子ボックス

技術分野

[0001] 本発明は、太陽電池素子を受光面ガラスと裏面ガラスとの間に介在させた合わせガラス構造の太陽電池モジュール、特にフレームレス構造の太陽電池モジュールに係り、より詳細には、端子ボックスの取り付け構造に関する。

背景技術

[0002] 近年、重量軽減のため、モジュールの周囲を保持するフレームを無くしたフレームレス構造の太陽電池モジュールが提供されており、太陽電池素子を受光面ガラスと裏面ガラスとの間に介在させた合わせガラス構造の太陽電池モジュールにおいても、フレームレス構造のものが提供されている。

[0003] このような合わせガラス構造の太陽電池モジュールでは、裏面ガラスに太陽電池素子から電力を取り出すための出力リード線を引き出す開口部が形成され、この開口部を覆うようにして、出力リード線を結線する端子ボックスが裏面ガラスに接着材により接着固定されている。

[0004] このような端子ボックスの取り付け構造に関しては、例えば特許文献 1 に記載されている。

[0005] 特許文献 1 に記載の太陽電池用端子ボックスは、図 1 3 に示すように、端子ボックス 1 2 3 の底面に予め接着剤ポリマーエースー A (HM-50) 1 3 4-A を貼付けている。この接着剤 1 3 4-A には開口穴 1 2 6 部分が確保され、かつ、端子ボックス 1 2 3 の開口部 1 2 6 と同じ寸法に打ち抜き加工されている。同じタイプで同じ寸法及び同じ開口穴 1 2 6 を有する接着剤 1 3 4-B を太陽電池モジュール 1 3 0 の金属鋼板 (裏面ガラスに相当) 1 2 0 の所定位置に貼付け固定する。この状態で、接着剤 1 3 4-A が貼付けられた端子ボックス 1 2 3 を接着剤 1 3 4-B の位置に両者の開口穴 1 2 6

部分を合わせて貼り合わせる。接着してから２時間経過後、端子ボックス１２３内に２液型シリコン樹脂材料（以下、充填材という。）を混合充填し、硬化させて水分浸入防止を兼ねた絶縁処理を行い、端子ボックス蓋１２３ｃを取り付けるようになっている。なお、図中の符号１１０は薄膜太陽電池素子、１１４は裏面保護層、１１１，１１８は接着層、１２１は主配線、１２２は補助配線、１２４は出力リード線、１２３ａは端子台、１２３ｂは端子ネジ、１２５は出力ケーブルである。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献１：特開２００６－２９４６４６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] このような端子ボックス１２３の取り付け方法及び取り付け構造では、金属鋼板１２０の開口穴１２６に充填材が十分に満たされない可能性がある。

[0008] すなわち、開口穴１２６は、薄膜太陽電池素子１１０から電力を取り出すための出力リード線１２４を引き出して端子ボックス１２３内に引き込むための開口穴であり、この開口穴１２６から充填材を充填した場合、充填材が出力リード線１２４の裏側に回り込まずに気泡ができる可能性がある。

[0009] 本発明はかかる問題点を解決すべく創案されたもので、その目的は、充填材に気泡ができ難く、信頼性が向上した太陽電池モジュール及び太陽電池モジュールの製造方法並びにこの太陽電池モジュールの製造に用いられる端子ボックスを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0010] 上記課題を解決するため、本発明の太陽電池モジュールは、受光面ガラスと裏面ガラスとの間に太陽電池素子が介在し、前記裏面ガラスに前記太陽電池素子の出力リード線を外部に引き出す開口部が設けられ、前記裏面ガラスの前記開口部を覆うようにして、端子ボックスが接着固定された合わせガラ

ス構造の太陽電池モジュールであって、前記端子ボックスは、前記裏面ガラスに接着固定される底壁に、前記出力リード線を通す第１の開口部と、裏面側からの平面視において前記裏面ガラスの前記開口部と重なるように配置された、前記第１の開口部とは別の第２の開口部を有し、前記裏面ガラスの前記開口部、前記第２の開口部及び前記端子ボックスには、充填材が充填されていることによって特徴付けられている。

[0011] このような特徴を有する本発明によれば、端子ボックスの底壁に、第１の開口部に加え、第２の開口部を別に設けることで、充填材を裏面ガラスの開口部内に充填する際、空気の排出が良くなり、気泡が発生し難くなるため、防湿性などの信頼性が向上する。

[0012] 上記構成において、本発明の太陽電池モジュールは、前記開口部及び前記第２の開口部に充填される充填材と前記端子ボックスに充填される充填材とが同一の材料であることが好ましい。

[0013] この構成では、充填作業を一連に行うことができるとともに、充填後の裏面ガラスと端子ボックスとの取り付け強度を向上させることができる。

[0014] さらに、本発明の太陽電池モジュールは、前記第２の開口部は複数個設けられていてもよい。

[0015] 本発明の太陽電池モジュールの製造方法は、受光面ガラスと裏面ガラスとの間に太陽電池素子を介在させた状態で、前記受光面ガラスと前記裏面ガラスとを接着する工程と、前記裏面ガラスに設けられた開口部を通して前記太陽電池素子の出力リード線を外部に引き出す工程と、前記裏面ガラスの前記開口部を覆うように、端子ボックスを接着固定する工程と、前記裏面ガラスに接着固定される前記端子ボックスの底壁に設けられた第１の開口部に、前記出力リード線を通す工程と、前記端子ボックスの前記底壁に設けられた、前記第１の開口部とは別の第２の開口部を介して前記裏面ガラスの前記開口部内に充填材を充填する工程と、前記端子ボックス内に充填材を充填する工程とを含むことによって特徴付けられている。

[0016] また、本発明の端子ボックスは、出力リード線を外部に引き出す開口部が

、太陽電池モジュールの裏面ガラスに形成されており、前記開口部を塞いだ状態で前記裏面ガラスに接着固定される端子ボックスであって、当該端子ボックスの底壁には、前記出力リード線を通すリード線開口部と、前記裏面ガラスの前記開口部内に充填材を充填するための充填材用開口部とが設けられていることによって特徴付けられている。

[0017] このような特徴を有する本発明によれば、端子ボックスの底壁に、リード線開口部と充填材用開口部とを個別に設けることで、充填材を裏面ガラスの開口部内に充填する際、リード線開口部を通ることなく、充填材を裏面ガラスの開口部内に充填することができる。

[0018] 本発明の端子ボックスは、上記構成において、前記リード線開口部は、充填材を通さない構造とされていてもよい。

[0019] リード線開口部をこのような構造とすることで、裏面ガラスの開口部内に充填された充填材が満杯状態となっても、充填材がリード線開口部を通過して端子ボックス内に逆流するのを防止することができる。

[0020] 具体的には、前記リード線開口部を、前記底壁の底面からボックス内面に向かって漸次縮径するテーパ状に形成する構成としてもよい。

[0021] このような構造とすることにより、ボックス内面側のリード線開口部と出力リード線との隙間を狭くすることができるため、裏面ガラスの開口部内に充填された充填材が満杯状態となっても、充填材がリード線開口部を通過して端子ボックス内に逆流することはほとんどない。また、このような構造により、出力リード線をリード線開口部に通すときには、このテーパ面が出力リード線のガイド面となり、出力リード線をリード線開口部に容易に挿通することができる。さらに、ボックス内面側のリード線開口部の開口形状を、出力リード線の横断面形状より少し大きな形状としておけば、出力リード線をリード線開口部に挿通するだけで、出力リード線の引き出し位置、すなわち、端子ボックスの取り付け位置を容易に決めることができる。

[0022] また、本発明の端子ボックスによれば、前記底壁の底面に、前記裏面ガラスの前記開口部の周囲に沿うように溝が形成された構成としてもよい。

[0023] 端子ボックスの底壁の底面に、裏面ガラスの開口部の周囲に沿うように溝を設けることで、裏面ガラスの開口部に充填された充填材のうち不要な充填材がこの溝に溜まるため、端子ボックスの底面への充填材のはみ出しを防止することができる。すなわち、充填材が少し多く充填されたとしても、不要分はこの溝に溜まるので、端子ボックスの底面側への漏洩を防止することができる。また、この溝は、端子ボックスを裏面ガラスに接着するために、端子ボックスの底面に塗布された接着材（例えば、シリコーン樹脂等）が、接着の際に裏面ガラスの開口部内にはみ出すことも防止することができる。

[0024] さらにまた、本発明の端子ボックスによれば、前記底壁の底面には、前記底面の外周縁に沿って溝が形成された構成としてもよい。

[0025] 端子ボックスの底壁の外周縁にも溝を形成することで、端子ボックスの底面に塗布された接着材が端子ボックスの底面から外側にはみ出ることを防止することができる。

[0026] また、本発明の端子ボックスによれば、前記溝を複数条に形成してもよい。このように溝を複数条に形成することで、充填材や接着材のはみ出しをより確実に防止することができる。

[0027] また、本発明の端子ボックスによれば、前記底壁に、前記充填材の充填時に前記裏面ガラスの前記開口部内の空気を抜くための脱気口が１または複数個設けられた構成としてもよい。

[0028] このような脱気口を設けることにより、裏面ガラスの開口部内に充填材を充填する際、開口部内に充填された充填材によって押し出された空気が脱気口を通して抜けるため、充填材が開口部内に密に充填され、空気溜まりの発生を防止することができる。

発明の効果

[0029] 本発明によれば、端子ボックスの底壁に、第１の開口部に加え、第２の開口部を別に設けることで、充填材を裏面ガラスの開口部内に充填する際、空気の排出が良くなり、気泡が発生し難くなるため、防湿性などの信頼性が向上する。

図面の簡単な説明

[0030] [図1]本発明の実施の形態に係る太陽電池モジュールに適用される太陽電池ストリングの裏面要部を拡大して示す要部拡大平面図である。

[図2]図1の矢符B-Bから見た断面図である

[図3]本発明の実施の形態に係る太陽電池モジュールの各構成部材を分解して示す分解斜視図である。

[図4]本発明の実施の形態に係る太陽電池モジュールの一部拡大断面図である。

[図5]本発明の実施の形態に係る端子ボックスの斜視図である。

[図6]同じく端子ボックスの蓋体を取り外した状態の平面図である。

[図7]同じく端子ボックスの底面図である。

[図8]図6のC-C線部分に対応した端子ボックスを裏面ガラスに取り付けた状態の一部拡大端面図である。

[図9]図6のD-D線部分に対応した端子ボックスを裏面ガラスに取り付けた状態の一部拡大端面図である。

[図10]本発明の実施の形態に係る端子ボックスを本発明の実施の形態に係る太陽電池モジュールに取り付ける手順の一工程を示し、図6のD-D線部分に対応した端子ボックスを裏面ガラスに取り付けた状態の一部拡大端面図である。

[図11]同じく取り付け手順の一工程を示し、図6のD-D線部分に対応した端子ボックスを裏面ガラスに取り付けた状態の一部拡大端面図である。

[図12]同じく取り付け手順の一工程を示し、図6のD-D線部分に対応した端子ボックスを裏面ガラスに取り付けた状態の一部拡大端面図である。

[図13]従来の太陽電池用端子ボックスの構造を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0031] 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。

[0032] 図1は、本発明の実施の形態に係る太陽電池モジュールに適用される太陽電池ストリングの裏面要部を拡大して示す要部拡大平面図、図2は、図1の

矢符 B-B から見た断面図である。

[0033] 太陽電池ストリング 2 は、透光性絶縁基板である受光面ガラス 10 に太陽電池セル 2c が列状に複数配置され直列接続された形態とされている。受光面ガラス 10 は、太陽電池ストリング 2 の表面 2fs を構成し、受光面ガラス 10 へ照射された太陽光を太陽電池セル 2c へ入射させる。太陽電池ストリング 2 の裏面 2rs には、太陽電池セル 2c の裏面電極 13 が列状に複数配置されている。

[0034] 太陽電池セル 2c は、受光面ガラス 10 に形成された表面電極 11、表面電極 11 に積層された半導体層 12、半導体層 12 に積層された裏面電極 13 を備えている。表面電極 11 は、隣接する太陽電池セル 2c の裏面電極 13 に接続されている。つまり、太陽電池セル 2c は、太陽電池ストリング 2 の全体にわたって直列接続されている。

[0035] 表面電極 11 は、透明電極であり、例えば SnO₂、ITO、ZnO などの金属酸化物で構成される。金属酸化物は、例えば CVD 法やスパッタ法などにより成膜することが可能である。それぞれの表面電極 11 は、受光面ガラス 10 の表面に成膜した金属酸化物をレーザ光を照射するパターニングによって分離形成される。それぞれの表面電極 11 は、太陽電池セル 2c に対応させてある。レーザ光は、受光面ガラス 10 では吸収されず透明電極（表面電極 11）だけで吸収されるもの、例えば、波長 1.06 μm の Nd:YAG レーザの基本波を使用することができる。

[0036] 次に、半導体層 12（例えば、シリコン系の非晶質膜や微結晶膜を適用することが可能である。）を CVD 法などにより成膜する。それぞれの半導体層 12 は、表面電極 11 の表面に成膜した半導体層 12 をレーザ光を照射するパターニングによって分離形成される。それぞれの半導体層 12 は、太陽電池セル 2c に対応させてある。レーザ光は、受光面ガラス 10 及び表面電極 11 では吸収されず半導体層 12 だけで吸収されるもの、例えば、波長 532 nm の Nd:YAG レーザの第 2 次高調波を使用することができる。

[0037] 次に、裏面電極 13（例えば、Ag、Al などの金属膜や、金属膜と金属

酸化物とを積層したものを適用することが可能である。)をスパッタ法や電子ビーム蒸着法などにより成膜する。それぞれの裏面電極 1 3 は、半導体層 1 2 とともにレーザ光を照射するパターニングによって形成された分離溝 1 4 によって分離形成される。つまり、分離溝 1 4 によって、太陽電池セル 2 c に対応させた裏面電極 1 3、半導体層 1 2 を形成する。レーザ光は、受光面ガラス 1 0 及び表面電極 1 1 では吸収されず半導体層 1 2 及び裏面電極 1 3 で吸収されるもの、例えば、波長 5 3 2 n m の N d : Y A G レーザの第 2 次高調波を使用することができる。

[0038] 表面電極 1 1、半導体層 1 2、裏面電極 1 3 を加工形成するレーザ光は、いずれも受光面ガラス 1 0 の方向から照射される。表面電極 1 1、半導体層 1 2、裏面電極 1 3 の成膜及びレーザパターニングにより、複数の太陽電池セル 2 c (薄膜太陽電池セル) が互いに直列接続された太陽電池ストリング (薄膜太陽電池ストリング) 2 が作製される。

[0039] 図 3 は、本発明の実施の形態に係る太陽電池モジュールの各構成部材を分解して示す分解斜視図、図 4 は、本発明の実施の形態に係る太陽電池モジュールの一部拡大断面図である。

[0040] 本実施の形態に係る太陽電池モジュール 1 は、太陽電池ストリング (太陽電池素子) 2 と、太陽電池ストリング 2 の一端部の太陽電池セル 2 c の表面電極 1 1 上、及び他端部の太陽電池セル 2 c の裏面電極 1 3 上に形成された端子電極 1 5 と、バスバーリード 1 6 と、出力リード線 2 0 とを備えている。つまり、太陽電池ストリング 2 の裏面 2 r s の両端には端子電極 1 5 が配置され、端子電極 1 5 には端子電極 1 5 に重ねて配置されたバスバーリード 1 6 が接続されている。なお、バスバーリード 1 6 は、例えば半田めっきされた銅線で形成されている。

[0041] また、バスバーリード 1 6 には太陽電池ストリング 2 で発生した電力を外部に取り出すための出力リード線 2 0 が例えば半田付けによって接続されている。

[0042] 本実施の形態では、出力リード線 2 0 は、裸導線 (例えば銅線) で構成し

てあり、裏面 2 r s に形成された絶縁樹脂成膜層 2 1 を介して裏面 2 r s に配置され、端子電極 1 5 と交差する方向で太陽電池ストリング 2 の中心側に向けて延長されている。

[0043] 本実施の形態では、出力リード線 2 0 は裸導線としているが、P E T（ポリエチレンテレフタレート）のような絶縁部材によって被覆された被覆導線を用いてもよい。この場合には、絶縁樹脂成膜層 2 1 を省略することができる。

[0044] 太陽電池ストリング 2 の裏面 2 r s に絶縁樹脂成膜層 2 1、バスバーリード 1 6、出力リード線 2 0 を設けた状態で、太陽電池ストリング 2 の裏面 2 r s を封止するために、裏面 2 r s に対応させて、充填部材シート 2 2 s 及び裏面ガラス 2 4 が積層される。充填部材シート 2 2 s は、充填部材シート 2 2 s 及び裏面ガラス 2 4 に対して施される加熱加圧処理（例えば、真空ラミネート処理。）によって、絶縁樹脂成膜層 2 1 と出力リード線 2 0 との間に充填された充填部材層 2 2（図 4 参照）を形成する。なお、充填部材シート 2 2 s としては、E V A（エチレンビニルアセテート）シートを適用することが可能である。

[0045] つまり、裏面ガラス 2 4 は、充填部材層 2 2 に密着して出力リード線 2 0 を充填部材層 2 2 によって被覆させる。したがって、充填部材層 2 2 を確実に形成できることから、出力リード線 2 0 を裏面電極 1 3 に対して確実に絶縁して保護することが可能となり、容易かつ高精度に信頼性の高い太陽電池モジュール 1 を形成することができる。

[0046] 充填部材シート 2 2 s 及び裏面ガラス 2 4 は、いずれも出力リード線 2 0 の先端を引き出すための開口部（充填部材シート 2 2 s の場合はリード引き出し開口部 2 2 s h、裏面ガラス 2 4 の場合はリード引き出し開口部 2 4 h。）を有している。つまり、出力リード線 2 0 は、引き出し位置で折り曲げられ、各リード引き出し開口部 2 2 s h、2 4 h を通って外部へ引き出される。

[0047] ここで、本実施の形態では、充填部材シート 2 2 s に形成されるリード引

き出し開口部 22 s h は、各出力リード線 20 の横断面形状に合わせて若干大きめに形成された 2 つの開口部となっているが、裏面ガラス 24 に設けられているリード引き出し開口部 24 h は、両出力リード線 20 を内包できるように 1 つの大きな丸穴形状の開口部となっている。

[0048] 裏面ガラス 24 のリード引き出し開口部 22 s h から引き出された出力リード線 20 は、裏面ガラス 24 に接着固定される端子ボックス 3 内で接続され、同じく端子ボックス 3 内で接続された電力取り出しケーブル 45 を通じて外部に電力を取り出すようになっている。

[0049] 本実施の形態では、太陽電池ストリング 2 を合わせガラス構造の薄膜太陽電池ストリングとしていることから、太陽電池モジュール 1 は、合わせガラス構造の薄膜太陽電池モジュールであり、かつ、フレームレス構造となっている。

[0050] 次に、上記構成の太陽電池モジュール 1 に取り付けられる端子ボックス 3 の構造について具体的に説明する。

[0051] 図 5 は、本実施の形態に係る端子ボックスの斜視図、図 6 は、端子ボックスの蓋体を取り外した状態の平面図、図 7 は、端子ボックスの底面図、図 8 は、図 6 の C-C 線部分に対応した端子ボックスを裏面ガラスに取り付けた状態の一部拡大端面図、図 9 は、図 6 の D-D 線部分に対応した端子ボックスを裏面ガラスに取り付けた状態の一部拡大端面図である。ただし、図 8 及び図 9 は、充填材 39 を充填する前の状態を示している。

[0052] 本実施の形態の端子ボックス 3 は、扁平な方形の箱形状に形成された保護ケース 31 と、この保護ケース 31 の上面開口部を覆う蓋体 32 とから構成されており、保護ケース 31 の底壁 33 には、太陽電池モジュール 1 の裏面ガラス 24 の開口部 24 h から引き出された各出力リード線 20 を内部に導入するための 2 つのリード線開口部 33 a と、裏面ガラス 24 の開口部 24 h 内に後述する充填材 39 を充填するための比較的大きな開口である充填材用開口部 33 b と、充填材 39 の充填時に裏面ガラス 24 の開口部 24 h 内の空気を抜くための 1 または複数個（この例では 3 個）の脱気口 33 c とが

設けられている。

[0053] なお、脱気口 3 3 c は、端子台 3 4、リード線開口部 3 3 a のいずれか一方、または両方が、脱気口 3 3 c と充填材用開口部 3 3 b との間に位置するように設けておくのが良い。また、脱気口 3 3 c は、裏面ガラス 2 4 の開口部 2 4 h の周縁部に、設けておくのが良い。また、充填材用開口部 3 3 b は、その形状が特に限定されるものではないが、端子台 3 4 の位置やリード線開口部 3 3 a の位置、及び電力取り出しケーブル 4 5 の接続後の配置位置等を考慮して、これらの領域を避けて形成するのが良い。充填材用開口部 3 3 b は、リード線開口部 3 3 a 及び脱気口 3 3 c より大きな開口を有すると良い。

[0054] また、リード線開口部 3 3 a の横には端子台 3 4 が設けられており、内部に導入された出力リード線 2 0 は、この端子台 3 4 に固定されている。

[0055] このように、保護ケース 3 1 の底壁 3 3 にリード線開口部 3 3 a と充填材用開口部 3 3 b とを個別に設けることで、充填材 3 9 を裏面ガラス 2 4 の開口部 2 4 h 内に充填する際、リード線開口部 3 3 a を通すことなく、充填材 3 9 を裏面ガラス 2 4 の開口部 2 4 h 内に確実に充填することができる。また、保護ケース 3 1 の底壁 3 3 に脱気口 3 3 c を設けているので、開口部 2 4 h 内に充填された充填材 3 9 によって開口部 2 4 h 内から押し出された空気が脱気口 3 3 c を通って外部に抜けるため、充填材 3 9 が開口部 2 4 h 内に密に充填される。すなわち、気泡の発生を防止する構造となっている。

[0056] リード線開口部 3 3 a は、図 8 に示すように、保護ケース 3 1 の底壁 3 3 の底面（裏面ガラス 3 4 に接触する面） 3 5 a 側からボックス内面 3 5 b 側に向かって漸次縮径するテーパ状に形成されており、ボックス内面 3 5 b 側のリード線開口部 3 3 a の開口形状は、出力リード線 2 0 の横断面形状より少し大きな形状となっている。このように、ボックス内面 3 5 b 側のリード線開口部 3 3 a の開口形状を、出力リード線 2 0 の横断面形状より少し大きな形状とすることで、裏面ガラス 2 4 の開口部 2 4 h 内に充填された充填材 3 9 が、リード線開口部 3 3 a を通って保護ケース 3 1 内に逆流するのを防

止することができる。すなわち、リード線開口部 33 a は、充填材 39 をほとんど通さない構造となっている。また、このようなテーパ状とすることで、出力リード線 20 をリード線開口部 33 a に通すときには、このテーパ面が出力リード線 20 のガイド面となることから、出力リード線 20 をリード線開口部 33 a に容易に挿通することができる。さらに、ボックス内面 35 b 側のリード線開口部 33 a の開口形状を、出力リード線 20 の横断面形状より少し大きな形状としておけば、出力リード線 20 をリード線開口部 33 a に挿通するだけで、出力リード線 20 の引き出し位置、すなわち、端子ボックス 3 の取り付け位置を容易に決定することができる。

[0057] また、保護ケース 31 の底壁 33 の底面 35 a には、リード線開口部 33 a と充填材用開口部 33 b と脱気口 33 c の全てを内包し、かつ、太陽電池モジュール 1 の裏面ガラス 24 の開口部 24 h の周囲に沿うようにリング状の溝 37 が形成されている。このような溝 37 を設けることで、裏面ガラス 24 の開口部 24 h に充填された充填材 39 のうち不要な充填材がこの溝 37 内に溜まるため、保護ケース 31 の底面 35 a への充填材 39 のはみ出し（すなわち、保護ケース 31 の底面 35 a への充填材 39 の付着）を防止することができる。また、この溝 37 は、端子ボックス 3 を裏面ガラス 24 に接着するために、保護ケース 31 の底面 35 a に塗布された接着材（例えば、シリコン樹脂等）40 が、接着の際に裏面ガラス 24 の開口部 24 h 内にはみ出すことも防止することができる。

[0058] また、保護ケース 31 の底壁 33 の底面 35 a には、底面 35 a の外周縁に沿ってリング状の溝 38 が形成されている。このように、保護ケース 31 の底面 35 a の外周縁にも溝 38 を形成することで、保護ケース 31 の底面 35 a に塗布された接着材 40 によって保護ケース 31 を裏面ガラス 4 に接着する際、押し延ばされた接着材 40 が保護ケース 31 の底面 35 a から外側にはみ出る前に、この溝 38 内に溜まるため、接着材 40 の外側へのはみ出しを事前に防止することができる。

[0059] なお、本実施の形態では、上記各溝 37, 38 を 1 条のみ形成しているが

、それぞれ同心状に複数条形成してもよい。溝 37、38 を複数条形成することで、充填材 39 や接着材 40 のはみ出しをより確実に防止することができる。また、本実施の形態では、各溝 37、38 を設ける部分を保護ケース 31 の底面 35a 側に突出させたリブ形状としているが、各溝 37、38 は、保護ケース 31 の底面 35a に直接設けられた構成としても良い。

[0060] また、保護ケース 31 の一側壁には、外部に電力を供給する電力取り出しケーブル 45 をそれぞれ挿入可能な 2 つの挿入穴 36 が設けられており、この挿入穴 36 を通じて挿入された各電力取り出しケーブル 45 の先端部が端子台 34 に固定される。端子台 34 への固定は、例えばネジ止め構造となっている。なお、プラス側とマイナス側の端子台 34 の間には、図示は省略しているが、太陽電池モジュールの破損に対する回避回路の役割を果たすバイパスダイオードが接続されている。

[0061] 次に、上記構成の端子ボックス 3 を太陽電池モジュール 1（太陽電池ストリング 2）の裏面ガラス 24 に取り付ける手順について、図 8 ないし図 12 を参照して説明する。なお、図 10 ないし図 12 は、取り付け手順の各工程を示しており、図 6 の D-D 線部分に対応した端子ボックスを裏面ガラスに取り付けた状態の一部拡大端面図である。ただし、図 10 ないし図 12 は、実際の製造工程に従って、受光面側を下、裏面側を上にして図示している。また、端子ボックス 3 の蓋体 32 は開いた状態となっている。つまり、保護ケース 31 のみ取り付けられた状態となっている。

[0062] まず、保護ケース 31 の底壁 33 の底面 35a に、例えばシリコーン樹脂等の接着材 40 を塗布し、出力リード線 20 をリード線開口部 33a に挿通してリード線 20 の引き出し位置、すなわち、保護ケース 31 の取り付け位置を決めた後、保護ケース 31 の底面 35a を接着材 40 を介して裏面ガラス 24 の表面に貼り付ける。この状態が図 8 及び図 9 である。このとき、接着材 40 が押し延ばされて横方向に多少広がったとしても、底面 35a からのはみ出だそうとする接着材 40 は、底面内側の溝 37 内、及び／または、底面外側の溝 38 内に溜まり、それ以上はみ出すことはほとんどない。

[0063] この状態で、図示は省略しているが、端子台 34 に出力リード線 20 の先端部と電力取り出しケーブル 45 の先端部とを電氣的に固定した後、図 10 に示すように、保護ケース 31 の充填材用開口部 33 b の上方に充填用ノズル 51 を配置し、充填材用開口部 33 b を通じて、裏面ガラス 24 の開口部 24 h に充填材（例えば、2 液硬化型シリコン等）39 をある程度の高さから滴下する。これにより、裏面ガラス 24 の開口部 24 h が充填材 39 により充填されていく。このとき、充填材用開口部 33 b から溢れ出る寸前まで充填された充填材 39 と保護ケース 31 の底面 35 a との間には、隅の方に若干の気泡が残る可能性があるが、本実施の形態では、開口部 24 h 内に充填された充填材 39 によって開口部 24 h 内から押し出された空気及び残った気泡が脱気口 33 c を通って外部に抜けるため、図 11 に示すように、充填材 39 が開口部 24 h 内に密に充填されることになる。

[0064] この後、充填用ノズル 51 を上方に引き上げつつ（若しくは、最初から図 12 に示す所定の高さ位置に配置しておいてもよい。）、引き続いて充填材 39 を滴下する。これにより、充填材 39 が保護ケース 31 内に溢れてきて、最終的には図 12 に示すように、保護ケース 31 内を充填材 39 で一杯まで充填する。

[0065] このように、開口部 24 h 内に充填される充填材 39 と、保護ケース 31 内に充填される充填材とを同一の材料とすることで、充填作業を一連に行うことができる（すなわち、作業項数の削減）とともに、充填後の裏面ガラス 24 と保護ケース 31 との取り付け強度を向上させることができる。

[0066] この後、図示は省略しているが、保護ケース 31 に蓋体 32 を取り付けることで、太陽電池モジュール 1 への端子ボックス 3 の取り付けを完了する。

[0067] なお、本実施形態では、開口部 24 h 内に充填される充填材 39 と、保護ケース 31 内に充填される充填材とを同一の材料としたが、同一の材料ではない場合、これらの充填材は互いの接合面で接着する充填材とされる。

[0068] なお、今回開示した実施の形態はすべての点で例示であって、限定的な解釈の根拠となるものではない。従って、本発明の技術的範囲は、上記した実

施形態のみによって解釈されるものではなく、特許請求の範囲の記載に基づいて画定される。また、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。

産業上の利用可能性

[0069] 本発明により、信頼性の高い太陽電池モジュールを実現することができ、太陽発電システムなど、太陽電池を用いた分野に幅広く適用され、有益である。

符号の説明

- [0070]
- 1 太陽電池モジュール
 - 2 太陽電池ストリング（太陽電池素子）
 - 2 c 太陽電池セル
 - 2 f s 表面
 - 2 r s 裏面
 - 3 端子ボックス
 - 1 0 受光面ガラス
 - 1 1 表面電極
 - 1 2 半導体層
 - 1 3 裏面電極
 - 1 4 分離溝
 - 1 5 端子電極
 - 1 6 バスバーリード
 - 2 0 出力リード線
 - 2 1 絶縁樹脂成膜層
 - 2 2 充填部材層
 - 2 2 s 充填部材シート
 - 2 2 s h リード引き出し開口部
 - 2 4 裏面ガラス
 - 2 4 h リード引き出し開口部（開口部）

- 3 1 保護ケース
- 3 2 蓋体
- 3 3 底壁
 - 3 3 a リード線開口部
 - 3 3 b 充填材用開口部
 - 3 3 c 脱気口
- 3 4 端子台
 - 3 5 a 底面
 - 3 5 b ボックス内面
- 3 6 挿入穴
- 3 7, 3 8 溝
- 3 9 充填材
- 4 0 接着材
- 4 5 電力取り出しケーブル
- 5 1 充填用ノズル

請求の範囲

[請求項1] 受光面ガラスと裏面ガラスとの間に太陽電池素子が介在し、前記裏面ガラスに前記太陽電池素子の出力リード線を外部に引き出す開口部が設けられ、前記裏面ガラスの前記開口部を覆うようにして、端子ボックスが接着固定された合わせガラス構造の太陽電池モジュールであって、

前記端子ボックスは、前記裏面ガラスに接着固定される底壁に、前記出力リード線を通す第1の開口部と、裏面側からの平面視において前記裏面ガラスの前記開口部と重なるように配置された、前記第1の開口部とは別の第2の開口部を有し、

前記裏面ガラスの前記開口部、前記第2の開口部及び前記端子ボックスには、充填材が充填されていることを特徴とする太陽電池モジュール。

[請求項2] 請求項1に記載の太陽電池モジュールであって、

前記開口部及び前記第2の開口部に充填される充填材と前記端子ボックスに充填される充填材とが同一の材料であることを特徴とする太陽電池モジュール。

[請求項3] 請求項1または請求項2に記載の太陽電池モジュールであって、

前記第2の開口部は複数個設けられていることを特徴とする太陽電池モジュール。

[請求項4] 受光面ガラスと裏面ガラスとの間に太陽電池素子を介在させた状態で、前記受光面ガラスと前記裏面ガラスとを接着する工程と、

前記裏面ガラスに設けられた開口部を通して前記太陽電池素子の出力リード線を外部に引き出す工程と、

前記裏面ガラスの前記開口部を覆うように、端子ボックスを接着固定する工程と、

前記裏面ガラスに接着固定される前記端子ボックスの底壁に設けられた第1の開口部に、前記出力リード線を通す工程と、

前記端子ボックスの前記底壁に設けられた、前記第 1 の開口部とは別の第 2 の開口部を介して前記裏面ガラスの前記開口部内に充填材を充填する工程と、

前記端子ボックス内に充填材を充填する工程と、
を含む太陽電池モジュールの製造方法。

[請求項5] 出力リード線を外部に引き出す開口部が、太陽電池モジュールの裏面ガラスに形成されており、前記開口部を塞いだ状態で前記裏面ガラスに接着固定される端子ボックスであって、

当該端子ボックスの底壁には、前記出力リード線を通すリード線開口部と、前記裏面ガラスの前記開口部内に充填材を充填するための充填材用開口部とが設けられていることを特徴とする端子ボックス。

[請求項6] 請求項 5 に記載の端子ボックスであって、
前記リード線開口部は、充填材を通さない構造とされていることを特徴とする端子ボックス。

[請求項7] 請求項 6 に記載の端子ボックスであって、
前記リード線開口部は、前記底壁の底面からボックス内面に向かって漸次縮径するテーパ状に形成されていることを特徴とする端子ボックス。

[請求項8] 請求項 5 ～請求項 7 のいずれか 1 項に記載の端子ボックスであって、
前記底壁の底面には、前記裏面ガラスの前記開口部の周囲に沿うように溝が形成されていることを特徴とする端子ボックス。

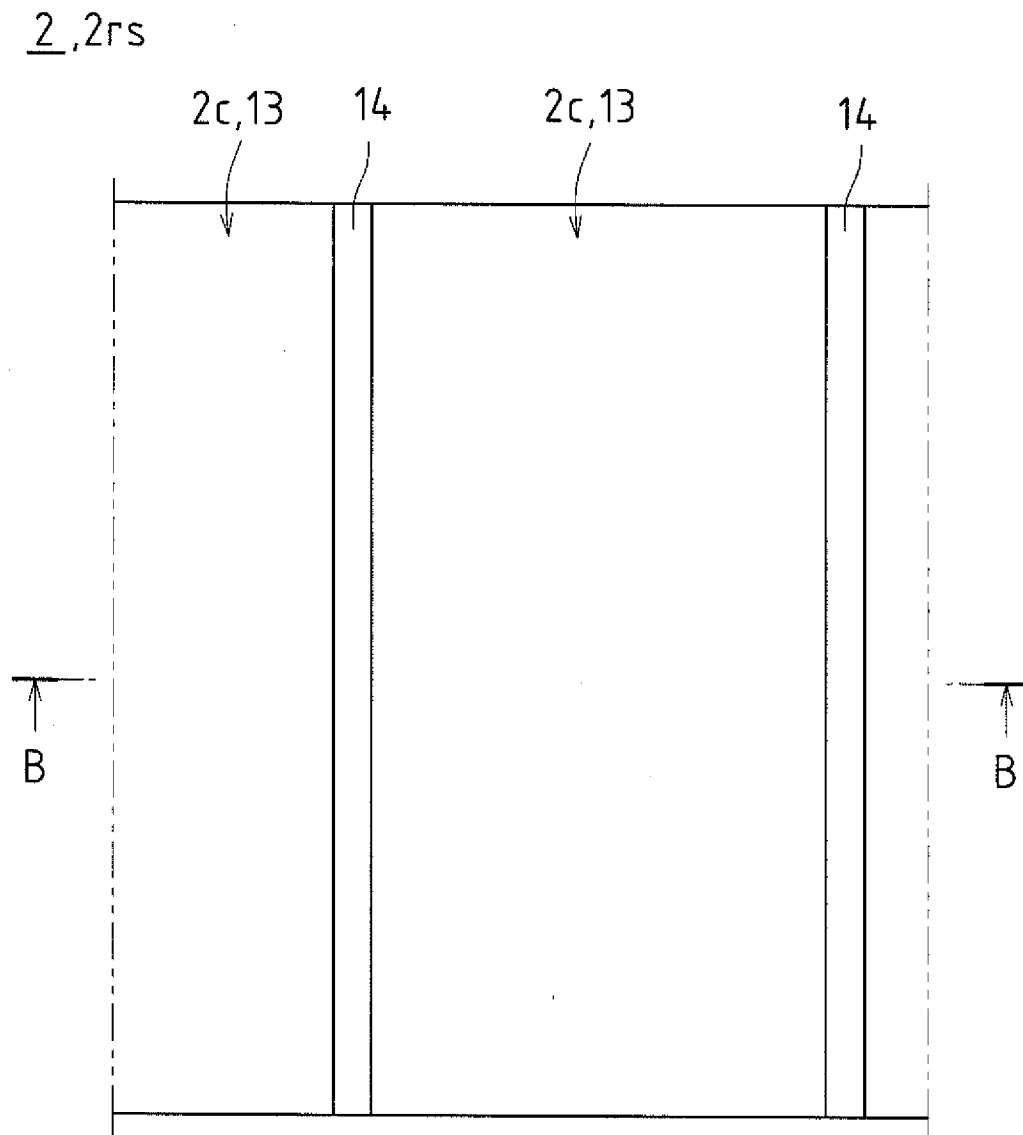
[請求項9] 請求項 5 ～請求項 8 のいずれか 1 項に記載の端子ボックスであって、
前記底壁の底面には、前記底面の外周縁に沿って溝が形成されていることを特徴とする端子ボックス。

[請求項10] 請求項 8 または請求項 9 に記載の端子ボックスであって、
前記溝が複数条形成されていることを特徴とする端子ボックス。

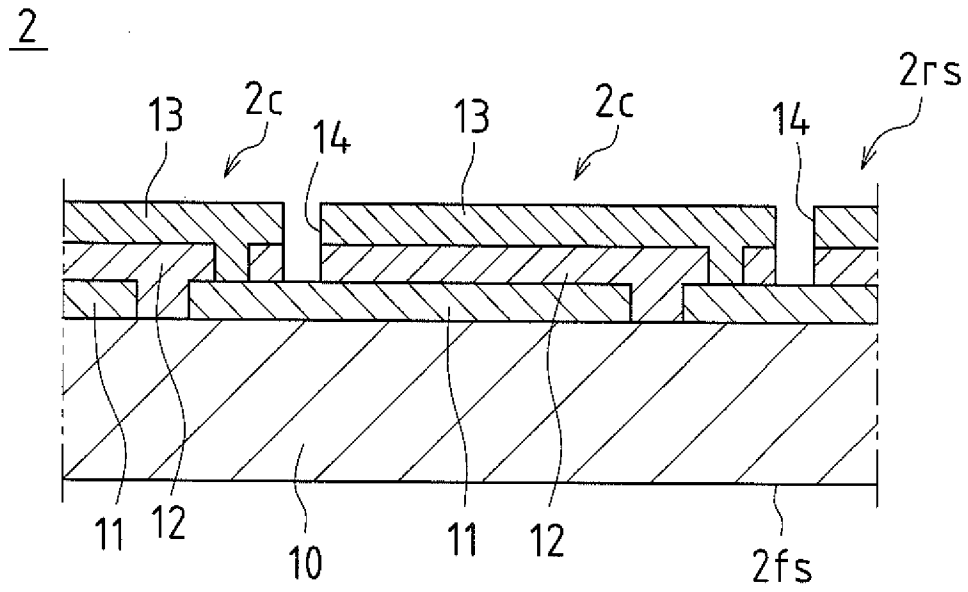
[請求項11] 請求項5～請求項10のいずれか1項に記載の端子ボックスであって、

前記底壁には、前記充填材の充填時に前記裏面ガラスの前記開口部内の空気を抜くための脱気口が1または複数個設けられていることを特徴とする端子ボックス。

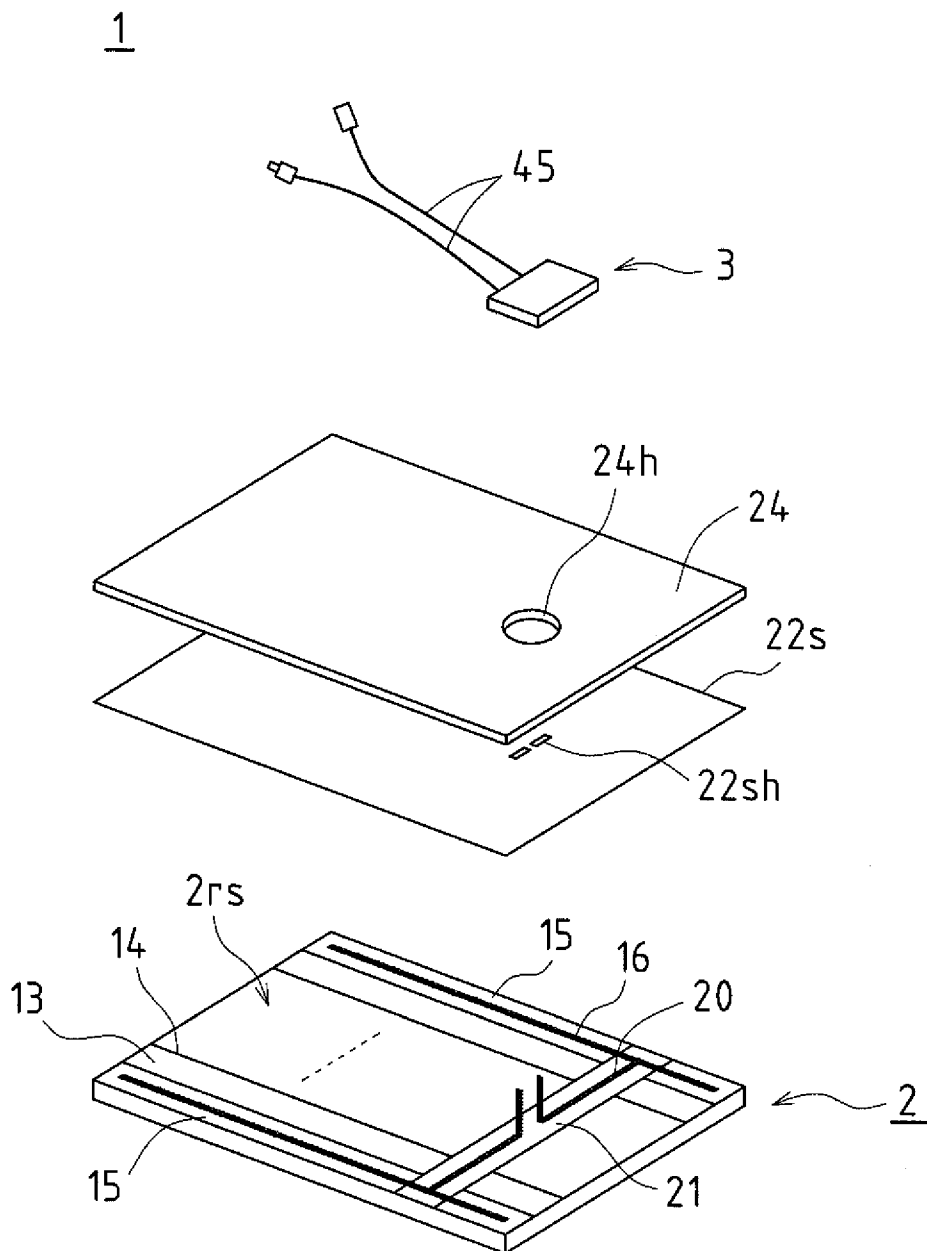
[図1]



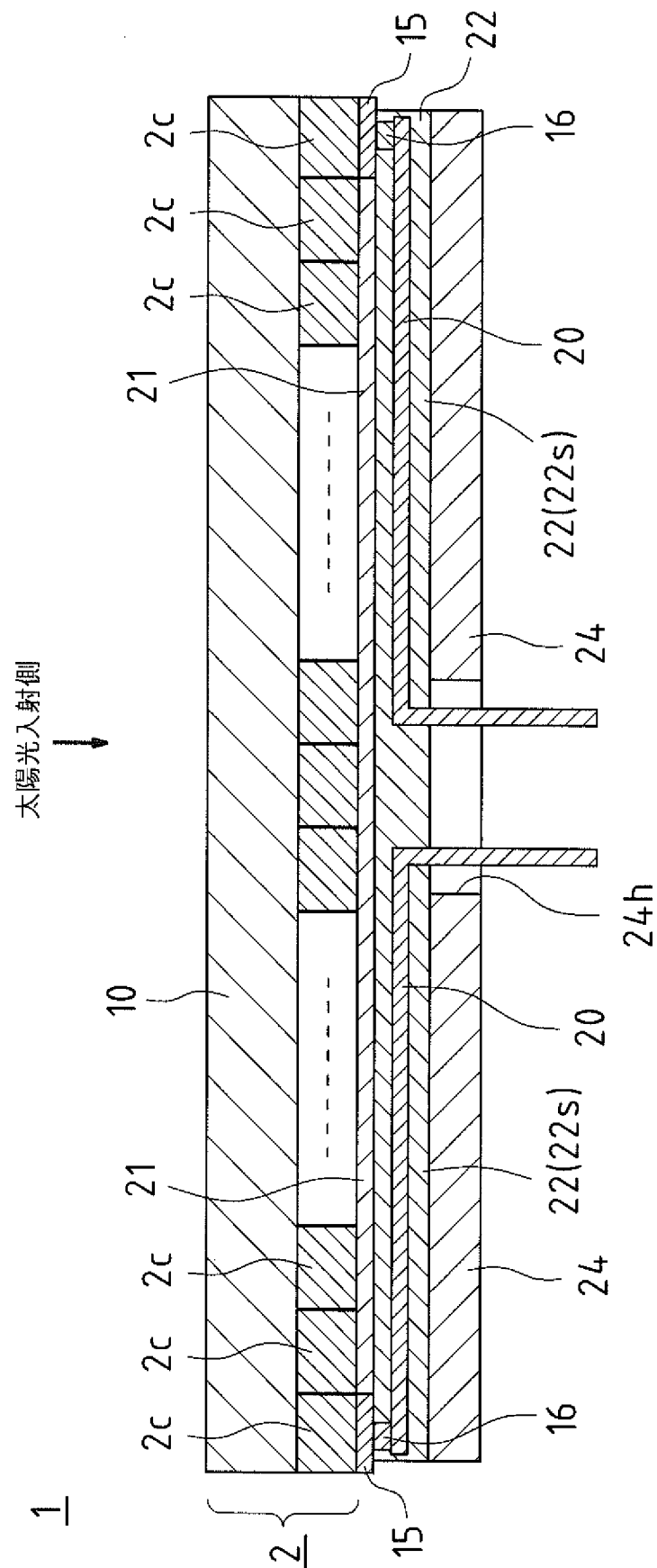
[図2]



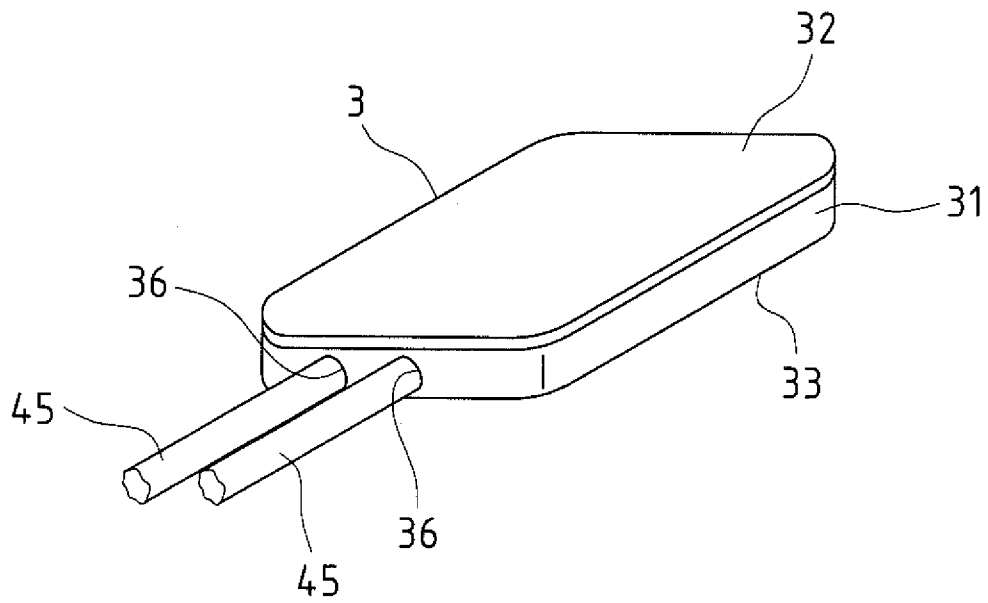
[図3]



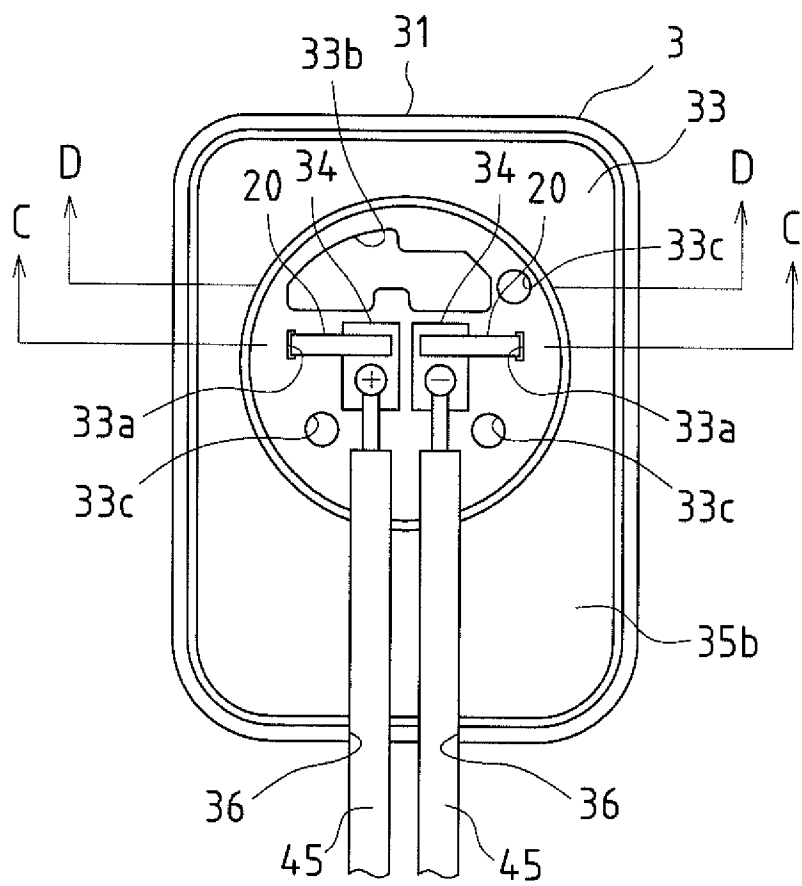
[図4]



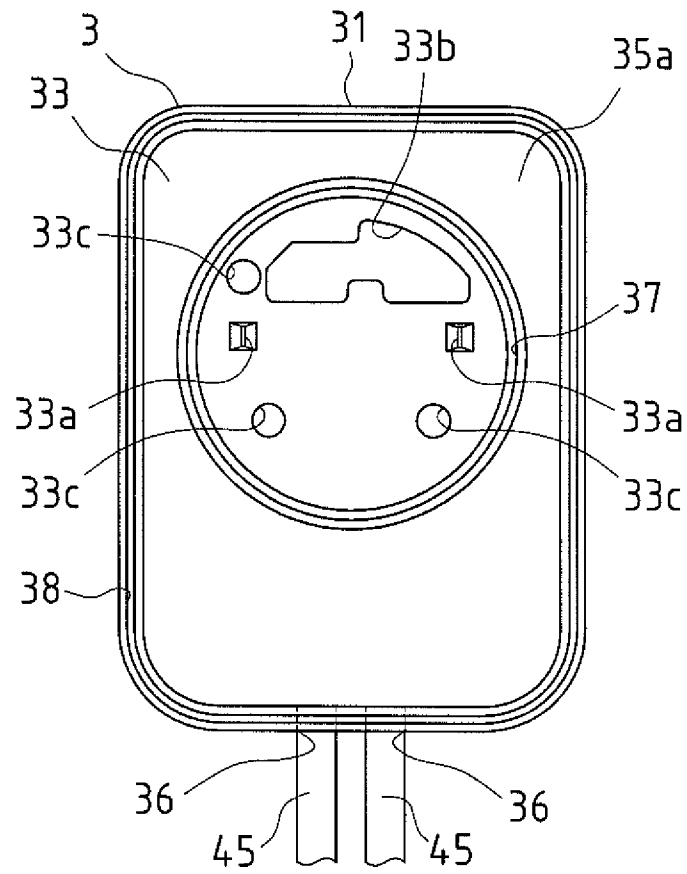
[図5]



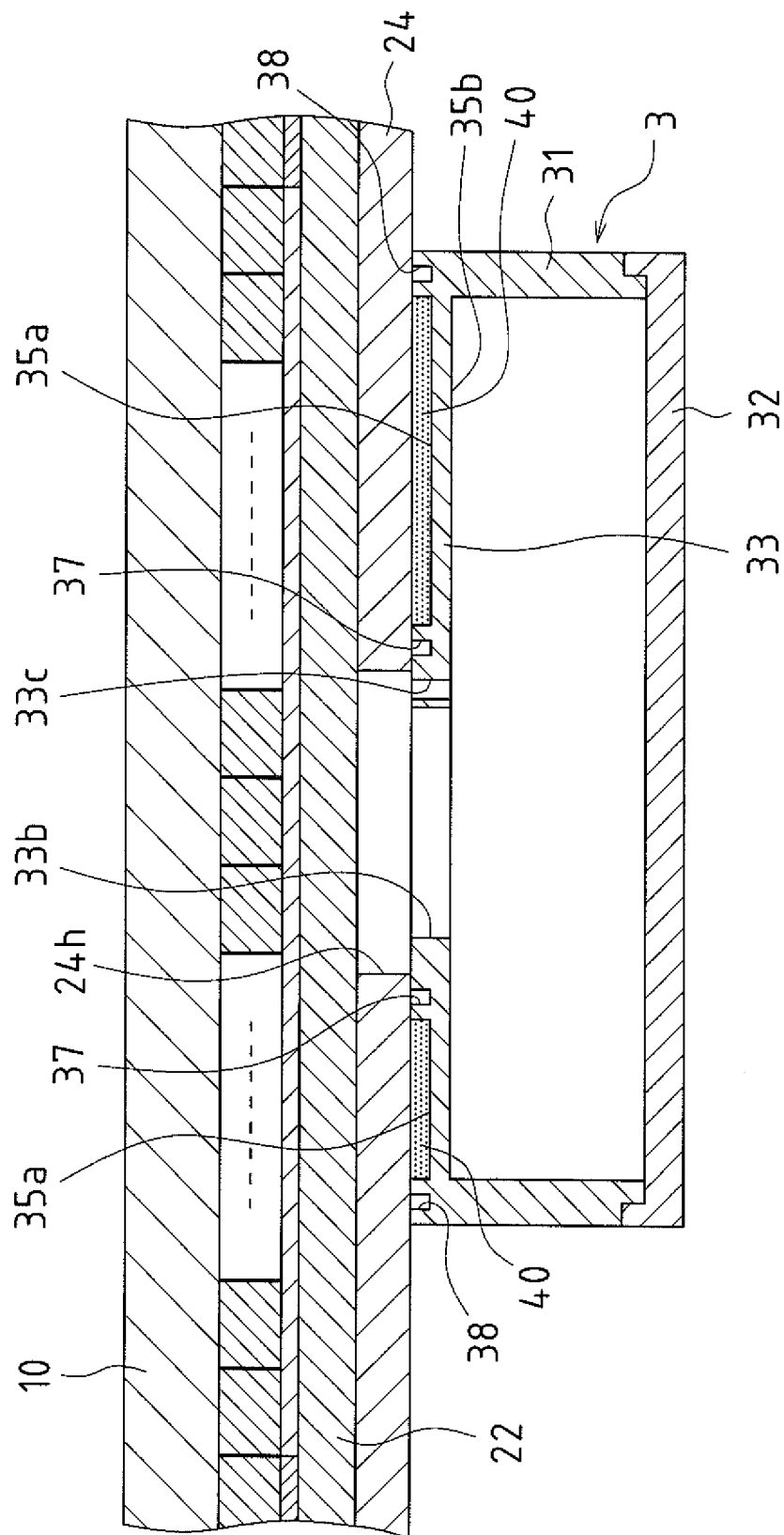
[図6]



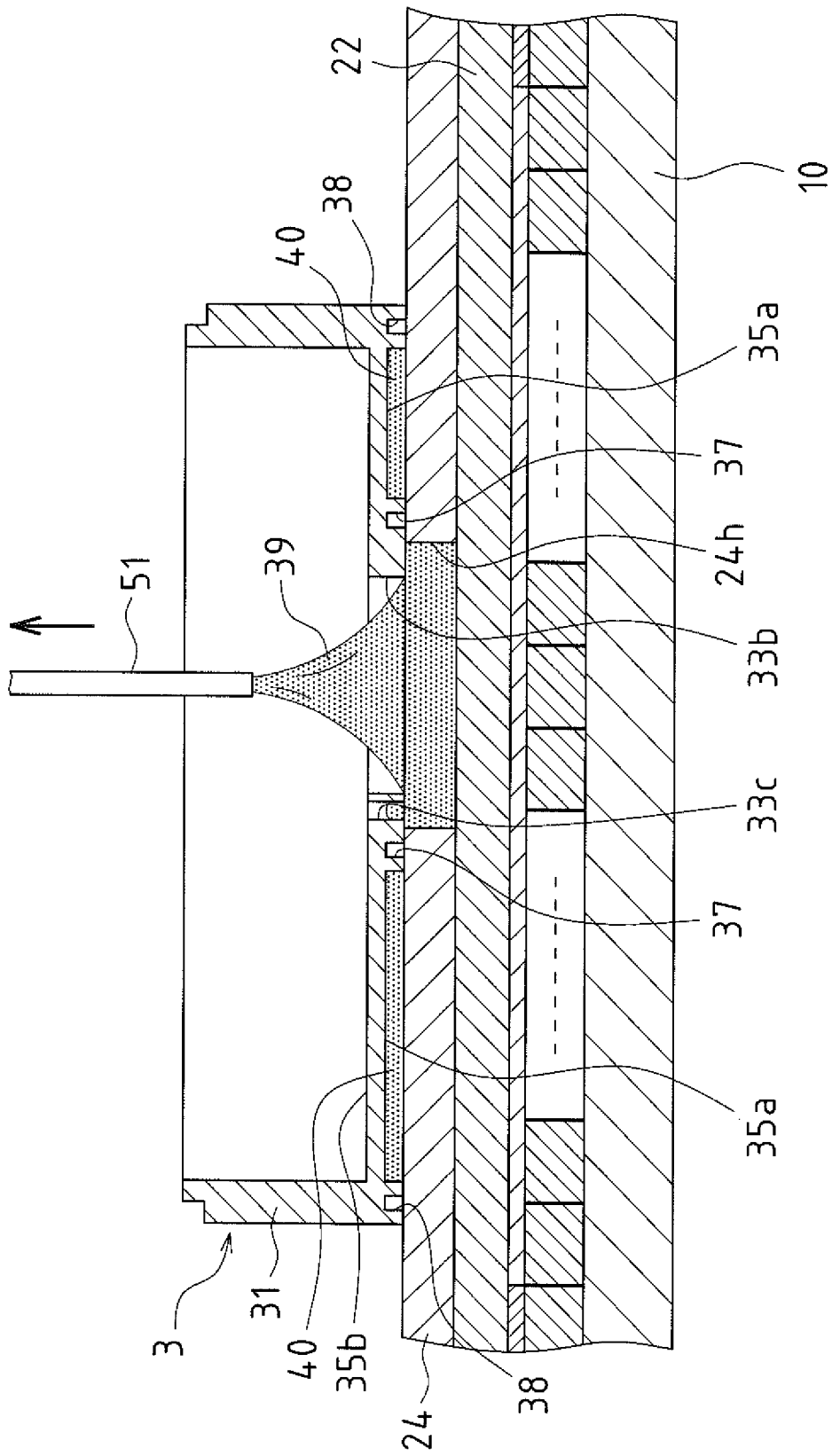
[図7]



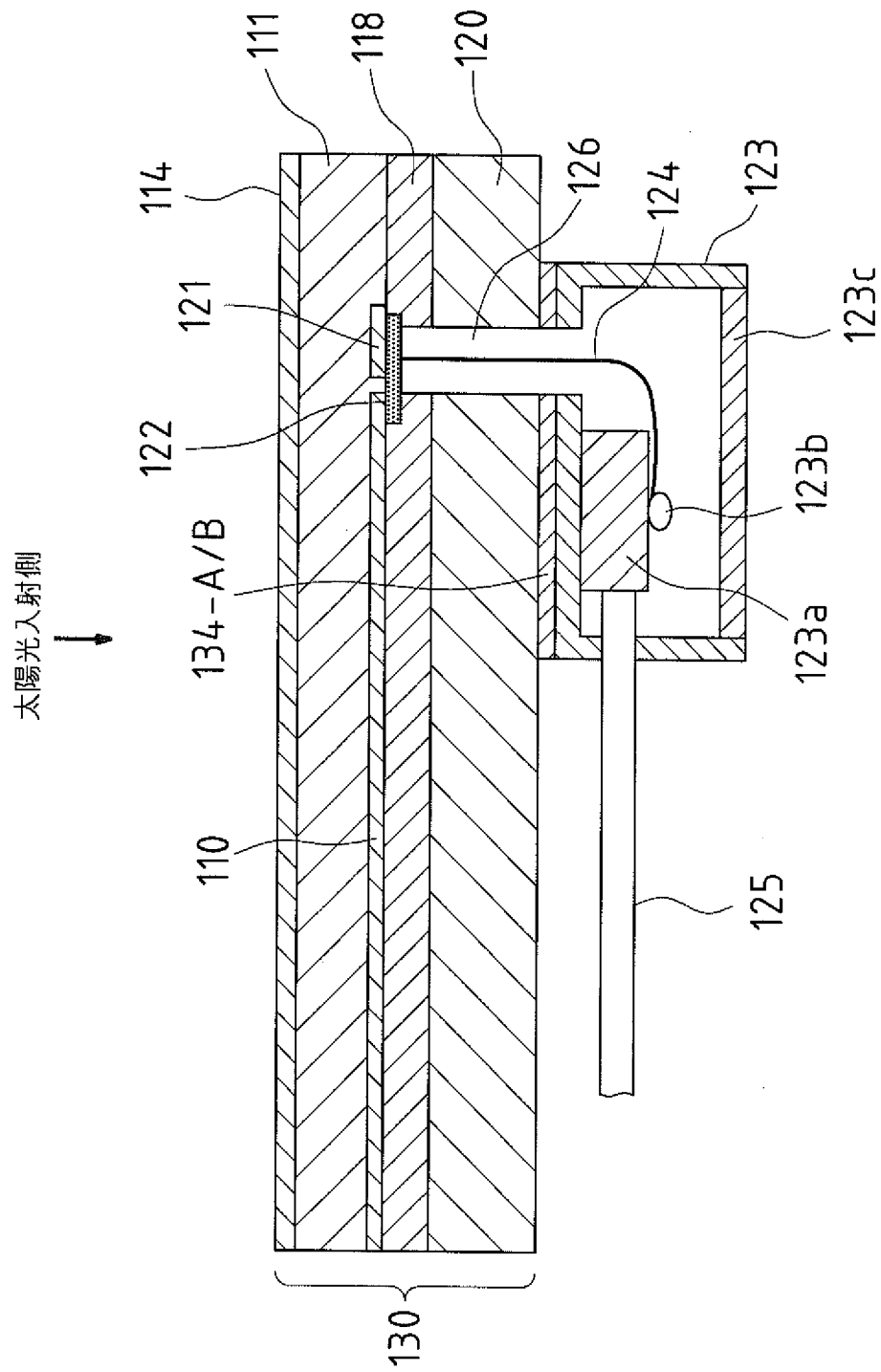
[図9]



[図11]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/080002

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L31/042 (2006.01) 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)

H01L31/04-31/078

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
A	JP 9-55528 A (Canon Inc.), 25 February 1997 (25.02.1997), paragraph [0039]; fig. 6 to 7 & US 6462265 B1	1-11
A	JP 2006-294646 A (Fuji Electric Holdings Co., Ltd.), 26 October 2006 (26.10.2006), paragraphs [0023] to [0036]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-11
A	JP 2001-102616 A (Sharp Corp.), 13 April 2001 (13.04.2001), paragraphs [0037] to [0065]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-11

☒ 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
30 January, 2012 (30.01.12)

Date of mailing of the international search report
07 February, 2012 (07.02.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/080002

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006-148176 A (Sumitomo Wiring Systems, Ltd.), 08 June 2006 (08.06.2006), paragraphs [0010] to [0020]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-11
A	JP 2009-295743 A (Sharp Corp.), 17 December 2009 (17.12.2009), paragraph [0044]; fig. 1 & US 2011/0073362 A1 & EP 2296188 A1 & WO 2009/148078 A1	7
P,X	WO 2011/024751 A1 (Sanyo Electric Co., Ltd.), 03 March 2011 (03.03.2011), paragraphs [0036] to [0059]; fig. 15 to 27 & JP 2011-49218 A	1-6,11
E,X	WO 2011/162381 A1 (Sanyo Electric Co., Ltd.), 29 December 2011 (29.12.2011), paragraphs [0018] to [0048]; fig. 6 to 18 (Family: none)	1-6,11

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01L31/042 (2006.01) 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. H01L31/04-31/078

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 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 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 請求項の番号
A	JP 9-55528 A (キヤノン株式会社) 1997. 02. 25, 段落【0039】, 第 6-7 図 & US 6462265 B1	1-11
A	JP 2006-294646 A (富士電機ホールディングス株式会社) 2006. 10. 26, 段落【0023】 - 【0036】, 第 1-2 図 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2001-102616 A (シャープ株式会社) 2001. 04. 13, 段落【0037】 - 【0065】, 第 1-5 図 (ファミリーなし)	1-11

☒ 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 0 . 0 1 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 7 . 0 2 . 2 0 1 2

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 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 請求項の番号
A	JP 2006-148176 A (住友電装株式会社) 2006.06.08, 段落【0010】 - 【0020】, 第 1-4 図 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2009-295743 A (シャープ株式会社) 2009.12.17, 段落【0044】, 第 1 図 & US 2011/0073362 A1 & EP 2296188 A1 & WO 2009/148078 A1	7
P, X	WO 2011/024751 A1 (三洋電機株式会社) 2011.03.03, 段落 [0036] - [0059], 第 15-27 図 & JP 2011-49218 A	1-6, 11
E, X	WO 2011/162381 A1 (三洋電機株式会社) 2011.12.29, 段落 [0018] - [0048], 第 6-18 図 (ファミリーなし)	1-6, 11