

(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10月6日(06.10.2016)



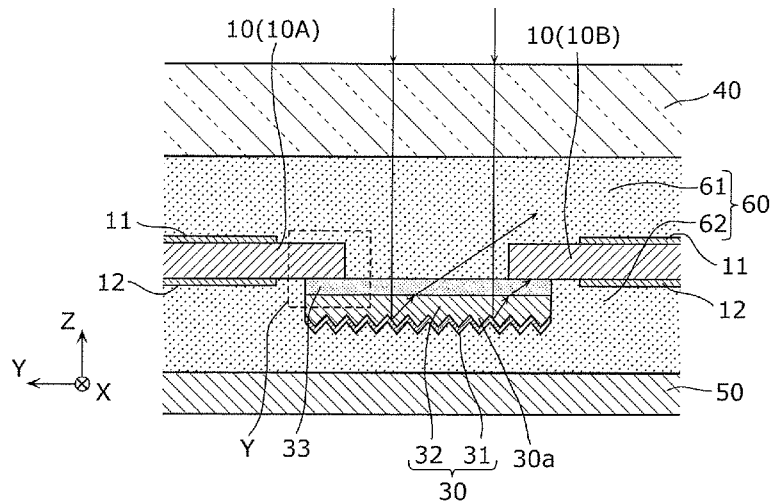
(10) 国際公開番号
WO 2016/157684 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 31/056 (2014.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/000753
- (22) 国際出願日: 2016年2月15日(15.02.2016)
- (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 2015-070292 2015年3月30日(30.03.2015) JP
- (71) 出願人: パナソニックIPマネジメント株式会社 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 岩田 大裕 (IWATA, Masahiro). 石黒 祐 (ISHIGURO, Tasuku). 橋本 治寿 (HASHIMOTO, Haruhisa). 村上 洋平 (MURAKAMI, Youhei). 前川 朗通 (MAEKAWA, Akimichi). 岡本 真吾 (OKAMOTO, Shingo).
- (74) 代理人: 鎌田 健司, 外 (KAMATA, Kenji et al.); 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号パナソニックIPマネジメント株式会社内 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, 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).

[続葉有]

(54) Title: SOLAR CELL MODULE

(54) 発明の名称: 太陽電池モジュール



(57) Abstract: A solar cell module (1) is provided with: solar cells (10); a conductive light-reflecting film (31), which is disposed on the rear surface side of each of the solar cells (10), and is provided to protrude from an end portion of each of the solar cells (10); an insulating member (32) which is provided between the rear surface of each of the solar cells (10) and the conductive light-reflecting film (31); and a rear surface-side filling member (62) that is formed to cover each of the solar cell (10) and the conductive light-reflecting film (31) from the rear surface side of each of the solar cells (10). The insulating member (32) is configured from a material that is harder than the rear surface-side filling member (62).

(57) 要約: 太陽電池モジュール(1)は、太陽電池セル(10)と、太陽電池セル(10)の裏面側に配置され、太陽電池セル(10)の端部から張り出すように設けられた導電性光反射膜(31)と、太陽電池セル(10)の裏面と導電性光反射膜(31)との間に設けられた絶縁部材(32)と、太陽電池セル(10)の裏面側から太陽電池セル(10)及び導電性光反射膜(31)を覆うように形成された裏面側充填部材(62)とを備え、絶縁部材(32)は、裏面側充填部材(62)よりも硬い材料によって構成されている。



WO 2016/157684 A1

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：太陽電池モジュール

技術分野

[0001] 本発明は、太陽電池モジュールに関する。

背景技術

[0002] 従来、光エネルギーを電気エネルギーに変換する光電変換装置として、太陽電池モジュールの開発が進められている。太陽電池モジュールは、無尽蔵の太陽光を直接電気に変換できることから、また、化石燃料による発電と比べて環境負荷が小さくクリーンであることから、新しいエネルギー源として期待されている。

[0003] 太陽電池モジュールは、例えば、表面保護部材と裏面保護部材との間に複数の太陽電池セルが充填部材で封止された構造となっている。太陽電池モジュールにおいて、複数の太陽電池セルは、マトリクス状に配置されている。

[0004] 従来、太陽電池セル同士の隙間に照射される太陽光を有効に利用するために、太陽電池セルの受光面よりも突出するとともに受光面に傾斜した光反射部材が太陽電池セル間の隙間に設けられた太陽電池モジュールが提案されている（例えば特許文献1）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2013-98496号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 金属膜等の導電性光反射膜を有する光反射部材を太陽電池セルの端部に重ねて配置する場合、太陽電池セルと導電性光反射膜との絶縁性を保つことが課題となる。

[0007] 本発明は、太陽電池セルと導電性光反射膜との絶縁性を維持することができる太陽電池モジュール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

[0008] 上記目的を達成するために、本発明に係る太陽電池モジュールの一態様は、第1の太陽電池セルと、前記第1の太陽電池セルの裏面側に配置され、前記第1の太陽電池セルの端部から張り出すように設けられた導電性光反射膜と、前記第1の太陽電池セルの裏面と前記導電性光反射膜との間に設けられた絶縁部材と、前記第1の太陽電池セルの裏面側から前記第1の太陽電池セル及び前記導電性光反射膜を覆うように形成された裏面側充填部材とを備え、前記絶縁部材は、前記裏面側充填部材よりも硬い材料によって構成されている。

発明の効果

[0009] 太陽電池セルと導電性光反射膜との絶縁性を保つことができる。

図面の簡単な説明

- [0010] [図1A]図1Aは、実施の形態1に係る太陽電池モジュールの平面図である。
- [図1B]図1Bは、図1Aの|B-|B線における実施の形態1に係る太陽電池モジュールの断面図である。
- [図2]図2は、実施の形態1に係る太陽電池モジュールをオモテ面側から見たときの拡大平面図である。
- [図3]図3は、図2の| | | - | | |線における実施の形態1に係る太陽電池モジュールの断面図（光反射部材周辺の拡大断面図）である。
- [図4]図4は、実施の形態1に係る太陽電池モジュールの断面図（図3の破線で囲まれる領域Yの拡大断面図）である。
- [図5]図5は、実施の形態1に係る太陽電池モジュールに用いられる導電性光反射膜及び裏面側充填部材についての光反射特性を示す図である。
- [図6]図6は、実施の形態1の他の形態に係る太陽電池モジュールの光反射部材周辺の拡大断面図である。
- [図7]図7は、実施の形態1の変形例1に係る太陽電池モジュールの光反射部材周辺の拡大断面図である。
- [図8]図8は、実施の形態1の変形例2に係る太陽電池モジュールの光反射部

材周辺の拡大断面図である。

[図9]図9は、実施の形態1の変形例2の他の形態に係る太陽電池モジュールの光反射部材周辺の拡大断面図である。

[図10]図10は、実施の形態2に係る太陽電池モジュールの光反射部材周辺の拡大断面図である。

[図11]図11は、実施の形態2の変形例1に係る太陽電池モジュールの拡大断面図である。

[図12]図12は、実施の形態2の変形例1の他の形態に係る太陽電池モジュールの光反射部材周辺の拡大断面図である。

[図13]図13は、実施の形態2の変形例2に係る太陽電池モジュールの光反射部材周辺の拡大断面図である。

[図14]図14は、実施の形態2の変形例2の他の形態に係る太陽電池モジュールの光反射部材周辺の拡大断面図である。

[図15]図15は、実施の形態3に係る太陽電池モジュールの光反射部材周辺の拡大断面図である。

[図16]図16は、実施の形態3に係る太陽電池モジュールの拡大平面図である。

[図17]図17は、実施の形態3の他の形態に係る太陽電池モジュールの拡大平面図である。

[図18]図18は、実施の形態3の変形例1に係る太陽電池モジュールの光反射部材周辺の拡大断面図である。

[図19]図19は、実施の形態3の変形例2に係る太陽電池モジュールの光反射部材周辺の拡大断面図である。

[図20]図20は、実施の形態4に係る太陽電池モジュールの光反射部材周辺の拡大断面図である。

[図21A]図21Aは、変形例1に係る太陽電池モジュールを裏面側から見たときの拡大平面図である。

[図21B]図21Bは、図21AのXX|B-XX|B線における変形例1に係

る太陽電池モジュールの断面図（光反射部材周辺の拡大断面図）である。

[図22]図22は、変形例2に係る太陽電池モジュールをオモテ面側から見たときの拡大平面図である。

[図23]図23は、変形例3に係る太陽電池モジュールの一部拡大平面図である。

[図24]図24は、変形例4に係る太陽電池モジュールの光反射部材周辺の拡大断面図である。

[図25]図25は、変形例4の第1の他の形態に係る太陽電池モジュールの光反射部材周辺の拡大断面図である。

[図26]図26は、変形例4の第2の他の形態に係る太陽電池モジュールの光反射部材周辺の拡大断面図である。

[図27]図27は、変形例4の第3の他の形態に係る太陽電池モジュールの光反射部材周辺の拡大断面図である。

[図28]図28は、変形例4の第4の他の形態に係る太陽電池モジュールの光反射部材周辺の拡大断面図である。

[図29]図29は、変形例5の他の形態に係る太陽電池モジュールの光反射部材周辺の拡大断面図である。

[図30]図30は、変形例5の第1の他の形態に係る太陽電池モジュールの光反射部材周辺の拡大断面図である。

[図31]図31は、変形例5の第2の他の形態に係る太陽電池モジュールの光反射部材周辺の拡大断面図である。

[図32]図32は、変形例5の第3の他の形態に係る太陽電池モジュールの光反射部材周辺の拡大断面図である。

[図33]図33は、変形例5の第4の他の形態に係る太陽電池モジュールの光反射部材周辺の拡大断面図である。

[図34]図34は、変形例6に係る太陽電池モジュールの一部拡大断面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。以下に説明する実施の形態は、いずれも本発明の好ましい一具体例を示すものである。したがって、以下の実施の形態で示される数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置及び接続形態、並びに、工程及び工程の順序等は、一例であって本発明を限定する主旨ではない。よって、以下の実施の形態における構成要素のうち、本発明の最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。

[0012] なお、各図は、模式図であり、必ずしも厳密に図示されたものではない。また、各図において、実質的に同一の構成に対しては同一の符号を付しており、重複する説明は省略又は簡略化する。

[0013] (実施の形態1)

[太陽電池モジュールの構成]

まず、実施の形態1に係る太陽電池モジュール1の概略構成について、図1A及び図1Bを用いて説明する。図1Aは、実施の形態1に係る太陽電池モジュールの平面図である。図1Bは、図1AのI-B-I-B線における実施の形態1に係る太陽電池モジュールの断面図である。

[0014] なお、図1A及び図1Bにおいて、Z軸は、太陽電池モジュール1の主面に垂直な軸であり、X軸及びY軸は、互いに直交し、かつ、いずれもZ軸に直交する軸である。Z軸、X軸及びY軸については、以下の図においても同様である。

[0015] 図1A及び図1Bに示すように、太陽電池モジュール1は、複数の太陽電池セル10と、タブ配線20と、光反射部材30と、表面保護部材40と、裏面保護部材50と、充填部材60と、フレーム70とを備える。太陽電池モジュール1は、表面保護部材40と裏面保護部材50との間に、複数の太陽電池セル10が充填部材60で封止された構造となっている。

[0016] 図1Aに示すように、太陽電池モジュール1の平面視形状は、例えば略矩形形状である。一例として、太陽電池モジュール1は、横の長さが約1600mmで、縦の長さが約800mmの略矩形形状である。なお、太陽電池モジュ

ール1の形状は、矩形状に限るものではない。

[0017] 以下、太陽電池モジュール1の各構成部材について、図1A及び図1Bを参照しながら、図2及び図3を用いてさらに詳細に説明する。図2は、図1Aの破線で囲まれる領域Xの拡大図であって、実施の形態1に係る太陽電池モジュールをオモテ面側から見たときの拡大平面図である。図2は、主受光面側（表面保護部材40側）から見たときの状態を示している。図3は、図2の| | | - | | |線における実施の形態1に係る太陽電池モジュールの断面図である。なお、図3は、光反射部材30周辺の拡大断面図である。

[0018] [太陽電池セル（太陽電池素子）]

太陽電池セル10は、太陽光等の光を電力に変換する光電変換素子（光起電力素子）である。図1Aに示すように、太陽電池セル10は、同一平面において行列状（マトリクス状）に複数枚配列されている。

[0019] 直線状に配列された複数の太陽電池セル10は、隣り合う2つの太陽電池セル10同士がタブ配線20によって連結されてストリング（セルストリング）を構成している。複数の太陽電池セル10は、タブ配線20によって電氣的に接続されることでストリング化されている。1つのストリング10S内の複数の太陽電池セル10は、タブ配線20によって直列接続されている。

[0020] 図1Aに示すように、本実施の形態では、行方向（X軸方向）に沿って等間隔に配列された12枚の太陽電池セル10がタブ配線20で接続されることで1つのストリング10Sを構成している。より具体的には、各ストリング10Sは、行方向（X軸方向）に隣り合う2つの太陽電池セル10を3本のタブ配線20で順次連結していくことで構成されており、行方向に沿って配列された一列分全ての太陽電池セル10が連結されている。

[0021] ストリング10Sは、複数形成されている。複数のストリング10S（ストリングス）は、列方向（Y軸方向）に沿って並べられている。本実施の形態では、図1Aに示すように、6つのストリング10Sが互いに平行となるように列方向に沿って等間隔で並べられている。

- [0022] なお、各ストリング10Sにおける先頭の太陽電池セル10は、タブ配線20を介して渡り配線（不図示）に接続されている。また、各ストリング10Sにおける最後尾の太陽電池セル10は、タブ配線20を介して渡り配線（不図示）に接続されている。これにより、複数（図1Aでは6つ）のストリング10Sが直列接続又は並列接続されてセルアレイが構成される。本実施の形態では、隣り合う2つのストリング10Sが直列接続されて1つの直列接続体（24枚の太陽電池セル10が直列接続されたもの）が構成されており、この直列接続体が3つ並列接続されている。
- [0023] 図1A及び図2に示すように、複数の太陽電池セル10は、行方向及び列方向に隣り合う太陽電池セル10との間に隙間をあけて配置されている。後述するように、この隙間には光反射部材30が配置されている。
- [0024] 本実施の形態において、太陽電池セル10の平面視形状は、略矩形状である。具体的には、太陽電池セル10は、125mm角の正方形の角が欠けた形状である。つまり、1つのストリング10Sは、隣り合う2つの太陽電池セル10の一辺同士が対向するように構成されている。なお、太陽電池セル10の形状は、略矩形状に限るものではない。
- [0025] 太陽電池セル10は、半導体pin接合を基本構造としており、一例として、n型の半導体基板であるn型単結晶シリコン基板と、n型単結晶シリコン基板の一方の主面側に順次形成された、i型非晶質シリコン層、n型非晶質シリコン層及びn側電極と、n型単結晶シリコン基板の他方の主面側に順次形成された、i型非晶質シリコン層、p型非晶質シリコン層及びp側電極とによって構成されている。n側電極及びp側電極は、例えばITO（Indium Tin Oxide）等の透明電極である。
- [0026] なお、本実施の形態において、太陽電池セル10は、n側電極が太陽電池モジュール1の主受光面側（表面保護部材40側）となるように配置されているが、これに限るものではない。また、太陽電池モジュール1は片面受光方式であるので、裏面側に位置する電極（本実施の形態ではp側電極）は透明である必要はなく、例えば反射性を有する金属電極であってもよい。

[0027] 各太陽電池セル10において、オモテ面は表面保護部材40側の面であり、裏面は裏面保護部材50側の面である。図1B及び図3に示すように、太陽電池セル10には、表側集電極11と裏側集電極12とが形成されている。表側集電極11は、太陽電池セル10の表面側電極（例えばn側電極）に電氣的に接続される。裏側集電極12は、太陽電池セル10の裏面側電極（例えばp側電極）に電氣的に接続される。

[0028] 表側集電極11及び裏側集電極12の各々は、例えば、タブ配線20の延設方向と直交するように直線状に形成された複数本のフィンガー電極と、これらのフィンガー電極に接続されるとともにフィンガー電極に直交する方向（タブ配線20の延設方向）に沿って直線状に形成された複数本のバスバー電極とによって構成されている。バスバー電極の本数は、例えば、タブ配線20と同数であり、本実施の形態では、3本である。なお、表側集電極11及び裏側集電極12は、互いに同じ形状となっているが、これに限定されるものではない。

[0029] 表側集電極11及び裏側集電極12は、銀（Ag）等の低抵抗導電材料からなる。例えば、表側集電極11及び裏側集電極12は、バインダー樹脂中に銀等の導電性フィラーが分散した導電性ペースト（銀ペースト等）を所定のパターンでスクリーン印刷することで形成することができる。

[0030] このように構成される太陽電池セル10は、表面及び裏面の両方が受光面となる。太陽電池セル10に光が入射すると太陽電池セル10の光電変換部でキャリアが発生する。発生したキャリアは、表側集電極11及び裏側集電極12で収集されてタブ配線20に流れ込む。このように、表側集電極11及び裏側集電極12を設けることで、太陽電池セル10で発生したキャリアを外部回路に効率的に取り出すことができる。

[0031] [タブ配線]

図1A及び図1Bに示すように、タブ配線20（インターコネクタ）は、ストリング10Sにおいて、隣り合う2つの太陽電池セル10同士を電氣的に接続する。図1A及び2に示すように、本実施の形態では、隣り合う2つ

の太陽電池セル10は、互いに略平行に配置された3本のタブ配線20によって接続されている。各タブ配線20は、接続する2つの太陽電池セル10の並び方向に沿って延設されている。

[0032] タブ配線20は、長尺状の導電性配線であって、例えば、リボン状の金属箔である。タブ配線20は、例えば、銅箔や銀箔等の金属箔の表面全体を半田や銀等で被覆したものを所定の長さに短冊状に切断することによって作製することができる。

[0033] 図1Bに示すように、各タブ配線20については、タブ配線20の一端部が、隣り合う2つの太陽電池セル10のうち一方の太陽電池セル10の表面に配置され、タブ配線20の他端部が、隣り合う2つの太陽電池セル10のうち他方の太陽電池セル10の裏面に配置されている。

[0034] 各タブ配線20は、隣り合う2つの太陽電池セル10において、一方の太陽電池セル10の表側集電極11と、他方の太陽電池セル10の裏側集電極12とを電氣的に接続している。例えば、タブ配線20と、太陽電池セル10の表側集電極11及び裏側集電極12のバスバー電極とは、ハンダ材等の導電性を有する接着剤で接合されている。

[0035] [光反射部材]

図3に示すように、太陽電池セル10の裏面側には、導電性光反射膜31が配置されている。導電性光反射膜31は、両面が光反射性を有しており、入射した光を反射する。

[0036] 導電性光反射膜31は、太陽電池セル10の端部から太陽電池セル10間に向かって張り出すように設けられている。本実施の形態において、導電性光反射膜31は、隙間をあけて配置された隣り合う2つの太陽電池セル10に跨るように設けられている。図3において、導電性光反射膜31は、第1の太陽電池セル10A及び第2の太陽電池セル10Bの裏面側において、第1の太陽電池セル10Aと第2の太陽電池セル10Bとに跨って設けられている。

[0037] 太陽電池セル10の裏面と導電性光反射膜31の間には絶縁部材32が

設けられている。つまり、導電性光反射膜 31 は、絶縁部材 32 を介して太陽電池セル 10 に設けられている。本実施の形態において、絶縁部材 32 は、導電性光反射膜 31 と同様に、第 1 の太陽電池セル 10 A 及び第 2 の太陽電池セル 10 B の裏面側において、第 1 の太陽電池セル 10 A と第 2 の太陽電池セル 10 B とに跨って設けられている。

[0038] 絶縁部材 32 は、裏面側充填部材 62 よりも硬い材料によって構成されている。本実施の形態において、裏面側充填部材 62 と表面側充填部材 61 とは同じ材料であるので、絶縁部材 32 は、表面側充填部材 61 よりも硬い材料によって構成されている。一例として、絶縁部材 32 は、樹脂材料からなる樹脂基材であり、例えば絶縁性樹脂材料によって構成されている。

[0039] 図 3 に示すように、絶縁部材 32 は、導電性光反射膜 31 よりも太陽電池モジュール 1 の主受光面側に存在する。したがって、絶縁部材 32 の材料は、太陽電池モジュール 1 の主受光面から入射した光を導電性光反射膜 31 の当該主受光面側の面で反射させるために、透明材料等の透光性材料によって構成されている。本実施の形態において、絶縁部材 32 の材料は、透明材料である。

[0040] また、絶縁部材 32 の屈折率は、表面側充填部材 61 の屈折率よりも高い。つまり、絶縁部材 32 の材料は、表面側充填部材 61 の屈折率よりも高い材料である。

[0041] 絶縁部材 32 の具体的な材料としては、例えばポリエチレンテレフタレート (PET) 又はアクリル等であり、本実施の形態において、絶縁部材 32 は、透明な PET シートである。PET からなる絶縁部材 32 の屈折率は、1.5 よりも大きい。したがって、表面側充填部材 61 としては、屈折率が 1.5 よりも小さいエチレンビニルアセテート (EVA) 等を用いることができる。

[0042] 絶縁部材 32 の表面には凹凸 30a が形成されている。凹凸 30a は、例えば、凹部 (谷部) と凸部 (山部) との間の高さが $5\ \mu\text{m}$ 以上 $100\ \mu\text{m}$ 以下であり、隣り合う凸部の間隔 (ピッチ) が $20\ \mu\text{m}$ 以上 $400\ \mu\text{m}$ 以下で

ある。本実施の形態では、凹部と凸部との間の高さが $12\mu\text{m}$ であり、隣り合う凸部の間隔（ピッチ）が $40\mu\text{m}$ である。

[0043] 導電性光反射膜31は、絶縁部材32の表面に形成されている。導電性光反射膜31は、例えばアルミニウム又は銀等の金属からなる金属膜（金属反射膜）である。金属膜からなる導電性光反射膜31は、例えば蒸着等によって絶縁部材32の凹凸30aの表面に形成される。したがって、導電性光反射膜31の表面形状は、凹凸30aの凹凸形状に倣って凹凸形状となる。つまり、導電性光反射膜31は、複数の凸部と複数の凹部との繰り返し構造である。なお、本実施の形態において、導電性光反射膜31は、アルミニウム蒸着膜である。

[0044] 一例として、凹凸30aの形状は、光反射部材30の長手方向に沿った三角溝形状としている。ただし、凹凸30aの形状は、これに限定されるものではなく、光を散乱させることができるものであれば、円錐形状、四角錐形状又は多角錐形状、あるいは、これらの形状の組み合わせ等であってもよい。

[0045] 図3に示すように、本実施の形態では、絶縁部材32と導電性光反射膜31とで光反射部材30が構成されている。光反射部材30は、絶縁部材32と導電性光反射膜31との積層構造である。つまり、絶縁部材32の表面に導電性光反射膜31が形成されたものを光反射部材30として用いている。光反射部材30は、フィルム状又はシート状の平板部材であり、入射した光を反射する光反射機能を有する。

[0046] 図1A及び図2に示すように、光反射部材30は、複数設けられる。各光反射部材30は、ストリング10Sの長手方向に延在するテープ状の光反射シート（光反射フィルム）であり、一例として、長尺矩形状かつ薄板状である。各光反射部材30は、例えば、長さが $100\text{mm}\sim 130\text{mm}$ であり、幅が $1\text{mm}\sim 20\text{mm}$ であり、厚さが $0.05\text{mm}\sim 0.5\text{mm}$ である。一例として、光反射部材30は、長さが 125mm であり、幅が 5mm であり、厚さが 0.1mm である。

- [0047] 本実施の形態において、光反射部材30は、凹凸形状の導電性光反射膜31を有するので、光反射部材30に入射した光を所定の方向に拡散反射させることができる。つまり、光反射部材30は、光拡散反射部材として機能する光拡散反射シートである。
- [0048] 図2及び図3に示すように、光反射部材30は、少なくとも一部が太陽電池セル10の側方に位置するように、太陽電池セル10の裏面の端部に設けられる。つまり、光反射部材30は、太陽電池セル10の端部から太陽電池セル10間に向かって張り出すように設けられる。
- [0049] 本実施の形態において、光反射部材30は、隙間をあけて配置された隣り合う2つの太陽電池セル10に跨るように設けられる。具体的には、光反射部材30は、第1の太陽電池セル10Aと第2の太陽電池セル10Bとに跨るように第1の太陽電池セル10Aの裏面の端部と第2の太陽電池セル10Bの裏面の端部とに設けられる。
- [0050] より具体的には、光反射部材30（絶縁部材32、導電性光反射膜31）は、光反射部材30の幅方向の一方の端部が第1の太陽電池セル10Aの第2の太陽電池セル10B側の端部と重なるように、第1の太陽電池セル10Aの裏面側（裏面保護部材50側）に設けられている。また、光反射部材30は、光反射部材30の幅方向の他方の端部が第2の太陽電池セル10Bの第1の太陽電池セル10A側の端部と重なるように、第2の太陽電池セル10Bの裏面側（裏面保護部材50側）に設けられている。
- [0051] また、図1Aに示すように、光反射部材30は、隣り合う2つのストリング10Sの間隙に、ストリング10Sの長手方向に沿って複数設けられている。具体的には、光反射部材30は、このストリング10Sの間隙において、2つの太陽電池セル10の間隙ごとに設けられている。各光反射部材30は、隣り合う2つの太陽電池セル10に跨るように配置されるので、各光反射部材30の幅は、隣り合う2つの太陽電池セル10の間隙の間隔よりも大きくなっている。
- [0052] 本実施の形態において、光反射部材30は、太陽電池セル10の裏面側に

配置されている。光反射部材 30 を太陽電池セル 10 のオモテ面側に配置すると、光反射部材 30 と太陽電池セル 10 との重なり部分において太陽電池セル 10 の有効領域（発電領域）が光反射部材 30 で遮光されて遮光ロスが発生する可能性があるが、光反射部材 30 を太陽電池セル 10 の裏面側に配置することで、このような遮光ロスを軽減することができる。

[0053] また、光反射部材 30 は、導電性光反射膜 31 の表面が裏面保護部材 50 に対面するように配置される。つまり、光反射部材 30 は、絶縁部材 32 が表面保護部材 40 側に位置し、かつ、導電性光反射膜 31 が裏面保護部材 50 側に位置するように配置されている。

[0054] 光反射部材 30 は、充填部材 60 によって封止されている。具体的には、光反射部材 30 は、表面側充填部材 61 と裏面側充填部材 62 とで封止されている。より具体的には、光反射部材 30 の表面保護部材 40 側（主受光面側）は、表面側充填部材 61 によって覆われており、光反射部材 30 の裏面保護部材 50 側は、裏面側充填部材 62 によって覆われている。

[0055] このように、隣り合う 2 つの太陽電池セル 10（第 1 の太陽電池セル 10 A と第 2 の太陽電池セル 10 B）の間の隙間は、光反射部材 30（導電性光反射膜 31）によって覆われている。

[0056] これにより、主受光面側から太陽電池モジュール 1 に入射した光のうち隣り合う 2 つの太陽電池セル 10 の間の隙間に入射した光は、表面側充填部材 61 を透過して光反射部材 30 に到達し、絶縁部材 32 を透過して導電性光反射膜 31 の凹凸形状によって拡散反射（散乱）する。この拡散反射した光は、表面保護部材 40 と空気層との界面又は表面保護部材 40 と充填部材 60 との界面で全反射して、太陽電池セル 10 へと導かれる。この結果、無効領域（本実施の形態では、隣り合う 2 つのストリング 10 S の間の隙間の領域であって、入射した光を発電に寄与させることができない領域）である隣り合う 2 つの太陽電池セル 10 の間の隙間の領域に入射する光も有効に発電に寄与させることができるので、太陽電池モジュール 1 の発電効率が向上する。

[0057] 特に、本実施の形態では、光反射部材30は、太陽電池セル10の端部の発電無効領域に設けられている。これにより、生産性が向上するとともに太陽電池セル10の発電能力を効率よく利用することができる。

[0058] また、本実施の形態において、光反射部材30は、絶縁部材32の太陽電池セル10側に形成された接着部材33によって、後述のラミネート処理の前に太陽電池セル10に予め接着されている。接着部材33は、絶縁部材32と太陽電池セル10との間に設けられており、絶縁部材32と太陽電池セル10とを接着する。なお、接着部材33は、接着層であり、絶縁部材32の表面全面に設けられている。

[0059] 接着部材33は、絶縁部材32よりも柔らかい材料によって構成されている。例えば、接着部材33はEVAからなる感熱接着剤又は感圧接着剤である。これにより、加熱圧着によって光反射部材30を太陽電池セル10に接着固定できる。

[0060] このように、接着部材33の材料として絶縁部材32よりも柔らかい材料を用いることによって、図4に示すように、接着部材33を介して光反射部材30を太陽電池セル10に接着する際に、太陽電池セル10の裏面及び側面に接着部材33のフィレット33aが形成される。この結果、太陽電池セル10と接着部材33との接触面積をかせぐことができるので、太陽電池セル10と光反射部材30との接着力が向上する。図4は、図3の破線で囲まれる領域Yの拡大断面図である。

[0061] なお、本実施の形態では、絶縁部材32及び導電性光反射膜31を光反射部材30としたが、絶縁部材32及び導電性光反射膜31に接着部材33を加えたものを光反射部材30としてもよい。つまり、光反射部材30は、絶縁部材32、導電性光反射膜31及び接着部材33との3層構造であってもよい。

[0062] [表面保護部材、裏面保護部材]

表面保護部材40（第1保護部材）は、太陽電池モジュール1の表側の面を保護する部材であり、太陽電池モジュール1の内部（太陽電池セル10等

）を、風雨や外部衝撃等の外部環境から保護する。図1Bに示すように、表面保護部材40は、太陽電池セル10のオモテ面側に配設されており、太陽電池セル10のオモテ面側の受光面を保護している。

[0063] 表面保護部材40は、太陽電池セル10において光電変換に利用される波長帯域の光を透過する透光性部材によって構成されている。表面保護部材40は、例えば、透明ガラス材料からなるガラス基板（透明ガラス基板）、又は、フィルム状や板状の透光性及び遮水性を有する硬質の樹脂材料からなる樹脂基板である。

[0064] 一方、裏面保護部材50（第2保護部材）は、太陽電池モジュール1の裏側の面を保護する部材であり、太陽電池モジュール1の内部を外部環境から保護する。図1Bに示すように、裏面保護部材50は、太陽電池セル10の裏面側に配設されており、太陽電池セル10の裏面側の受光面を保護している。

[0065] 裏面保護部材50は、例えば、ポリエチレンテレフタレート（PET）又はポリエチレンナフタレート（PEN）等の樹脂材料からなるフィルム状や板状の樹脂シートである。

[0066] 本実施の形態における太陽電池モジュール1は片面受光方式であるので、裏面保護部材50は、不透光の板体又はフィルムとしてもよい。この場合、裏面保護部材50としては、例えば、黒色部材、又は、アルミ箔等の金属箔を内部に有する樹脂フィルム等の積層フィルム等、不透光部材（遮光性部材）を用いてもよい。なお、裏面保護部材50は、不透光部材に限るものではなく、ガラス材料からなるガラスシート又はガラス基板等の透光部材であってもよい。

[0067] 表面保護部材40及び裏面保護部材50の間には充填部材60が充填されている。表面保護部材40及び裏面保護部材50と太陽電池セル10とは、この充填部材60によって接着されて固定されている。

[0068] [充填部材]

充填部材（充填材）60は、表面保護部材40と裏面保護部材50との間

に配置される。本実施の形態において、充填部材 60 は、表面保護部材 40 と裏面保護部材 50 との間を埋めるように充填されている。

[0069] 図 3 に示すように、充填部材 60 は、表面側充填部材 61 と裏面側充填部材 62 とによって構成されている。表面側充填部材 61 及び裏面側充填部材 62 の各々は、マトリクス状に配置された複数の太陽電池セル 10 を覆っている。

[0070] 表面側充填部材 61 は、各太陽電池セル 10 のオモテ面側から太陽電池セル 10 及び導電性光反射膜 31 を覆うように形成される。具体的には、表面側充填部材 61 は、表面保護部材 40 側から、全ての太陽電池セル 10 及び全ての光反射部材 30 を覆うように形成される。

[0071] 裏面側充填部材 62 は、各太陽電池セル 10 の裏面側から太陽電池セル 10 及び導電性光反射膜 31 を覆うように形成される。具体的には、裏面側充填部材 62 は、裏面保護部材 50 側から、全ての太陽電池セル 10 及び全ての光反射部材 30 を覆うように形成される。

[0072] 複数の太陽電池セル 10 は、例えばシート状の表面側充填部材 61 と裏面側充填部材 62 とで挟み込まれた状態でラミネート処理（ラミネート加工）を行うことで充填部材 60 によって全体が覆われる。

[0073] 具体的には、複数の太陽電池セル 10 をタブ配線 20 で連結してストリング 10S を形成した後、複数本のストリング 10S を表面側充填部材 61 と裏面側充填部材 62 とで挟み込み、さらに、その上下に表面保護部材 40 と裏面保護部材 50 とを配置して、例えば 100℃以上の温度で真空中で熱圧着を行う。この熱圧着によって、表面側充填部材 61 及び裏面側充填部材 62 が加熱されて熔融し、太陽電池セル 10 を封止する充填部材 60 となる。

[0074] ラミネート処理前の表面側充填部材 61 は、例えば EVA 又はポリオレフィン等の樹脂材料によって構成された樹脂シートであり、複数の太陽電池セル 10 と表面保護部材 40 との間に配置される。表面側充填部材 61 は、ラミネート処理によって主に太陽電池セル 10 と表面保護部材 40 との間の隙間を埋めるように充填される。

[0075] 表面側充填部材 61 は、透光性材料によって構成されている。本実施の形態では、ラミネート処理前の表面側充填部材 61 として、EVA からなる透明樹脂シートを用いている。

[0076] ラミネート処理前の裏面側充填部材 62 は、例えば EVA 又はポリオレフィン等の樹脂材料によって構成された樹脂シートであり、複数の太陽電池セル 10 と裏面保護部材 50 との間に配置される。裏面側充填部材 62 は、ラミネート処理によって主に太陽電池セル 10 と裏面保護部材 50 との間の隙間を埋めるように充填される。

[0077] 本実施の形態における太陽電池モジュール 1 は片面受光方式であるので、裏面側充填部材 62 は、透光性材料に限るものではなく、黒色材料又は白色材料等の着色材料によって構成されていてもよい。一例として、ラミネート処理前の裏面側充填部材 62 としては、EVA からなる白色樹脂シートを用いている。

[0078] [フレーム]

フレーム 70 は、太陽電池モジュール 1 の周縁端部を覆う外枠である。フレーム 70 は、例えば、アルミ製のアルミフレーム（アルミ枠）である。図 1A に示すように、フレーム 70 は、4 本用いられており、それぞれ太陽電池モジュール 1 の 4 辺の各々に装着されている。フレーム 70 は、例えば、接着剤によって太陽電池モジュール 1 の各辺に固着されている。

[0079] なお、図示しないが、太陽電池モジュール 1 には、太陽電池セル 10 で発電された電力を取り出すための端子ボックスが設けられている。端子ボックスは、例えば裏面保護部材 50 に固定されている。端子ボックスには、回路基板に実装された複数の回路部品が内蔵されていてもよい。

[0080] [効果等]

次に、本実施の形態における太陽電池モジュール 1 の効果について説明する。

[0081] 太陽電池モジュール 1 では、太陽電池セル 10 の裏面と導電性光反射膜 31 との間に絶縁部材 32 が設けられており、この絶縁部材 32 の材料を裏面

側充填部材 6 2 よりも硬い材料にしている。

- [0082] 絶縁部材 3 2 の材料として裏面側充填部材 6 2 よりも柔らかい材料を用いると、例えば光反射部材 3 0 を配置した太陽電池セル 1 0 を表面側充填部材 6 1 及び裏面側充填部材 6 2 で挟んでラミネート処理を行う際に、絶縁部材 3 2 が押しつぶされて導電性光反射膜 3 1 の一部が太陽電池セル 1 0 に接触するおそれがある。特に、絶縁部材 3 2 が樹脂材料によって構成されていると、ラミネート処理時に押しつぶされやすい。
- [0083] 導電性光反射膜 3 1 が太陽電池セル 1 0 に接触すると、太陽電池セル 1 0 と導電性光反射膜 3 1 との絶縁性を保つことができなくなる。例えば、導電性光反射膜 3 1 を通して隣り合う太陽電池セル 1 0 間にリーク電流が発生する等の不具合が発生する。
- [0084] 特に、導電性光反射膜 3 1 が隣り合う 2 つの太陽電池セル 1 0 に跨って設けられていると、絶縁部材 3 2 がつぶれて導電性光反射膜 3 1 の両端部の各々が 2 つの太陽電池セル 1 0 の各々に接触してしまうと、導電性光反射膜 3 1 によって太陽電池セル 1 0 間にリークパスが発生する。
- [0085] これに対して、絶縁部材 3 2 の材料を裏面側充填部材 6 2 よりも硬い材料にすることで、上記のラミネート処理等によって導電性光反射膜 3 1 と太陽電池セル 1 0 とに押圧が付与されたとしても、絶縁部材 3 2 が押しつぶされて太陽電池セル 1 0 と導電性光反射膜 3 1 が接触することを回避できる。これにより、太陽電池セル 1 0 と導電性光反射膜 3 1 との絶縁性を保つことができる。したがって、光反射部材 3 0 を設けても絶縁信頼性の高い太陽電池モジュール 1 を実現することができる。
- [0086] なお、絶縁部材 3 2 及び裏面側充填部材 6 2 の硬さは、例えば処理温度が 1 0 0 °C 以上 1 4 0 °C 以下のラミネート処理時の硬さであり、例えばラミネート処理時の弾性率で表すことができる。この場合、一例として、絶縁部材 3 2 の弾性率は、 $1 0^8 \sim 1 0^{10}$ Pa であり、裏面側充填部材 6 2 の弾性率は、 $1 0^5 \sim 1 0^7$ Pa である。なお、ラミネート処理時の弾性率は、引張モードにおいて、測定のサンプリング周期を一定の周波数 (1 0 H z) として温

度を3℃/分で昇温させて-50~150℃での測定を行い、100℃での貯蔵弾性率により決定した。

[0087] また、絶縁部材32及び裏面側充填部材62の硬さは、軟化点として表してもよい。この場合、一例として、絶縁部材32の軟化点は、150~300℃であり、裏面側充填部材62の軟化点は、70~140℃である。

[0088] また、本実施の形態において、絶縁部材32は、太陽電池セル10の裏面側において、隣り合う2つの太陽電池セル10に跨って設けられている。

[0089] これにより、導電性光反射膜31が隣り合う2つの太陽電池セル10に跨って設けられていたとしても、絶縁部材32がつぶれて導電性光反射膜31の両端部の各々が2つの太陽電池セル10の各々に接触してしまうことを回避できる。したがって、太陽電池セル10と導電性光反射膜31との絶縁性を保つことができる。

[0090] また、本実施の形態では、絶縁部材32と太陽電池セル10との間に接着部材33が設けられている。

[0091] これにより、表面に導電性光反射膜31が形成された絶縁部材32（光反射部材30）を、ラミネート処理前において太陽電池セル10の所定の位置に容易に貼り付けておくことができる。つまり、ラミネート処理前に、太陽電池セル10に光反射部材30を容易に仮止めしておくことができる。したがって、導電性光反射膜31（光反射部材30）を所定の位置に配置することができるので、導電性光反射膜31に入射した光を太陽電池セル10の所望の箇所に導くことができる。この結果、導電性光反射膜31（光反射部材30）を配置したことによる所望の発電効率向上効果を得ることができる。

[0092] また、本実施の形態において、接着部材33は、絶縁部材32よりも柔らかい材料によって構成されている。

[0093] これにより、図4に示すように、ラミネート処理前に、接着部材33を介して絶縁部材32（光反射部材30）を太陽電池セル10に接着する際に、太陽電池セル10における接着部材33との接触面に接着部材33のフィレット33aを形成することができる。この結果、太陽電池セル10と接着部

材33との接触面積を大きくできるので、太陽電池セル10と絶縁部材32（光反射部材30）との接着力が向上する。したがって、ラミネート処理前において、表面に導電性光反射膜31が形成された絶縁部材32（光反射部材30）を、太陽電池セル10の所定の位置に容易に貼り付けておくことができる。

[0094] なお、接着部材33の硬さ（柔らかさ）も、絶縁部材32及び裏面側充填部材62の硬さと同様に、弾性率等で表すことができる。

[0095] また、本実施の形態において、絶縁部材32は、透明材料によって構成されている。

[0096] これにより、太陽電池セル10と導電性光反射膜31との重なり部分において、太陽電池セル10の裏面と導電性光反射膜31との間の部分を透明にすることができる。この結果、図3に示すように、太陽電池セル10の端部付近において、導電性光反射膜31で反射する光のうち太陽電池セル10の裏面に向かって反射する光を、透明な絶縁部材32を透過させて太陽電池セル10の裏面に入射させることができる。したがって、導電性光反射膜31で反射する光を有効利用することができるので、発電効率を向上させることができる。

[0097] また、本実施の形態において、導電性光反射膜31は金属膜であり、裏面側充填部材62は白色材料によって構成されている。

[0098] 太陽電池モジュール1の主受光面から入射した光の多くは太陽電池セル10のオモテ面から入射して太陽電池セル10で光電変換される。このとき、太陽電池セル10のオモテ面から入射した光の一部は、太陽電池セル10を透過してしまう。特に、長波長光は、太陽電池セル10を透過しやすい。

[0099] そこで、本実施の形態では、太陽電池セル10の裏面を覆う裏面側充填部材62の材料を白色材料とし、太陽電池セル10間に配置された導電性光反射膜31を金属膜にしている。

[0100] これにより、太陽電池セル10の裏面領域では、太陽電池セル10を透過した光を裏面側充填部材62で反射させることができるので、太陽電池セル

10を透過する光も発電に寄与させることができる。また、短波長光であっても長波長光であっても太陽電池セル10間に入射した光を導電性光反射膜31で反射させることができるので、太陽電池セル10間に入射する光も発電に寄与させることができる。したがって、太陽電池モジュール1の発電効率を一層向上させることができる。

[0101] 図5は、本実施の形態における導電性光反射膜31及び裏面側充填部材62についての反射率を示している。本実施の形態において、導電性光反射膜31（金属膜）はアルミニウム金属膜（図5の実線）であり、裏面側充填部材62は白色樹脂（図5の破線）である。なお、白色樹脂としては、EVA等の透光性樹脂材料に酸化チタン（チタニア）等の金属微粒子を含有させたものを用いることができる。

[0102] このように、本実施の形態では、太陽電池セル10の裏面領域と太陽電池セル10間との各々において最適な材料を選択している。具体的には、太陽電池セル10の裏面領域に設けられた裏面側充填部材62としては、相対的に短波長光より長波長光の反射率が大きい材料を用いている。一方、太陽電池セル10間に設けられた導電性光反射膜31としては、長波長光だけではなく短波長光に対しても高反射率となる材料を用いている。これにより、太陽電池モジュール1に入射する光を最大限に利用することができる。

[0103] また、本実施の形態において、絶縁部材32の屈折率は、絶縁部材32を覆う表面側充填部材61の屈折率よりも高くなっている。

[0104] これにより、図3に示すように、太陽電池モジュール1の主受光面側から入射して導電性光反射膜31で反射した光を、絶縁部材32と表面側充填部材61との界面において太陽電池セル10側に屈折させることができる。つまり、導電性光反射膜31で反射した光を、表面保護部材40に対して、より浅い角度で入射させることができる。この結果、表面保護部材40での反射を促進させることができるので、太陽電池セル10における導電性光反射膜31からより離れた場所に再入射させることができる。例えば、導電性光反射膜31で反射した光をタブ配線20付近にまで届かせることができる。

したがって、太陽電池モジュール1の発電効率を一層向上させることができる。

[0105] この場合、図6に示すように、絶縁部材32と太陽電池セル10との間に、さらに、中間部材34を設けてもよい。中間部材34の屈折率は、絶縁部材32の屈折率よりも低く、かつ、表面側充填部材61の屈折率よりも高くなっている。

[0106] これにより、導電性光反射膜31で反射した光を、表面保護部材40に対してさらに浅い角度で入射させることができるので、表面保護部材40での反射を一層促進させることができる。したがって、太陽電池モジュール1の発電効率をより一層向上させることができる。

[0107] (実施の形態1の変形例1)

図7は、実施の形態1の変形例1に係る太陽電池モジュールの光反射部材周辺の拡大断面図である。

[0108] 図7に示すように、本変形例における太陽電池モジュールは、導電性光反射膜31の凸部の形状が上記実施の形態1における太陽電池モジュール1と異なっている。

[0109] 具体的には、本変形例において、絶縁部材32を介して導電性光反射膜31の太陽電池セル10と重なっている部分には、表面が平坦な凸部が存在する。つまり、凹凸形状の導電性光反射膜31の凸部は、絶縁部材32を介して導電性光反射膜31と太陽電池セル10とが重なっている部分(太陽電池セル10の裏面側領域)において表面が平坦になっている。

[0110] これにより、図7に示すように、導電性光反射膜31と太陽電池セル10の裏面との間に斜めに入射してくる光を導電性光反射膜31の凸部の平坦面で反射させて太陽電池セル10に入射させることができる。したがって、太陽電池モジュール1の発電効率をさらに向上させることができる。

[0111] さらに、本変形例では、太陽電池セル10の裏面領域に位置する凸部のみが平坦になっており、太陽電池セル10間に位置する凸部は平坦になっていない。

- [0112] これにより、太陽電池セル10間において導電性光反射膜31に垂直に入射する光の利用効率を高く保ったまま、太陽電池セル10の裏側に斜めに入射する光の利用効率を高めることができる。したがって、太陽電池モジュール1の発電効率をさらに向上させることができる。
- [0113] また、導電性光反射膜31の凸部の平坦形状は、凸部の頂部をつぶして変形させることで形成することができる。この場合、接着部材33を介して光反射部材30を太陽電池セル10に貼り合わせると同時に凸部を平坦化することができる。具体的には、光反射部材30と太陽電池セル10とを貼り合わせる際は、例えば接着部材33を介して光反射部材30及び太陽電池セル10の端部同士を重ねて配置してローラプレス又は熱間プレスによって光反射部材30の端部に押圧を付与するが、このときの押圧によって導電性光反射膜31の凸部の表面を平坦化させることができる。
- [0114] 本変形例において、導電性光反射膜31の凸部の平坦化のタイミングは、光反射部材30と太陽電池セル10との貼り合わせ時に限るものではなく、この貼り合わせ前あるいは貼り合わせ後に別途凸部を平坦化してもよい。また、凸部をつぶして平坦化させるのではなく、予め表面が平坦な凸部を形成しておいてもよい。例えば、絶縁部材32の凹凸30aの一部の凸部の表面を予め平坦にしておくことで、表面が平坦な凸部を有する導電性光反射膜31を形成することができる。
- [0115] なお、本変形例は、他の実施の形態に適用してもよい。
- [0116] (実施の形態1の変形例2)
- 図8は、実施の形態1の変形例2に係る太陽電池モジュールの光反射部材周辺の拡大断面図である。
- [0117] 図8に示すように、本変形例における太陽電池モジュールと上記実施の形態1における太陽電池モジュール1とは接着部材の配置や形状等が異なっている。
- [0118] 上記実施の形態1における接着部材33は、絶縁部材32の全面に設けられていたが、本変形例における接着部材33Aは、太陽電池セル10と絶縁

部材 3 2 との間のみには設けられている。接着部材 3 3 A は、実施の形態 1 と同様に、感熱接着剤又は感圧接着剤である。

[0119] 具体的には、接着部材 3 3 A は、第 1 の太陽電池セル 1 0 A の裏面と絶縁部材 3 2 との間と、第 2 の太陽電池セル 1 0 B の裏面と絶縁部材 3 2 との間との 2 箇所には設けられており、第 1 の太陽電池セル 1 0 A と第 2 の太陽電池セル 1 0 B との間には設けられていない。

[0120] これにより、上記実施の形態 1 では、光反射部材 3 0 に垂直に入射する光は接着部材 3 3 を透過して導電性光反射膜 3 1 に入射することになるが、本変形例では、光反射部材 3 0 に垂直に入射する光は導電性光反射膜 3 1 に直接入射することになる。

[0121] つまり、光反射部材 3 0 に垂直に入射する光は、実施の形態 1 では接着部材 3 3 による光吸収を伴うが、本変形例では接着部材 3 3 A による光吸収を伴わない。したがって、太陽電池モジュール 1 の発電効率をさらに向上させることができる。

[0122] なお、図 9 に示すように、接着剤である接着部材 3 3 A に代えて、両面テープである接着部材 3 3 B を用いてもよい。

[0123] また、本変形例は、他の実施の形態に適用してもよい。

[0124] (実施の形態 2)

次に、実施の形態 2 に係る太陽電池モジュールについて、図 1 0 を用いて説明する。図 1 0 は、実施の形態 2 に係る太陽電池モジュールの光反射部材周辺の拡大断面図である。

[0125] 図 1 0 に示すように、本実施の形態における太陽電池モジュールでは、光反射部材 3 0 A が導電性光反射膜 3 1 と樹脂部材 3 5 とによって構成されている。光反射部材 3 0 は、樹脂部材 3 5 が裏面保護部材 5 0 側に位置し、かつ、導電性光反射膜 3 1 が表面保護部材 4 0 側に位置するように配置されている。つまり、光反射部材 3 0 A は、導電性光反射膜 3 1 の表面が表面保護部材 4 0 に対面しており、導電性光反射膜 3 1 を太陽電池セル 1 0 に向けて配置されている。

- [0126] 樹脂部材 35 は、導電性光反射膜 31 の絶縁部材 32 A 側の面とは反対側の面に設けられている。樹脂部材 35 は、例えば PET 又はアクリル等の樹脂材料によって構成されている。樹脂部材 35 の表面には凹凸が形成されており、導電性光反射膜 31 はこの凹凸に倣って形成されている。
- [0127] また、実施の形態 1 と同様に、太陽電池セル 10 の裏面と導電性光反射膜 31 との間には、絶縁部材 32 A が設けられている。絶縁部材 32 A は、実施の形態 1 における絶縁部材 32 と同様に、裏面側充填部材 62 よりも硬い材料によって構成されている。また、絶縁部材 32 A は、第 1 の太陽電池セル 10 A 及び第 2 の太陽電池セル 10 B の裏面側において、第 1 の太陽電池セル 10 A と第 2 の太陽電池セル 10 B とに跨って設けられている。
- [0128] 本実施の形態では、実施の形態 1 における接着部材 33 が設けられておらず、絶縁部材 32 A そのものが接着剤となっている。つまり、絶縁部材 32 A は、太陽電池セル 10 と導電性光反射膜 31 とを接着する接着部材として機能する。
- [0129] なお、絶縁部材 32 A の材料としては、表面側充填部材 61 の屈折率よりも高いものを用いるとよい。
- [0130] 以上、本実施の形態における太陽電池モジュールでも、実施の形態 1 と同様の効果を得ることができる。例えば、本実施の形態でも、絶縁部材 32 A は裏面側充填部材 62 よりも硬い材料によって構成されているので、ラミネート処理等の押圧によって絶縁部材 32 A が押しつぶされて導電性光反射膜 31 と太陽電池セル 10 とが接触してしまうことを回避できる。これにより、太陽電池セル 10 と導電性光反射膜 31 との絶縁性を保つことができる。
- [0131] また、本実施の形態では、導電性光反射膜 31 の絶縁部材 32 A 側の面とは反対側の面に樹脂部材 35 が設けられている。
- [0132] これにより、導電性光反射膜 31 の劣化を抑制できるので、導電性光反射膜 31 (光反射部材 30 A) を配置したことによる所望の発電効率向上効果を維持することができる。
- [0133] (実施の形態 2 の変形例 1)

図 1 1 は、実施の形態 2 の変形例 1 に係る太陽電池モジュールの光反射部材周辺の拡大断面図である。

[0134] 図 1 1 に示すように、本変形例における太陽電池モジュールは、導電性光反射膜 3 1 の凸部の形状が上記実施の形態 2 における太陽電池モジュールと異なっている。

[0135] 具体的には、本変形例における導電性光反射膜 3 1 は、実施の形態 1 の変形例 1 と同様の構成となっており、絶縁部材 3 2 A を介して導電性光反射膜 3 1 の太陽電池セル 1 0 と重なっている部分の凹凸 3 0 a には、表面が平坦な凸部が存在する。

[0136] これにより、導電性光反射膜 3 1 と太陽電池セル 1 0 の裏面との間に斜めに入射した光を導電性光反射膜 3 1 の凸部の平坦面で反射させて太陽電池セル 1 0 に入射させることができるので、太陽電池モジュールの発電効率をさらに向上させることができる。

[0137] さらに、本変形例でも、太陽電池セル 1 0 の裏面領域に位置する凸部のみが平坦になっており、太陽電池セル 1 0 間に位置する凸部は平坦になっていない。

[0138] これにより、太陽電池セル 1 0 間において導電性光反射膜 3 1 に垂直に入射する光の利用効率を高く保ったまま、太陽電池セル 1 0 の裏側に斜めに入射する光の利用効率を高めることができる。

[0139] また、本変形例において、光反射部材 3 0 A は、太陽電池セル 1 0 の裏面において、導電性光反射膜 3 1 が太陽電池セル 1 0 に向くように配置されている。つまり、光反射部材 3 0 A は、導電性光反射膜 3 1 と太陽電池セル 1 0 とが近づく配置になっており、絶縁性の確保が課題となる。

[0140] この点について、本変形例では、導電性光反射膜 3 1 の太陽電池セル 1 0 と重なっている部分には表面が平坦な凸部が存在する。これにより、導電性光反射膜 3 1 と太陽電池セル 1 0 との距離を長くすることができるので、絶縁性を向上させることができる。

[0141] なお、図 1 1 では、導電性光反射膜 3 1 の凸部の頂部をつぶして表面を平

坦にしたが、図 1 2 に示すように、絶縁部材 3 2 A を介して導電性光反射膜 3 1 の太陽電池セル 1 0 と重なっている部分における凸部の一部を除去することで、導電性光反射膜 3 1 と太陽電池セル 1 0 との距離を長くしてもよい。例えば、導電性光反射膜 3 1 の凸部の頂部を削ることで、凸部の一部を除去することができる。

[0142] また、本変形例は、他の実施の形態に適用してもよい。

[0143] (実施の形態 2 の変形例 2)

図 1 3 は、実施の形態 2 の変形例 2 に係る太陽電池モジュールの光反射部材周辺の拡大断面図である。

[0144] 図 1 3 に示すように、本変形例における太陽電池モジュールと上記実施の形態 2 における太陽電池モジュールとは絶縁部材の配置や形状等が異なっている。

[0145] 上記実施の形態 2 における絶縁部材 3 2 A は、導電性光反射膜 3 1 の全面に設けられていたが、本変形例における絶縁部材 3 2 B は、太陽電池セル 1 0 と導電性光反射膜 3 1 との間のみ設けられている。本変形例においても、絶縁部材 3 2 B は、接着剤である。

[0146] 具体的には、絶縁部材 3 2 B は、第 1 の太陽電池セル 1 0 A の裏面と導電性光反射膜 3 1 との間と、第 2 の太陽電池セル 1 0 B の裏面と導電性光反射膜 3 1 との間との 2 箇所に設けられており、第 1 の太陽電池セル 1 0 A と第 2 の太陽電池セル 1 0 B との間には設けられていない。

[0147] これにより、上記実施の形態 2 では、光反射部材 3 0 A に垂直に入射する光は絶縁部材 3 2 A を透過して導電性光反射膜 3 1 に入射することになるが、本変形例では、光反射部材 3 0 A に垂直に入射する光は導電性光反射膜 3 1 に直接入射することになる。

[0148] つまり、光反射部材 3 0 A に垂直に入射する光は、実施の形態 2 では絶縁部材 3 2 A による光吸収を伴うが、本変形例では絶縁部材 3 2 B による光吸収を伴わない。したがって、太陽電池モジュールの発電効率をさらに向上させることができる。

[0149] なお、図14に示すように、接着剤である絶縁部材32Bに代えて、両面テープである絶縁部材32Cを用いてもよい。この場合も、絶縁部材32Cは、裏面側充填部材62よりも硬い材料によって構成されている。

[0150] また、本変形例は、他の実施の形態に適用してもよい。

[0151] (実施の形態3)

次に、実施の形態3に係る太陽電池モジュールについて、図15を用いて説明する。図15は、実施の形態3に係る太陽電池モジュールの光反射部材周辺の拡大断面図である。

[0152] 図15に示すように、本実施の形態における太陽電池モジュールでは、導電性光反射膜31及び絶縁部材32で構成される光反射部材30が粘着テープ(固定テープ)36によって固定されている。

[0153] 具体的には、粘着テープ36は、導電性光反射膜31及び絶縁部材32を跨いで、第1の太陽電池セル10Aの裏面と第2の太陽電池セル10Bの裏面とに貼付されている。粘着テープ36は、例えば、絶縁性樹脂材料からなり、少なくとも一方の面に粘着層が形成されている。

[0154] 以上、本実施の形態における太陽電池モジュールでも、実施の形態1と同様の効果を得ることができる。例えば、本実施の形態でも、絶縁部材32は裏面側充填部材62よりも硬い材料によって構成されているので、ラミネート処理等の押圧によって絶縁部材32が押しつぶされて導電性光反射膜31と太陽電池セル10とが接触してしまうことを回避できる。これにより、太陽電池セル10と導電性光反射膜31との絶縁性を保つことができる。

[0155] また、本実施の形態では、光反射部材30を覆うように太陽電池セル10間を粘着テープ36で固定している。これにより、さらに絶縁信頼性が高い太陽電池モジュールを実現することができる。

[0156] また、本実施の形態では、ストリング間を跨るように光反射部材30が配置されているので粘着テープ36もストリング間を跨るように配置される。これにより、ラミネート処理時にストリングの位置がずれてしまうことを粘着テープ36によって抑制することができる。

[0157] 特に、充填部材 60（表面側充填部材 61、裏面側充填部材 62）として非架橋充填材を用いた場合に、ラミネート処理時にストリングの動きが大きくなる。したがって、粘着テープ 36 によって光反射部材 30 を抑えて固定することで、ストリングの位置ずれを効果的に抑えることができる。

[0158] しかも、粘着テープ 36 は太陽電池セル 10 の裏面側に配置されている。これにより、太陽電池モジュールに入射した光は粘着テープ 36 による影響（遮光や吸収等）を受けない。

[0159] なお、粘着テープ 36 は、図 16 に示すように、光反射部材 30 の一部（例えば中央部）のみを覆うように貼り付けられていてもよいし、図 17 に示すように、光反射部材 30 の全体を覆うように貼り付けられていてもよい。図 16 及び図 17 は、太陽電池セル 10 を裏側から見たときの状態を示している。

[0160] （実施の形態 3 の変形例 1）

図 18 は、実施の形態 3 の変形例 1 に係る太陽電池モジュールの光反射部材周辺の拡大断面図である。

[0161] 図 18 に示すように、本変形例における太陽電池モジュールは、上記実施の形態 3 における太陽電池モジュールにおいて、光反射部材 30 と太陽電池セル 10 との間に接着部材 33 が形成された構成になっている。接着部材 33 は、絶縁部材 32 の表面の全面に設けられている。

[0162] これにより、接着部材 33 によって光反射部材 30 を太陽電池セル 10 に仮止めした状態で粘着テープ 36 を貼り付けることができる。したがって、光反射部材 30 を精度良く太陽電池セル 10 に貼り付けることができる。

[0163] （実施の形態 3 の変形例 2）

図 19 は、実施の形態 3 の変形例 2 に係る太陽電池モジュールの光反射部材周辺の拡大断面図である。

[0164] 上記実施の形態 3 の変形例 1 における接着部材 33 は、絶縁部材 32 の全面に設けられていたが、本変形例における接着部材 33A は、図 19 に示すように、太陽電池セル 10 と絶縁部材 32 との間だけに設けられている。

[0165] 具体的には、接着部材33Aは、第1の太陽電池セル10Aの裏面と絶縁部材32との間と、第2の太陽電池セル10Bの裏面と絶縁部材32との間との2箇所に設けられており、第1の太陽電池セル10Aと第2の太陽電池セル10Bとの間には設けられていない。

[0166] これにより、光反射部材30に垂直に入射する光は導電性光反射膜31に直接入射することになるので、太陽電池モジュール1の発電効率をさらに向上させることができる。

[0167] なお、図示しないが、接着剤である接着部材33Aに代えて、両面テープである接着部材33Bを用いてもよい。

[0168] (実施の形態4)

次に、実施の形態4に係る太陽電池モジュールについて、図20を用いて説明する。図20は、実施の形態4に係る太陽電池モジュールの光反射部材周辺の拡大断面図である。

[0169] 図20に示すように、本実施の形態における太陽電池モジュールでは、実施の形態2と同様に、光反射部材30Aが導電性光反射膜31と樹脂部材35とによって構成されている。つまり、光反射部材30Aは、導電性光反射膜31を太陽電池セル10に向けて配置されている。

[0170] また、太陽電池セル10の裏面と導電性光反射膜31との間には、絶縁部材32Dが設けられている。絶縁部材32Dは、実施の形態1における絶縁部材32と同様に、裏面側充填部材62よりも硬い材料によって構成されている。絶縁部材32Dは、接着性を有していてもよいし、接着性を有してなくてもよい。

[0171] 絶縁部材32Dは、太陽電池セル10と導電性光反射膜31との間のみ設けられている。具体的には、絶縁部材32Dは、第1の太陽電池セル10Aの裏面と導電性光反射膜31との間と、第2の太陽電池セル10Bの裏面と導電性光反射膜31との間との2箇所に設けられており、第1の太陽電池セル10Aと第2の太陽電池セル10Bとの間には設けられていない。

[0172] なお、絶縁部材32Dは、第1の太陽電池セル10A及び第2の太陽電池

セル10Bの裏面側において、第1の太陽電池セル10Aと第2の太陽電池セル10Bとに跨って設けられていてもよい。この場合、絶縁部材32Dの材料としては、表面側充填部材61の屈折率よりも高いものを用いるとよい。

[0173] また、本実施の形態でも、光反射部材30Aは粘着テープ36によって固定されている。具体的には、粘着テープ36は、導電性光反射膜31及び絶縁部材32を跨いで、第1の太陽電池セル10Aの裏面と第2の太陽電池セル10Bの裏面とに貼付されている。

[0174] 以上、本実施の形態における太陽電池モジュールでも、実施の形態1と同様の効果を得ることができる。例えば、本実施の形態でも、絶縁部材32Dは裏面側充填部材62よりも硬い材料によって構成されているので、ラミネート処理等の押圧によって絶縁部材32Dが押しつぶされて導電性光反射膜31と太陽電池セル10とが接触してしまうことを回避できる。これにより、太陽電池セル10と導電性光反射膜31との絶縁性を保つことができる。

[0175] また、本実施の形態では、導電性光反射膜31の絶縁部材32D側の面とは反対側の面に樹脂部材35が設けられている。

[0176] これにより、導電性光反射膜31の劣化を抑制できるので、導電性光反射膜31（光反射部材30A）を配置したことによる所望の発電効率向上効果を維持することができる。

[0177] また、本実施の形態では、光反射部材30Aを覆うように太陽電池セル10間を粘着テープ36で固定している。これにより、実施の形態3と同様の効果を得ることができる。

[0178] （その他の変形例等）

以上、本発明に係る太陽電池モジュールについて、実施の形態1～4に基づいて説明したが、本発明は、上記実施の形態1～4に限定されるものではない。

[0179] 例えば、上記の各実施の形態において、光反射部材30及び30A（導電性光反射膜31）は、太陽電池セル10の裏側集電極12に重ならないよう

に配置したが、これに限らない。具体的には、図21A及び図21Bに示すように、光反射部材30（又は30A）は、太陽電池セル10の裏側集電極12の端部（フィンガー電極の端部）と重なるように配置してもよい。図21Aは、変形例1に係る太陽電池モジュールを裏面側から見たときの拡大平面図であり、図21B、図21AのXXI B—XXI B線における断面図である。

[0180] 図21A及び図21Bに示すように、光反射部材30（又は30A）を裏側集電極12の端部に重ねることで、光反射部材30（又は30A）と太陽電池セル10との密着度を向上させることができる。つまり、銀等からなる裏側集電極12の表面粗さ（微小凹凸）によるアンカー効果によって光反射部材30（又は30A）が裏側集電極12に強固に固着される。この結果、光反射部材30（又は30A）と太陽電池セル10との密着度が向上する。

[0181] これにより、ラミネート処理時において、裏面側充填部材62が、光反射部材30（又は30A）と太陽電池セル10との間を介して表面側充填部材61が形成される領域に侵入して太陽電池セル10の受光面の上に回り込んだり、逆に、表面側充填部材61が、光反射部材30（又は30A）と太陽電池セル10との間を介して裏面側充填部材62が形成される領域に回り込んだりすることを抑制できる。また、光反射部材30（又は30A）と太陽電池セル10との密着度の低下による外観不良等を抑制できる。特に、表面側充填部材61が透明材料で裏面側充填部材62が着色材料であるような場合に裏面側充填部材62が太陽電池セル10とオモテ面側に回り込んでしまうと、外観不良が目立つことになる。

[0182] なお、光反射部材30（又は30A）と裏側集電極12の端部とが重ならない場合であっても、光反射部材30（又は30A）と太陽電池セル10との重なり領域の幅を1.5mm以上にすることで同様の効果を得ることができる。つまり、光反射部材30（又は30A）と太陽電池セル10との重なり領域の幅を1.5mm以上にすることによって、光反射部材30（又は30A）と太陽電池セル10との密着度を向上させることができる。これによ

り、ラミネート処理時における表面側充填部材 6 1 又は裏面側充填部材 6 2 の回り込みを抑制できるとともに、外観不良等を抑制できる。また、光反射部材 3 0 (又は 3 0 A) と裏側集電極 1 2 の端部とを重ねた上でさらに光反射部材 3 0 (又は 3 0 A) と太陽電池セル 1 0 との重なり領域の幅を 1. 5 mm 以上にすることで、光反射部材 3 0 (又は 3 0 A) と太陽電池セル 1 0 との密着度を大幅に向上させることができる。

[0183] また、上記の各実施の形態において、光反射部材 3 0 及び 3 0 A は、隣り合う 2 つのストリング 1 0 S の間の隙間に配置したが、これに限るものではない。例えば、図 2 2 に示すように、ストリング 1 0 S 内において隣り合う太陽電池セル 1 0 の間の隙間に光反射部材 3 0 0 を配置してもよい。光反射部材 3 0 0 は、光反射部材 3 0 又は 3 0 A と同様の構成であり、光反射部材 3 0 又は 3 0 A と同様の配置及び形状で太陽電池セル 1 0 に貼り付けることができる。

[0184] また、上記の各実施の形態において、光反射部材 3 0 及び 3 0 A は、隣り合う 2 つのストリング 1 0 S の間の隙間において、隣り合う太陽電池セル 1 0 の隙間ごとに設けられていたが、これに限るものではない。例えば、光反射部材 3 0 及び 3 0 A は、隣り合う 2 つのストリング 1 0 S の間の隙間において、ストリング 1 0 S の長手方向に沿って複数の太陽電池セル 1 0 に跨るように設けられていてもよい。一例として、図 2 3 に示すように、光反射部材 3 0 及び 3 0 A は、ストリング 1 0 S の全体にわたる 1 枚の長尺状の光反射シートであってもよい。

[0185] また、上記の各実施の形態において、光反射部材 3 0 及び 3 0 A は、全てのストリング 1 0 S における隙間に設けられていたが、一部の隙間のみに設けられていてもよい。つまり、光反射部材 3 0 及び 3 0 A が設けられていない太陽電池セル間が存在していてもよい。

[0186] また、上記の各実施の形態において、導電性光反射膜 3 1 は、絶縁部材 3 2 の全面に形成されていたが、これに限らない。例えば、図 2 4 ~ 図 2 8 に示すように、導電性光反射膜 3 1 は、隣り合う 2 つの太陽電池セル 1 0 (第

1の太陽電池セル10Aと第2の太陽電池セル10B)の間的一部分が切断されていてもよい。これにより、導電性光反射膜31が太陽電池セル10に接触してしまったとしても、導電性光反射膜31を通して隣り合う太陽電池セル10間にリーク電流が発生することを抑制できる。

[0187] さらに、図29に示すように、導電性光反射膜31だけではなく絶縁部材32及び接着部材33の一部分も切断されていてもよいし、図30～図33に示すように、導電性光反射膜31だけではなく絶縁部材32(又は35)の一部分も切断されていてもよい。図29～図33において、絶縁部材32(又は35)は、導電性光反射膜31が切断された位置で切断されている。つまり、1枚の光反射部材30を用いて2つの太陽電池セル10を跨るように配置するのではなく、2つの太陽電池セル10の間に複数の光反射部材30(又は30A)を並べて配置してもよい。例えば、図29では、隙間をあけて互いに太陽電池セル10間に張り出すように2つの太陽電池セル10の端部に光反射部材30を設けている。

[0188] また、図34に示すように、上記の各実施の形態において、接着部材33の内部に複数の空隙33bが存在していてもよい。空隙33bは、例えば、気泡等の空気層である。

[0189] 光反射部材30を太陽電池セル10に加熱圧着する際、PET層である絶縁部材32の熱収縮によって光反射部材30が反ってしまい、太陽電池セル10が割れたり光反射部材30による所望の反射特性が得られなかったりするおそれがある。つまり、絶縁部材32の熱収縮による応力が太陽電池セル10にそのまま伝わって太陽電池セル10が割れるおそれがある。

[0190] そこで、光反射部材30と太陽電池セル10との接着層となる接着部材33の内部に、複数の空隙33bを内在させておくことよい。これにより、絶縁部材32の熱収縮による応力を緩和することができる。つまり、図34に示すように、絶縁部材32の熱収縮による応力が空隙33bを埋めるのに費やされるので、太陽電池セル10に伝わる応力を緩和することができる。この結果、光反射部材30の反りを抑制できる。したがって、太陽電池セル10

の割れ等を抑制できるので、太陽電池モジュールの生産性及び信頼性が向上する。

[0191] なお、空隙 33b は、接着部材 33 そのものに予め設けておいてもよいし、太陽電池モジュールの製造時に接着部材 33 に導入してもよい。

[0192] また、上記の各実施の形態において、太陽電池セル 10 の半導体基板は n 型半導体基板としたが、半導体基板は、p 型半導体基板であってもよい。

[0193] また、上記の各実施の形態において、太陽電池モジュールは、表面保護部材 40 のみを受光面とする片面受光方式であったが、表面保護部材 40 及び裏面保護部材 50 の両方を受光面とする両面受光方式であってもよい。

[0194] また、上記の各実施の形態において、太陽電池セル 10 の光電変換部の半導体材料は、シリコンであったが、これに限るものではない。太陽電池セル 10 の光電変換部の半導体材料としては、ガリウム砒素 (GaAs) 又はインジウムリン (InP) 等を用いてもよい。

[0195] なお、その他、各実施の形態に対して当業者が思いつく各種変形を施して得られる形態や、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で各実施の形態における構成要素及び機能を任意に組み合わせることで実現される形態も本発明に含まれる。

符号の説明

- [0196] 1 太陽電池モジュール
- 10 太陽電池セル
 - 10A 第1の太陽電池セル
 - 10B 第2の太陽電池セル
 - 30、30A、300 光反射部材
 - 31 導電性光反射膜
 - 32、32A、32B、32C、32D 絶縁部材
 - 33、33A 接着部材
 - 33b 空隙
 - 61 表面側充填部材

6 2 裏面側充填部材

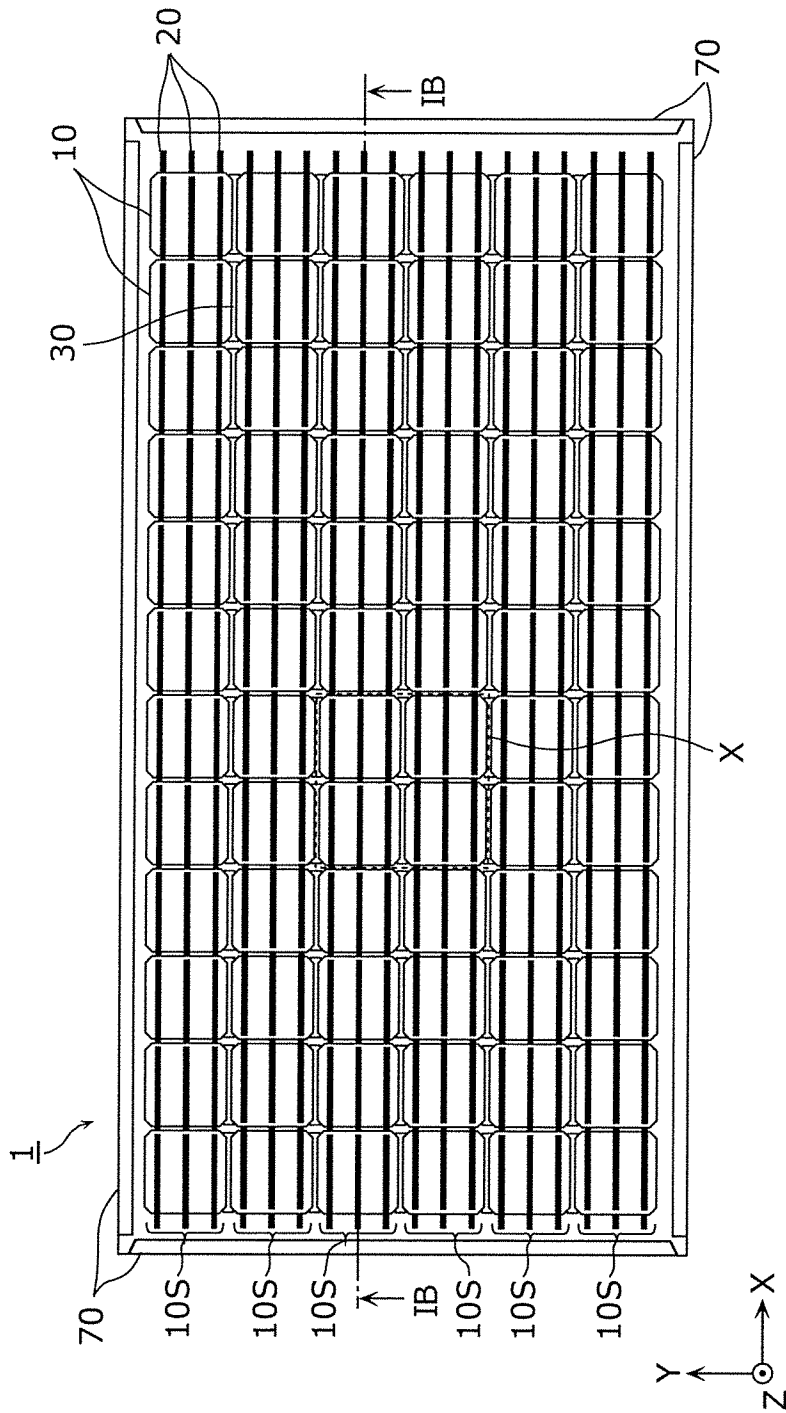
請求の範囲

- [請求項1] 第1の太陽電池セルと、
前記第1の太陽電池セルの裏面側に配置され、前記第1の太陽電池セルの端部から張り出すように設けられた導電性光反射膜と、
前記第1の太陽電池セルの裏面と前記導電性光反射膜との間に設けられた絶縁部材と、
前記第1の太陽電池セルの裏面側から前記第1の太陽電池セル及び前記導電性光反射膜を覆うように形成された裏面側充填部材とを備え、
前記絶縁部材は、前記裏面側充填部材よりも硬い材料によって構成されている
太陽電池モジュール。
- [請求項2] 前記絶縁部材は、樹脂材料によって構成されている
請求項1に記載の太陽電池モジュール。
- [請求項3] 前記導電性光反射膜は、前記絶縁部材の表面に形成されている
請求項1又は2に記載の太陽電池モジュール。
- [請求項4] さらに、前記絶縁部材と前記第1の太陽電池セルとの間に設けられ、前記絶縁部材と前記第1の太陽電池セルとを接着する接着部材を備える
請求項3に記載の太陽電池モジュール。
- [請求項5] 前記接着部材は、前記絶縁部材よりも柔らかい材料によって構成されている
請求項4に記載の太陽電池モジュール。
- [請求項6] 前記絶縁部材は、前記第1の太陽電池セルと前記導電性光反射膜とを接着する接着部材である
請求項3に記載の太陽電池モジュール。
- [請求項7] 前記絶縁部材は、透明材料によって構成されている
請求項1～6のいずれか1項に記載の太陽電池モジュール。

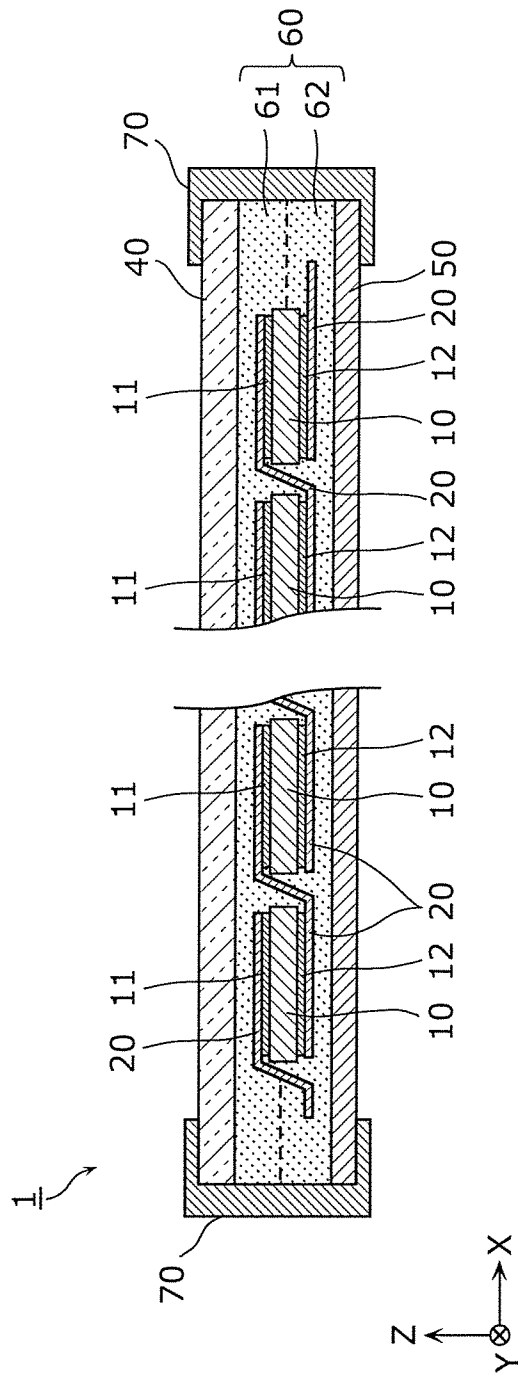
- [請求項8] 前記導電性光反射膜は、金属膜であり、
前記裏面側充填部材は、白色材料によって構成されている
請求項7に記載の太陽電池モジュール。
- [請求項9] さらに、前記第1の太陽電池セルの表面側から前記第1の太陽電池セルを覆うように充填された表面側充填部材を備え、
前記絶縁部材の屈折率は、前記表面側充填部材の屈折率よりも高い
請求項7又は8に記載の太陽電池モジュール。
- [請求項10] さらに、前記絶縁部材と前記第1の太陽電池セルとの間に設けられた中間部材を備え、
前記中間部材の屈折率は、前記絶縁部材の屈折率よりも低く、かつ、
前記表面側充填部材の屈折率よりも高い
請求項9に記載の太陽電池モジュール。
- [請求項11] さらに、前記第1の太陽電池セルと隙間をあけて配置された第2の太陽電池セルを備え、
前記導電性光反射膜は、前記第1の太陽電池セル及び前記第2の太陽電池セルの裏面側において、前記第1の太陽電池セルと前記第2の太陽電池セルとに跨って設けられている
請求項1～10のいずれか1項に記載の太陽電池モジュール。
- [請求項12] 前記絶縁部材は、前記第1の太陽電池セル及び前記第2の太陽電池セルの裏面側において、前記第1の太陽電池セルと前記第2の太陽電池セルとに跨って設けられている
請求項11に記載の太陽電池モジュール。
- [請求項13] さらに、前記導電性光反射膜を跨いで前記第1の太陽電池セルの裏面と前記第2の太陽電池セルの裏面とに貼付された粘着テープを備える
請求項11又は12に記載の太陽電池モジュール。
- [請求項14] さらに、前記導電性光反射膜の前記絶縁部材側の面とは反対側の面に設けられた樹脂部材を備える

- 請求項 3 ~ 13 のいずれか 1 項に記載の太陽電池モジュール。
- [請求項15] 前記導電性光反射膜は、前記第 1 の太陽電池セルと前記第 2 の太陽電池セルとの間の一部分が切断されている
- 請求項 11 ~ 14 のいずれか 1 項に記載の太陽電池モジュール。
- [請求項16] 前記絶縁部材は、前記導電性光反射膜が切断された位置で切断されている
- 請求項 15 に記載の太陽電池モジュール。
- [請求項17] 前記導電性光反射膜は、複数の凸部と複数の凹部との繰り返し構造であり、
- 前記絶縁部材を介して前記導電性光反射膜の前記第 1 の太陽電池セルと重なっている部分には、表面が平坦な前記凸部が存在する
- 請求項 1 ~ 16 のいずれか 1 項に記載の太陽電池モジュール。
- [請求項18] 前記導電性光反射膜は、複数の凸部と複数の凹部との繰り返し構造であり、
- 前記絶縁部材を介して前記導電性光反射膜の前記第 1 の太陽電池セルと重なっている部分には、一部が除去された前記凸部が存在する
- 請求項 1 ~ 16 のいずれか 1 項に記載の太陽電池モジュール。
- [請求項19] 前記接着部材の内部には、複数の空隙が存在する
- 請求項 4 に記載の太陽電池モジュール。

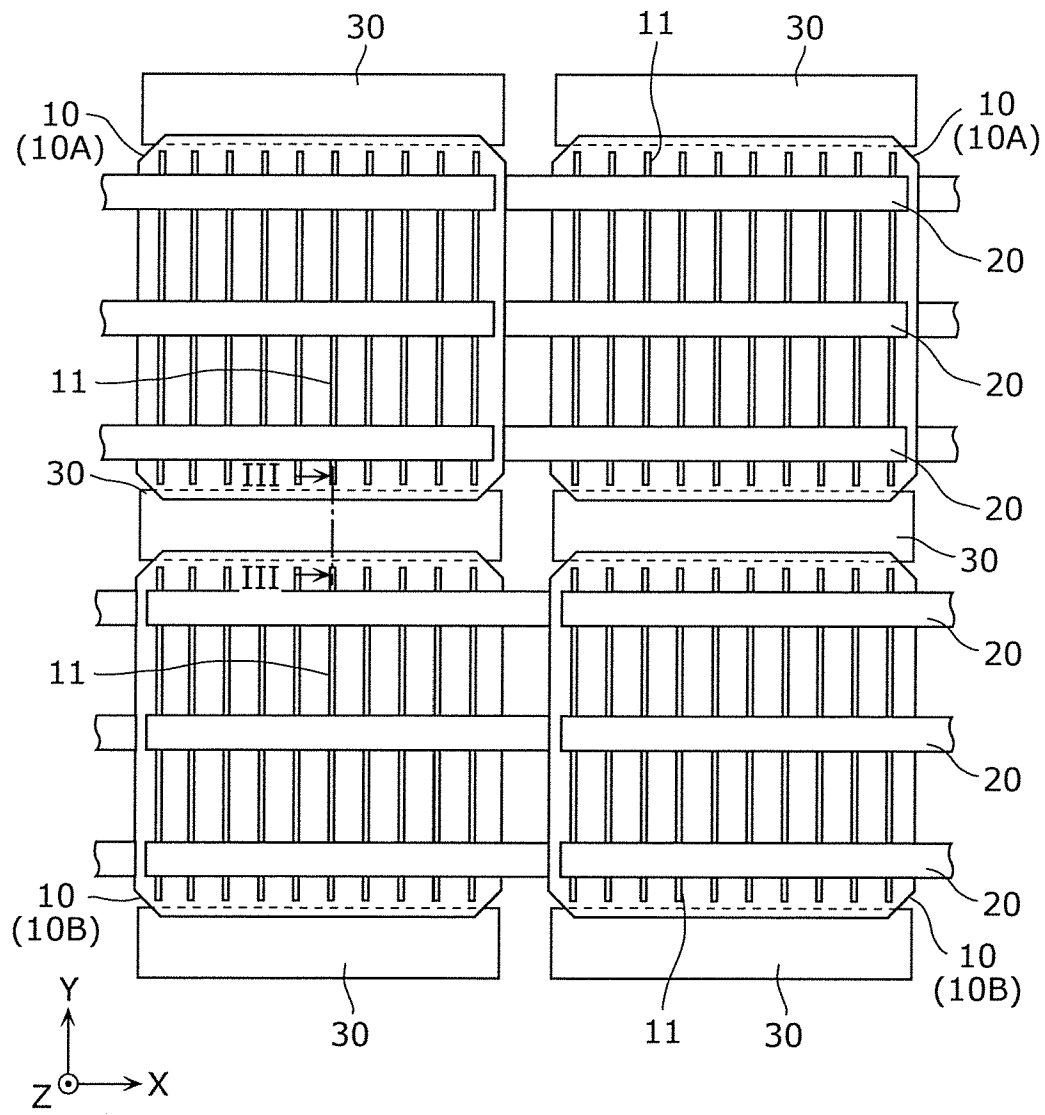
[図1A]



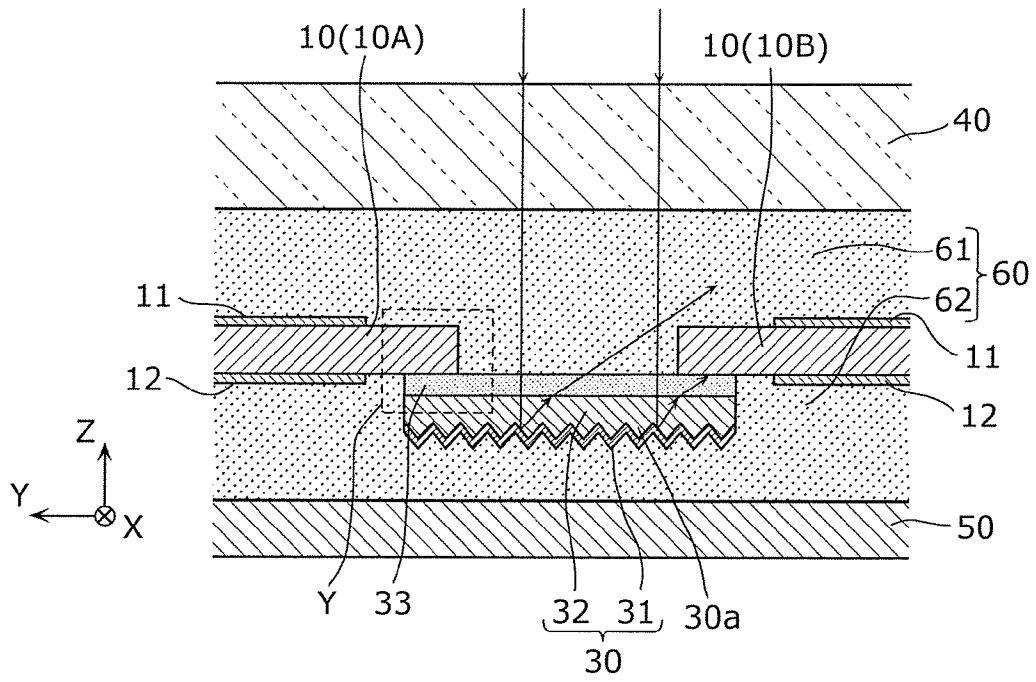
[図1B]



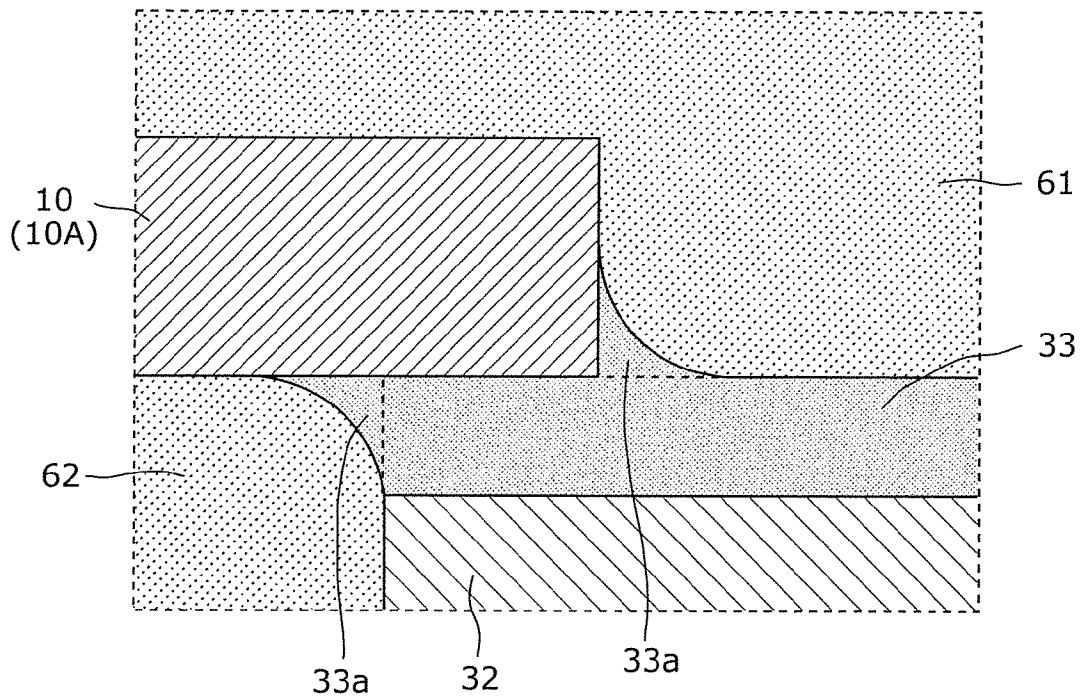
[図2]



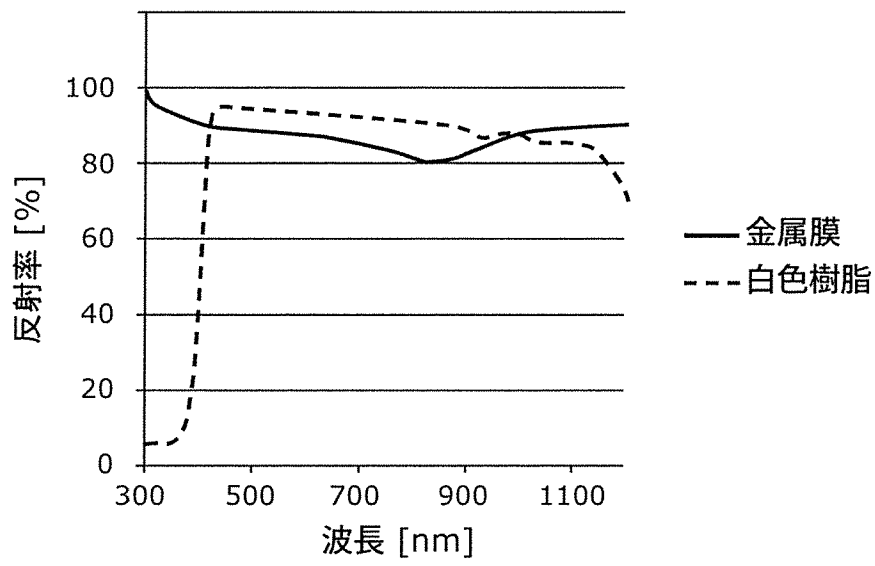
[図3]



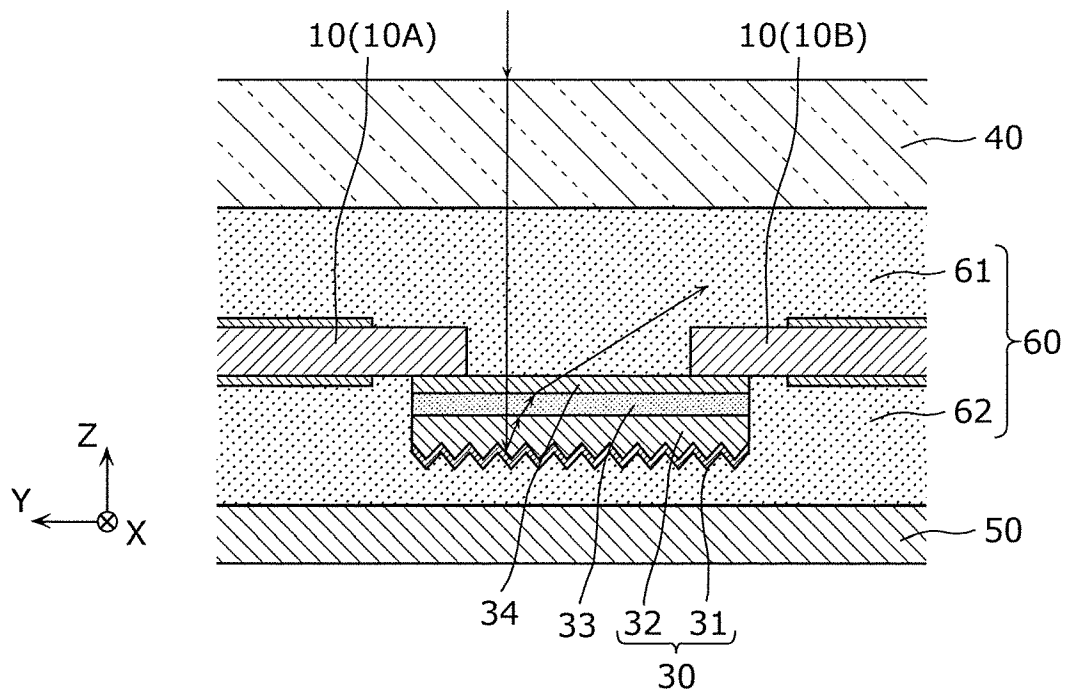
[図4]



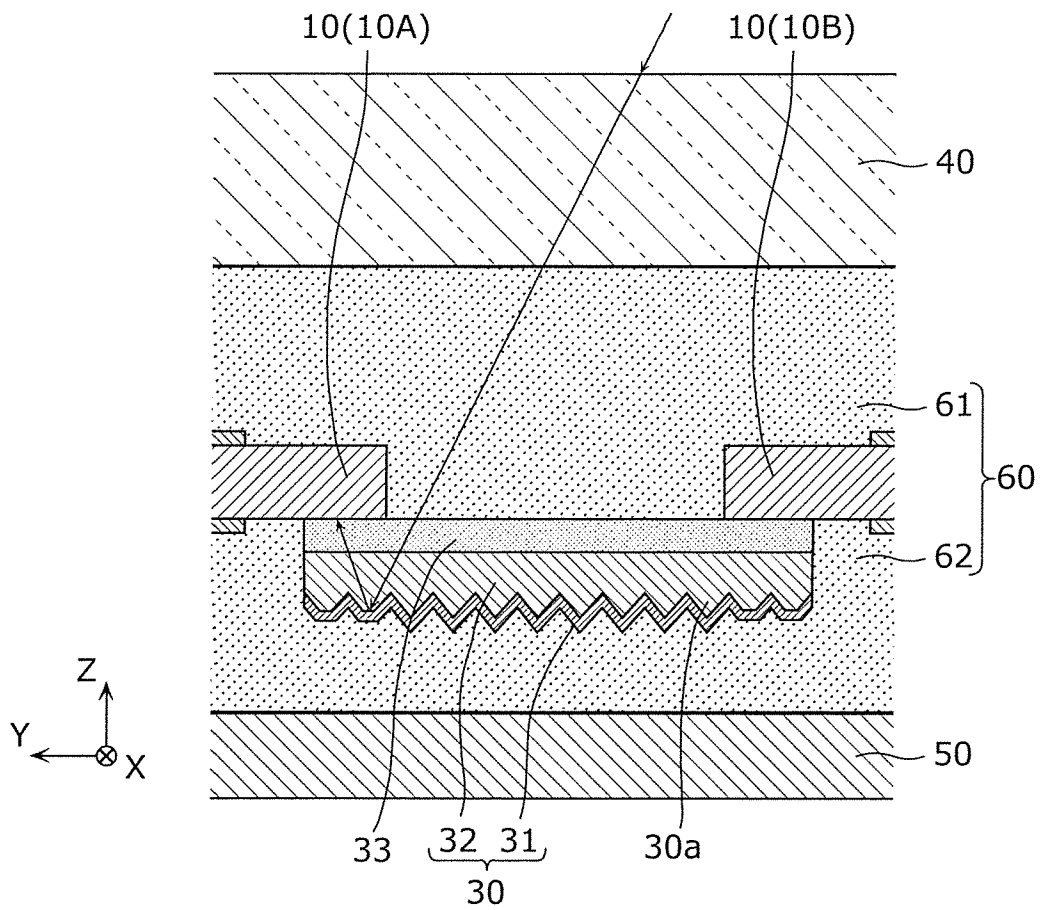
[図5]



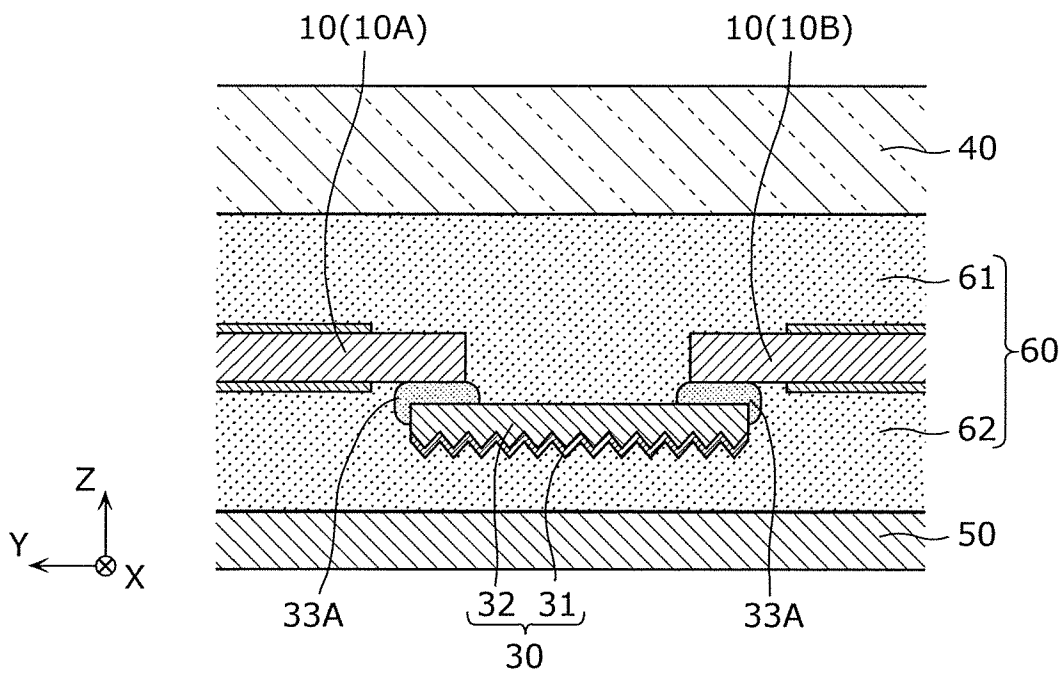
[図6]



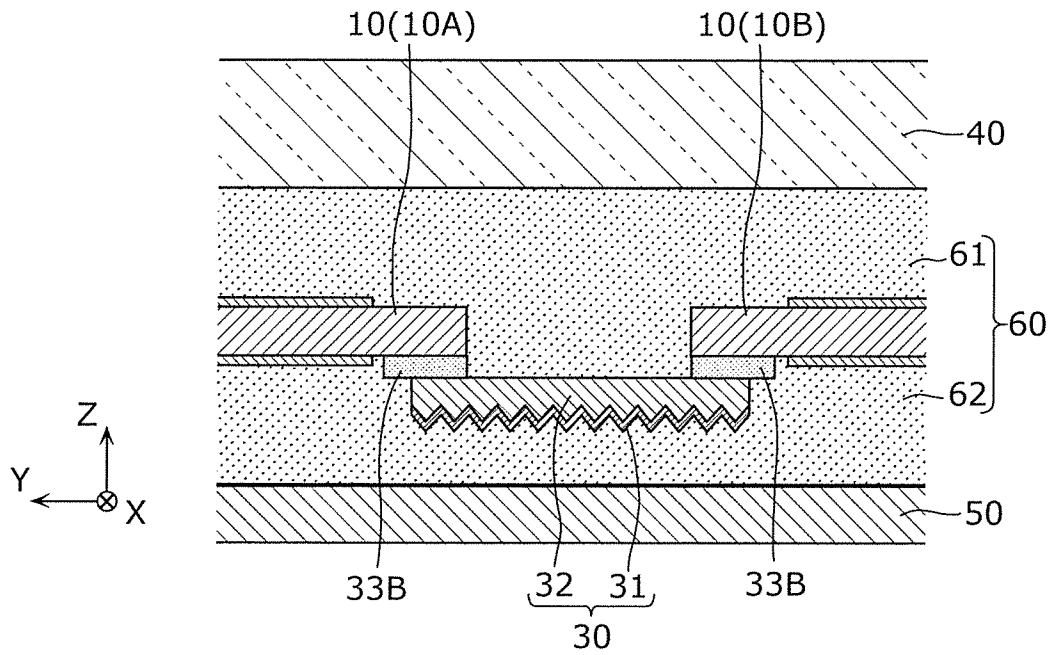
[図7]



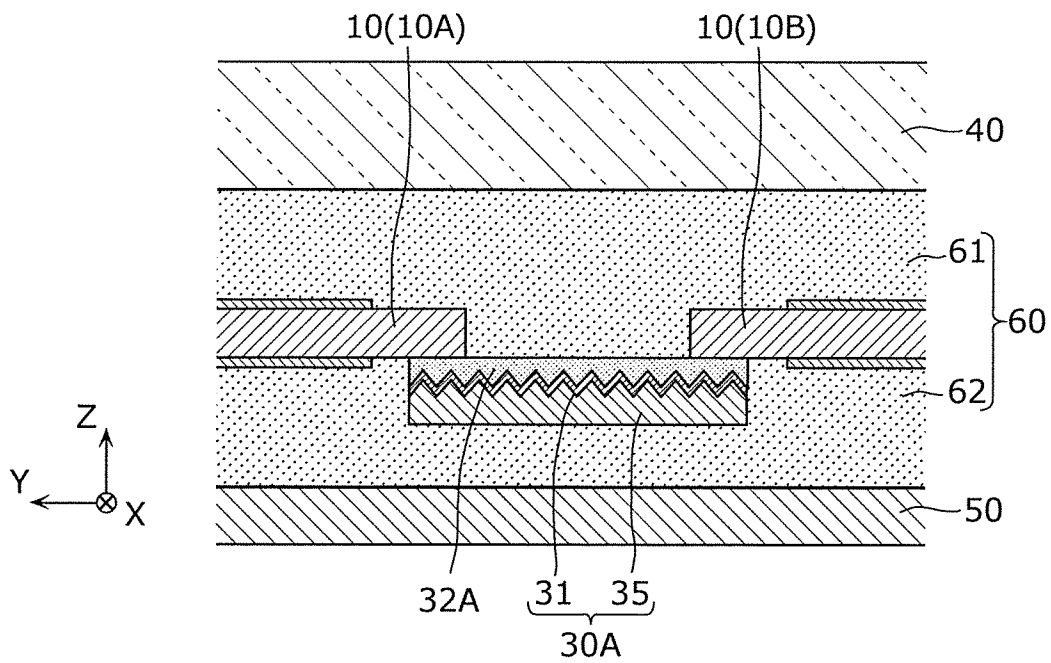
[図8]



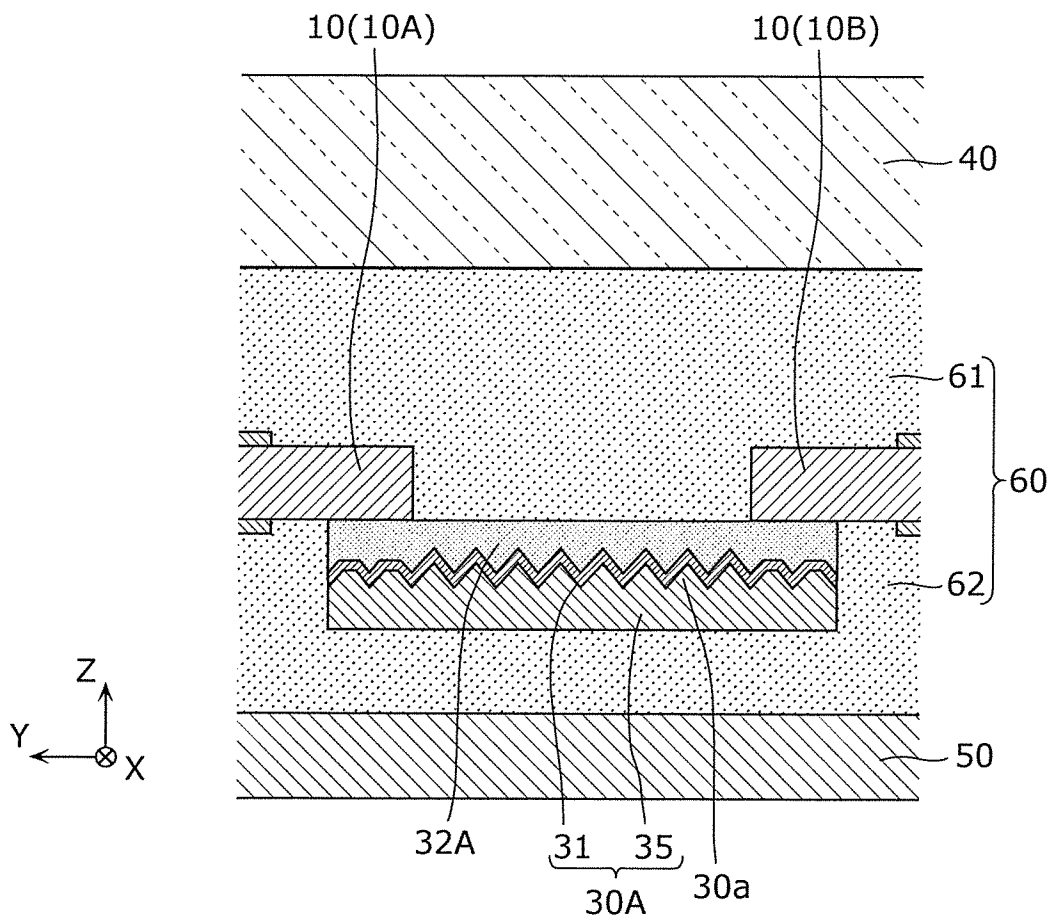
[図9]



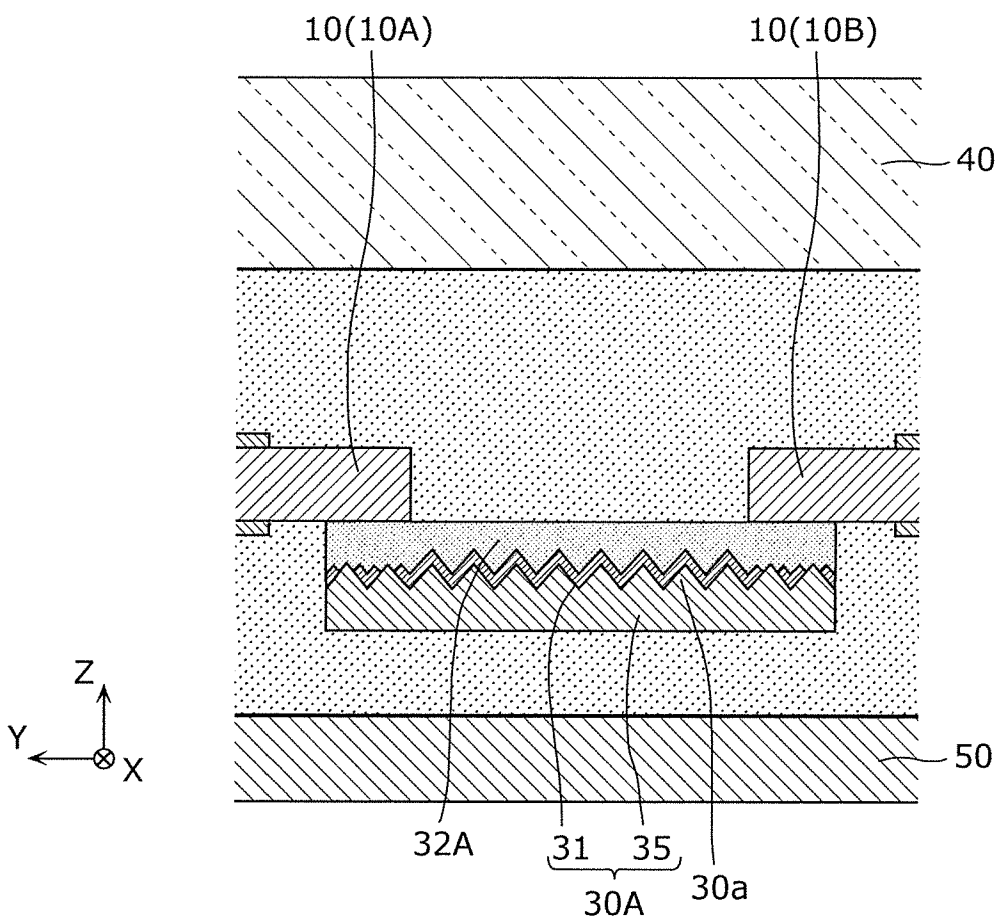
[図10]



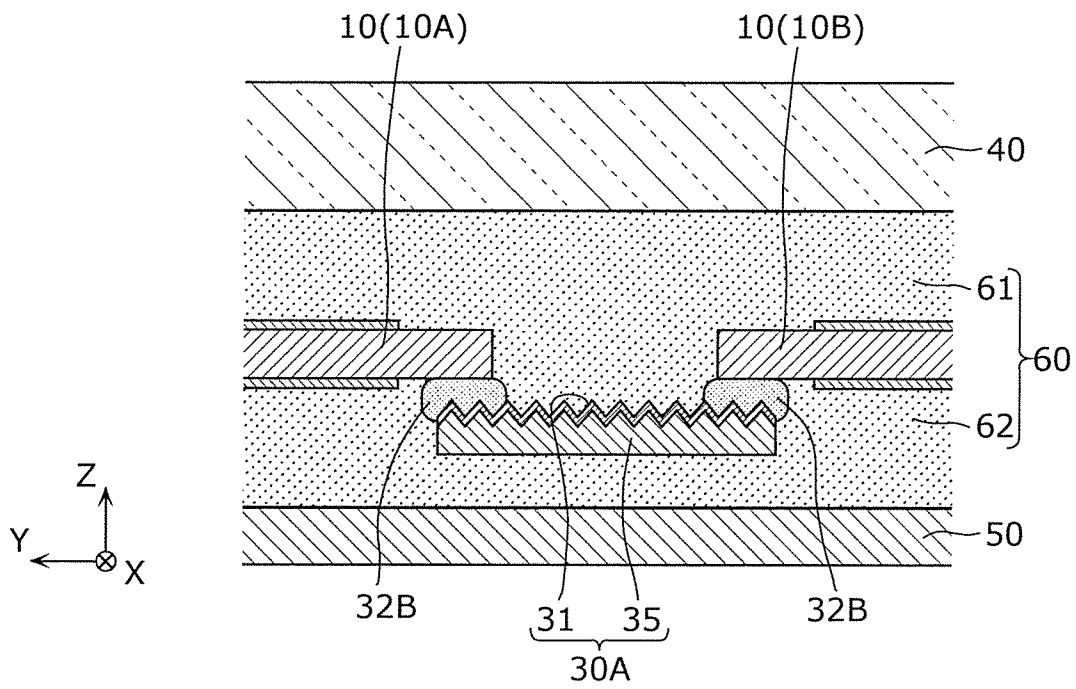
[図11]



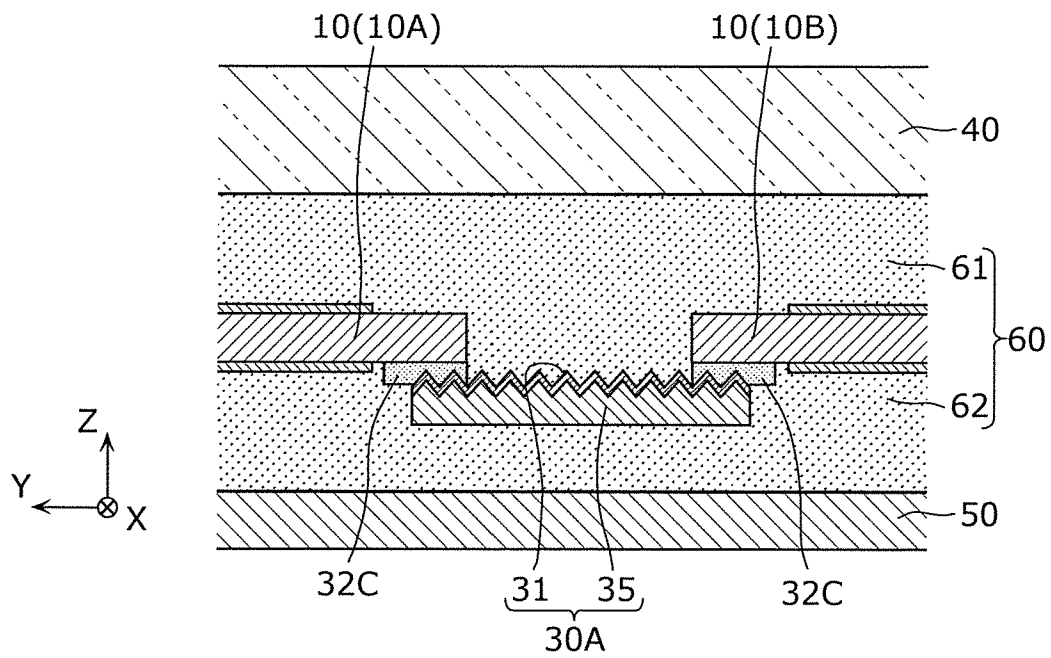
[図12]



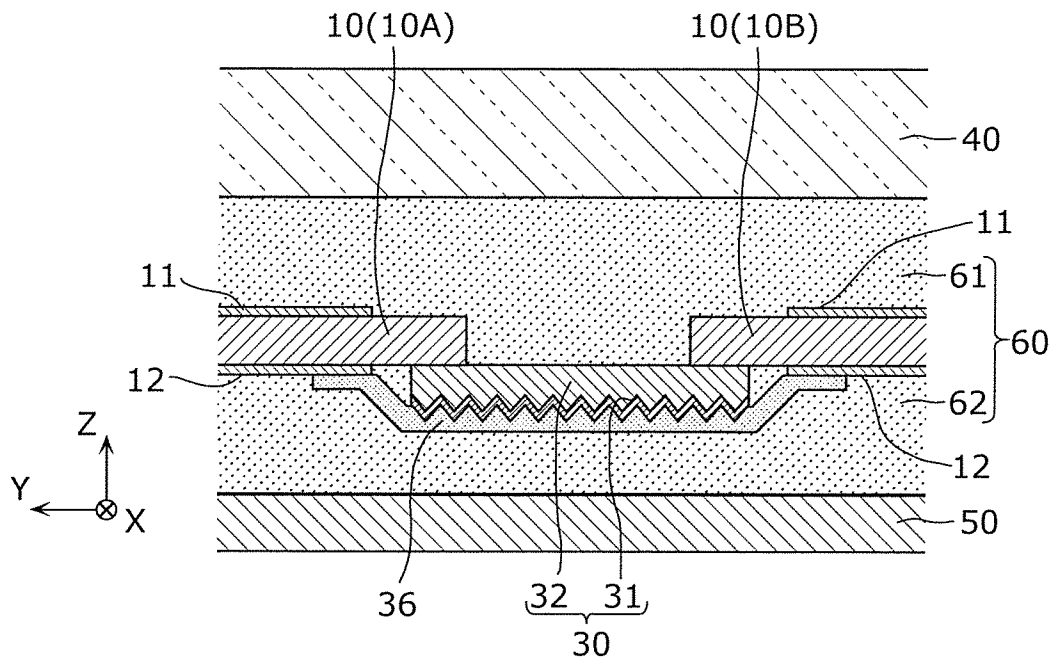
[図13]



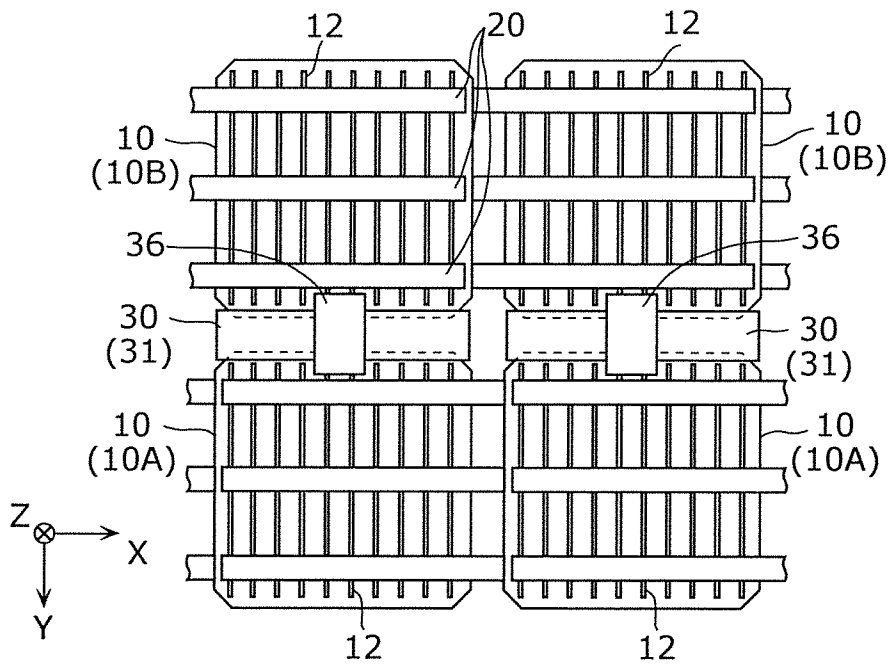
[図14]



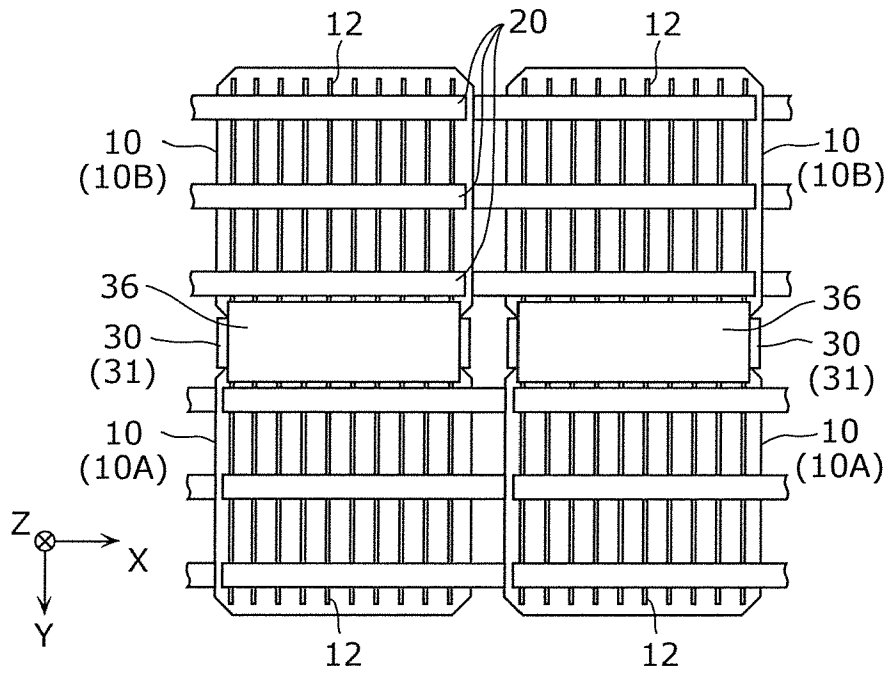
[図15]



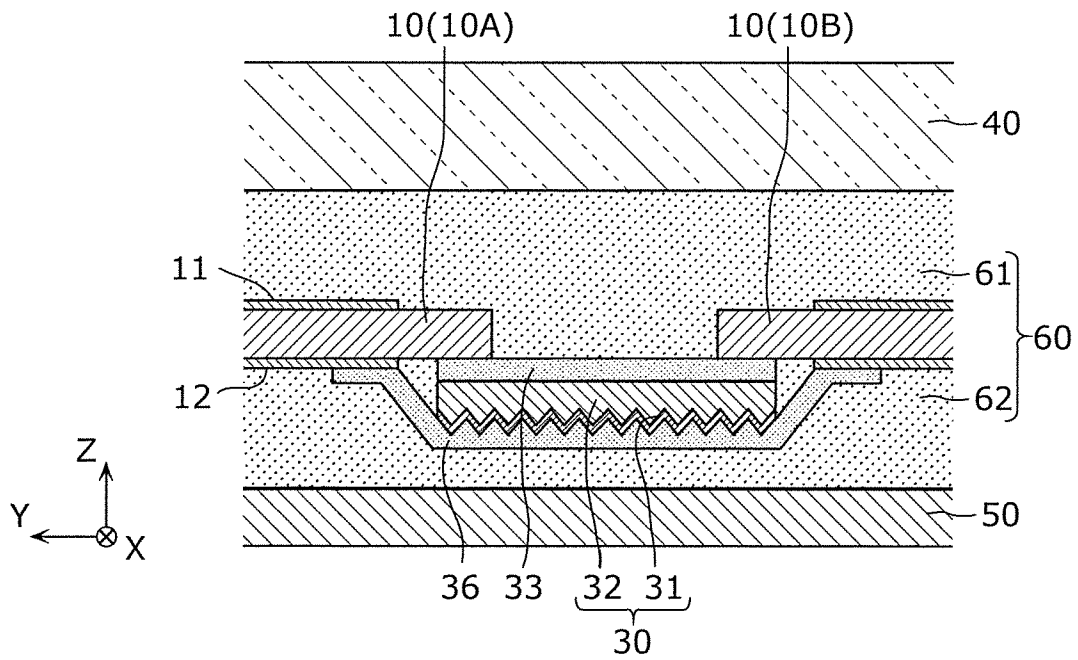
[図16]



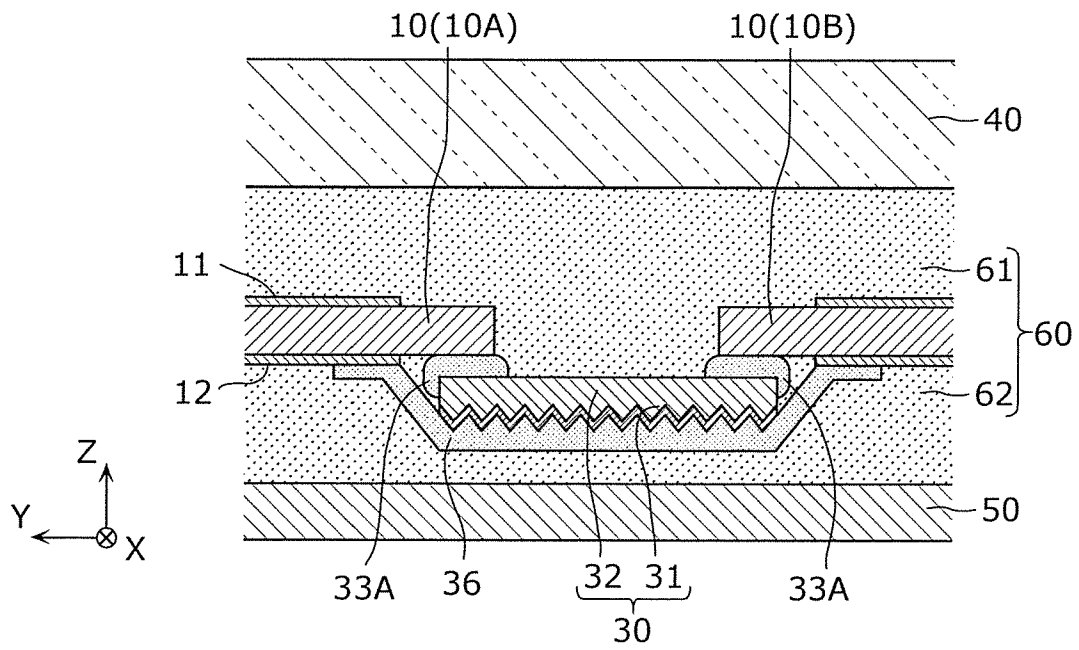
[図17]



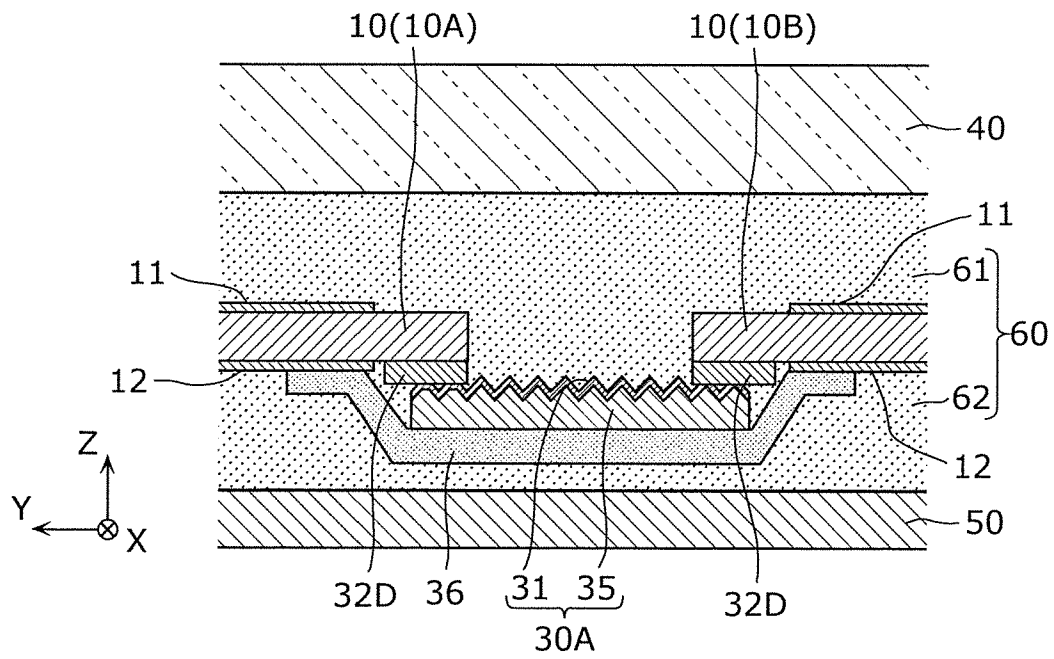
[図18]



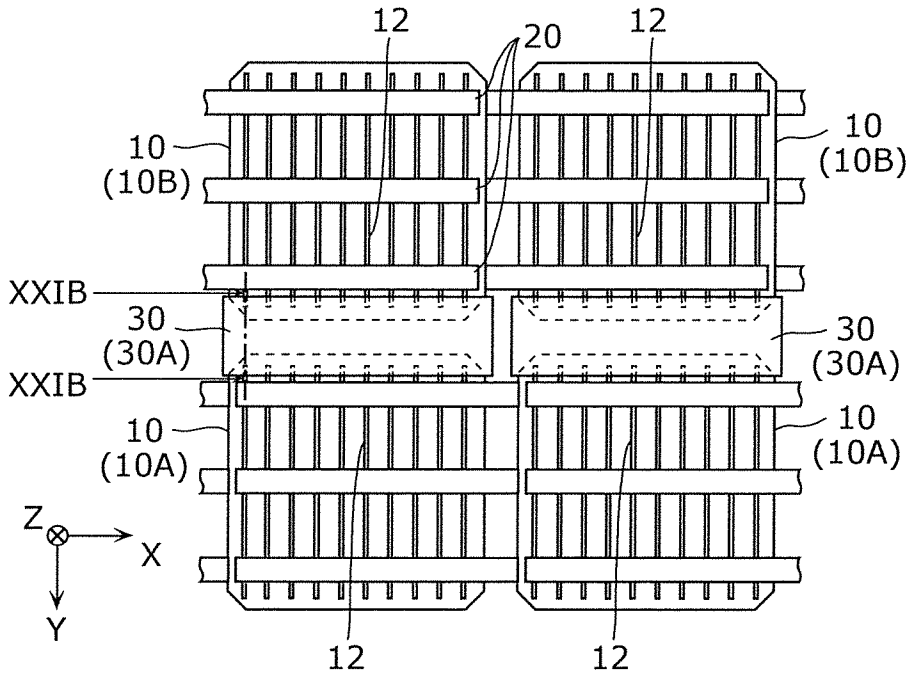
[図19]



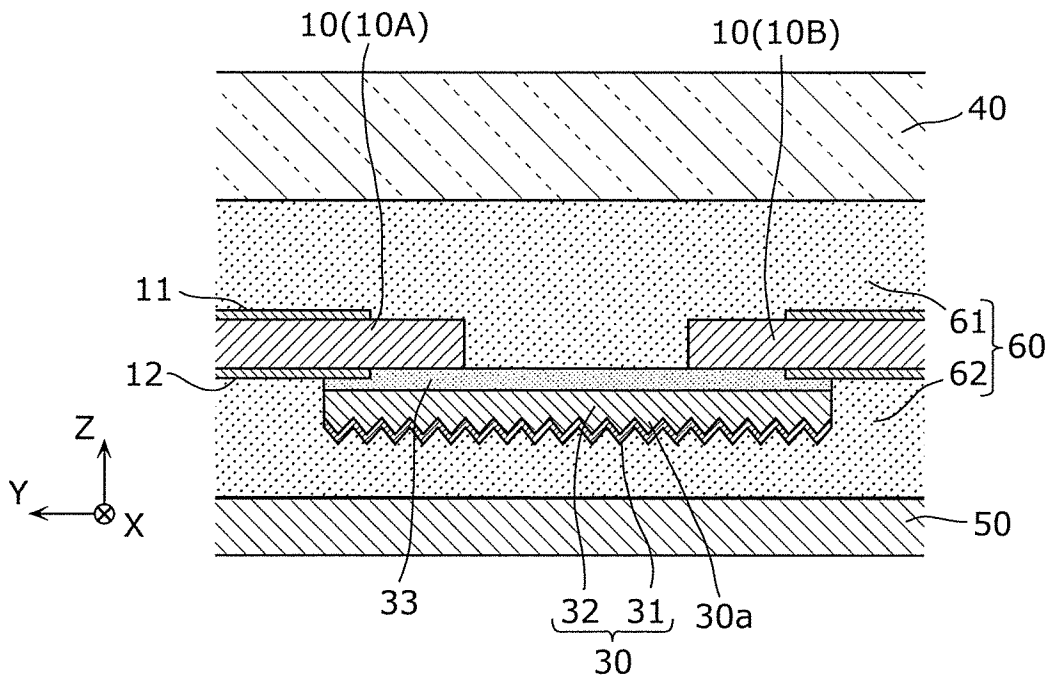
[図20]



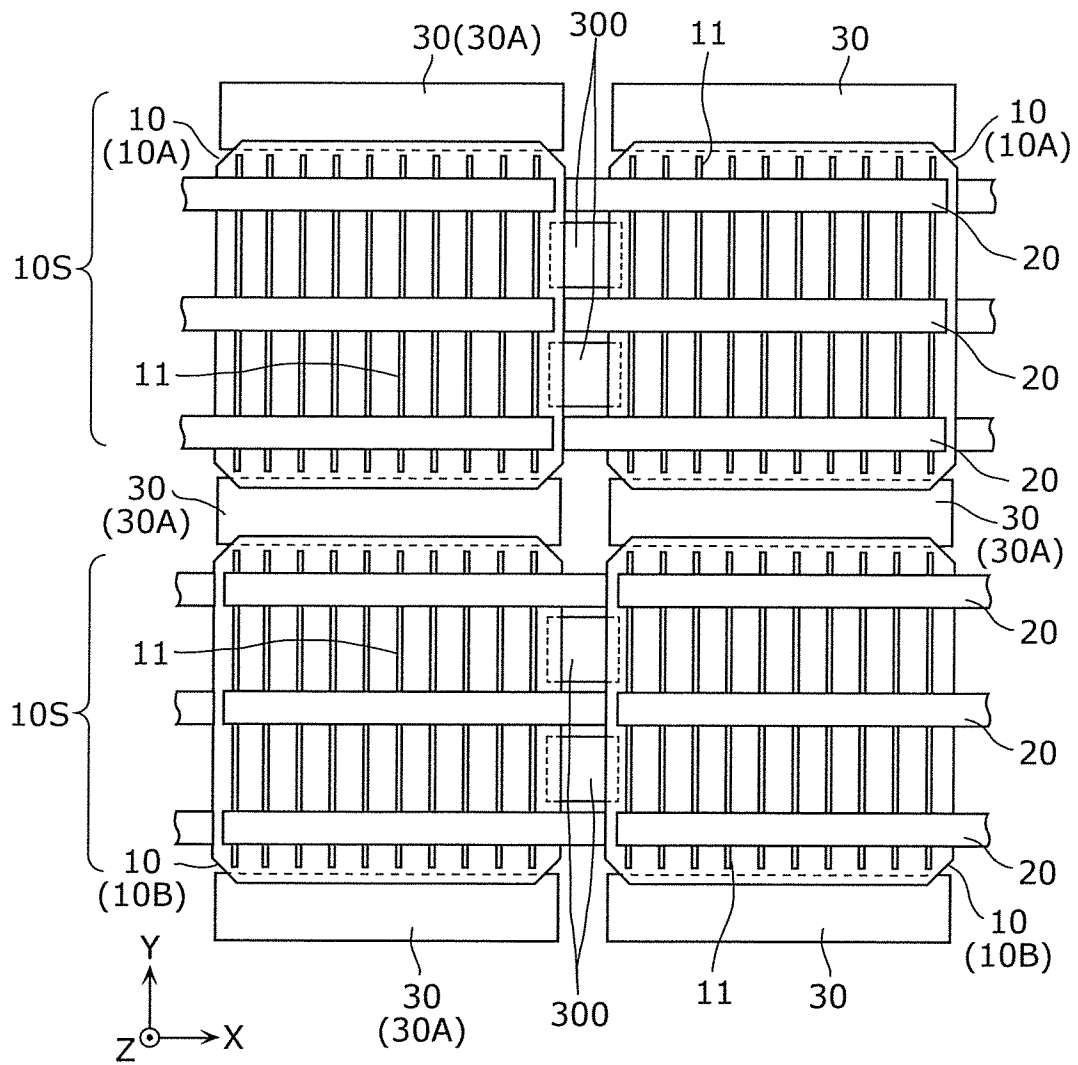
[図21A]



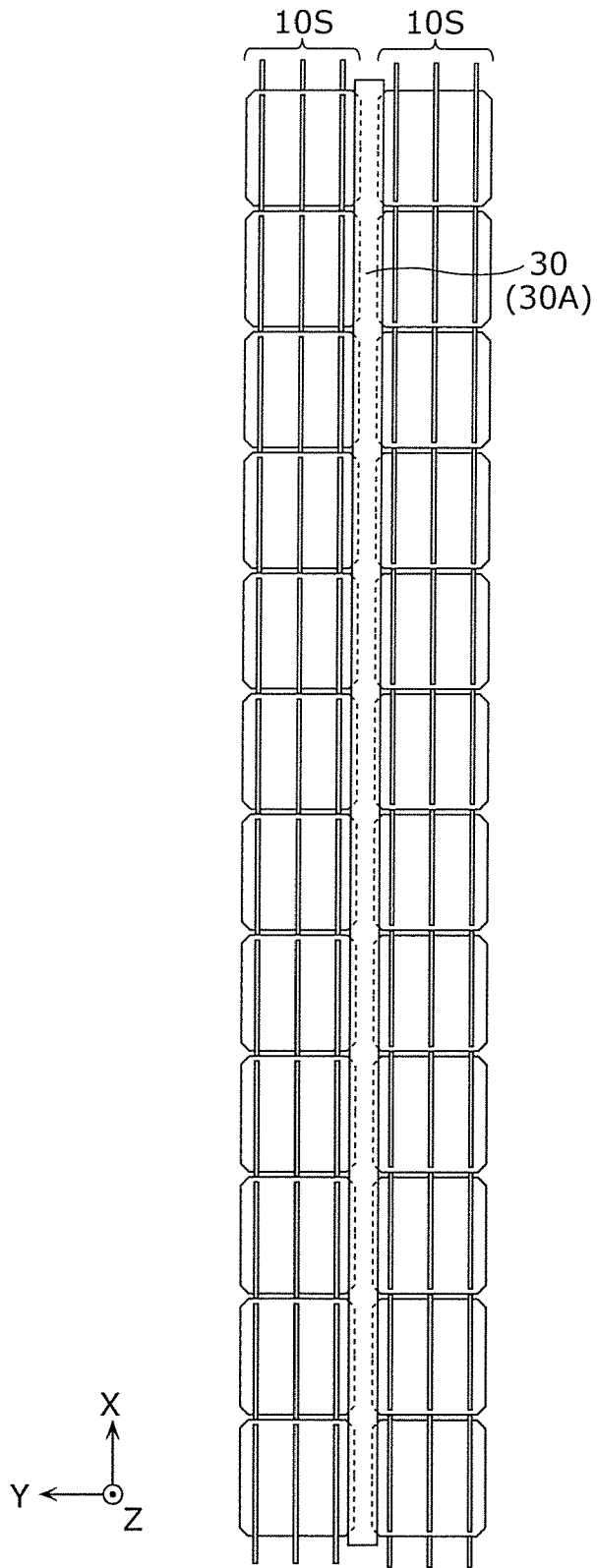
[図21B]



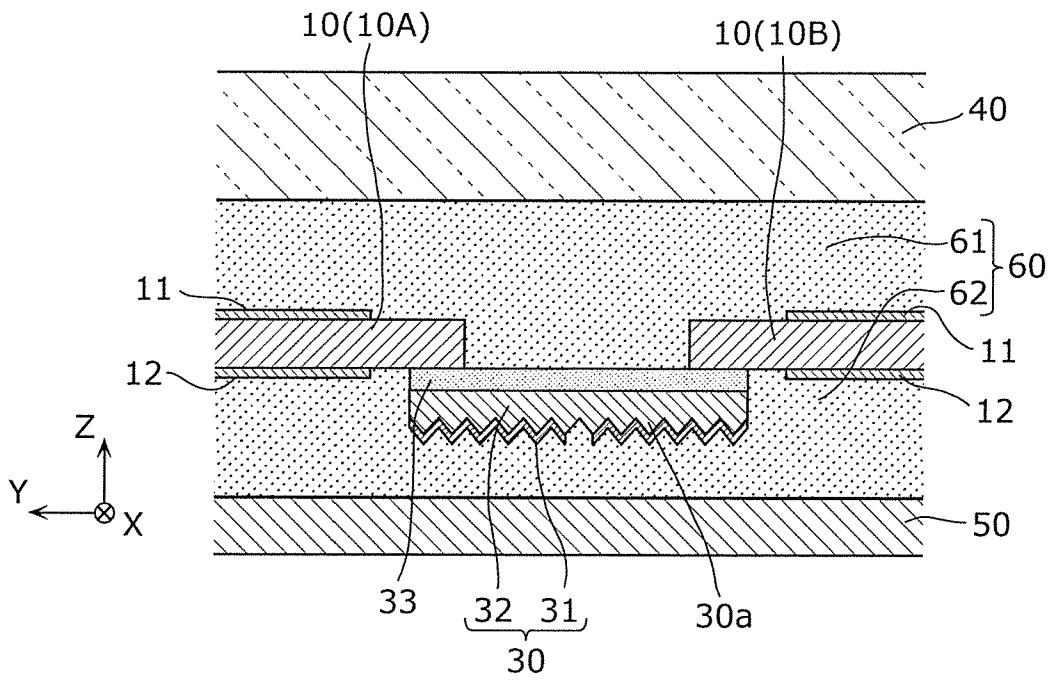
[図22]



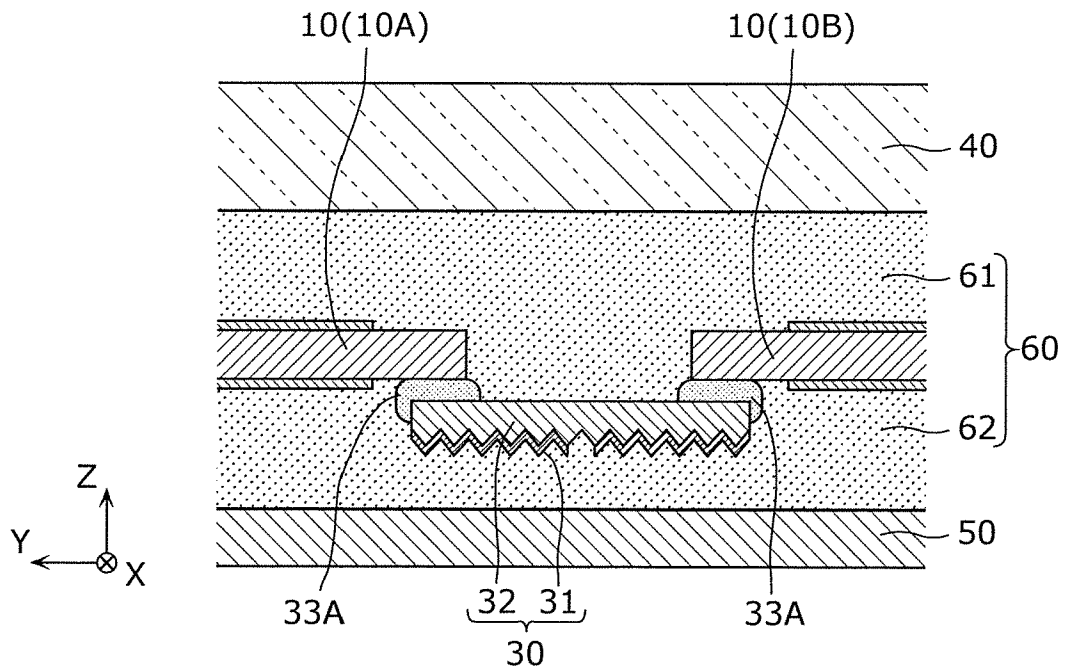
[図23]



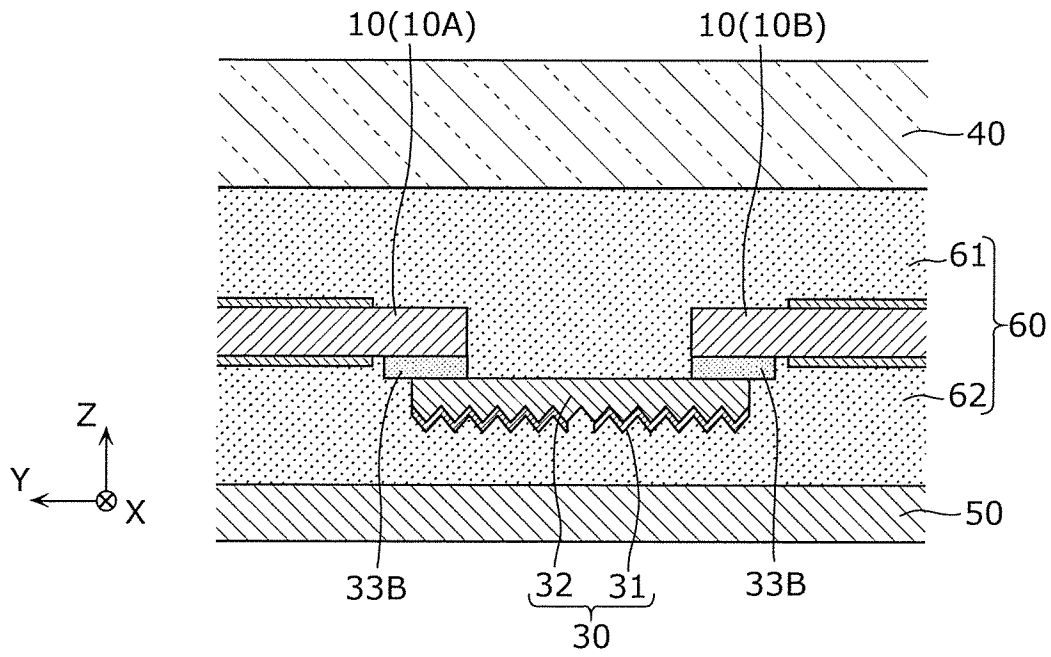
[図24]



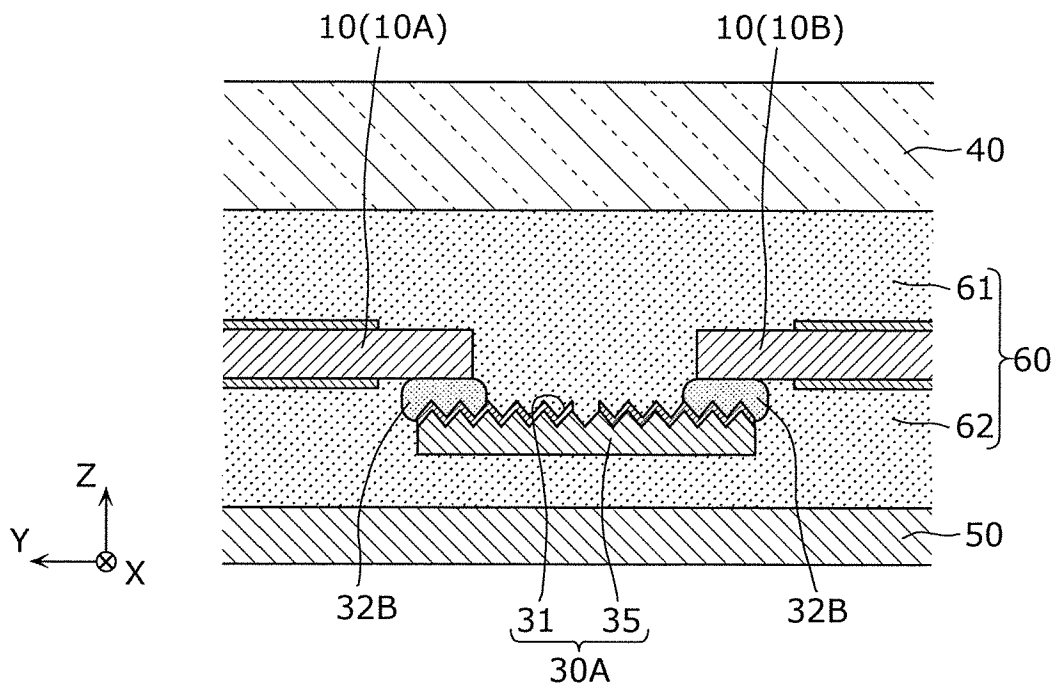
[図25]



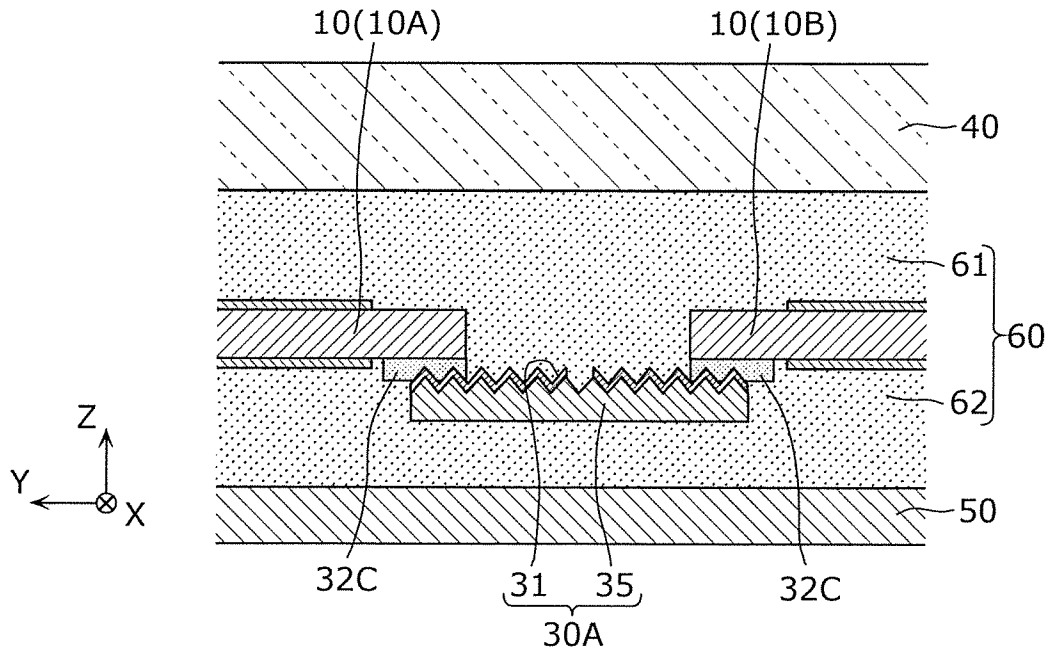
[図26]



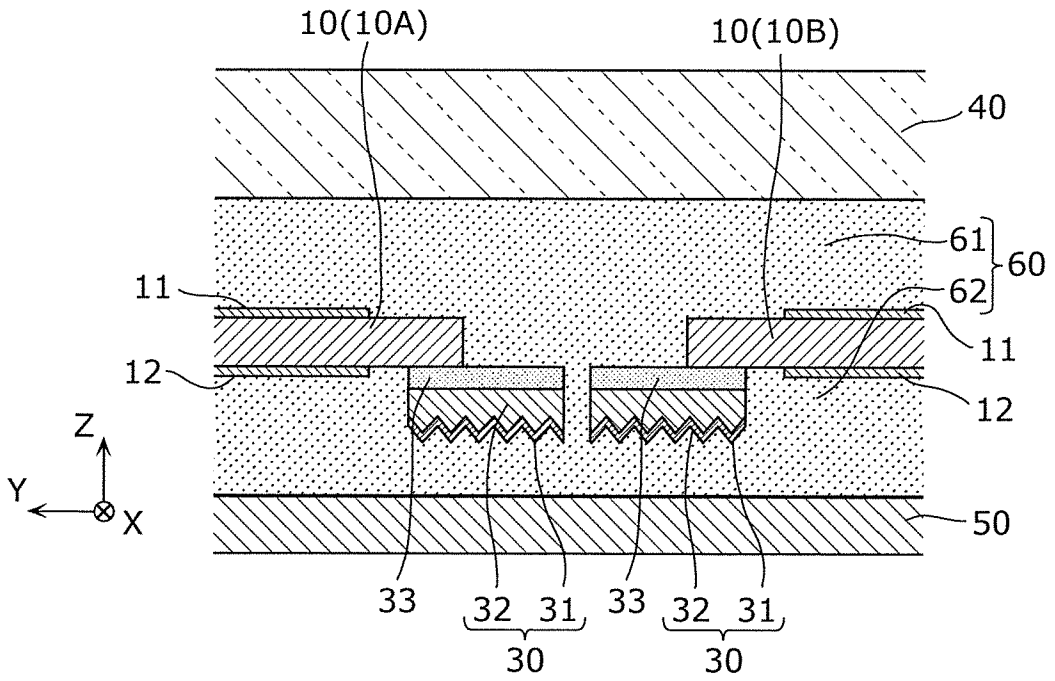
[図27]



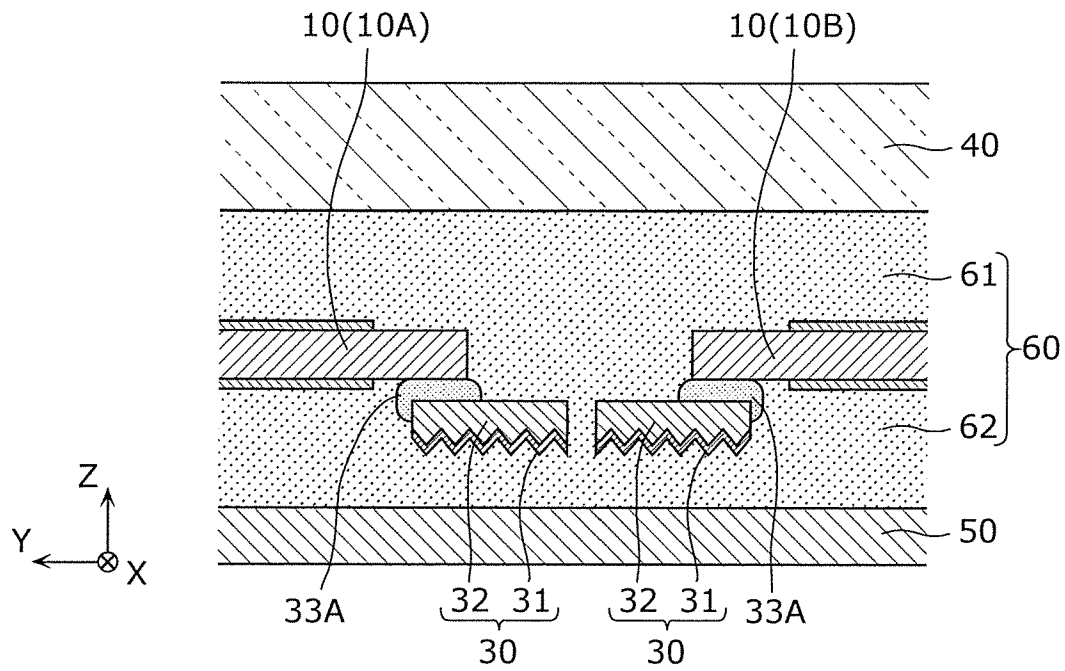
[図28]



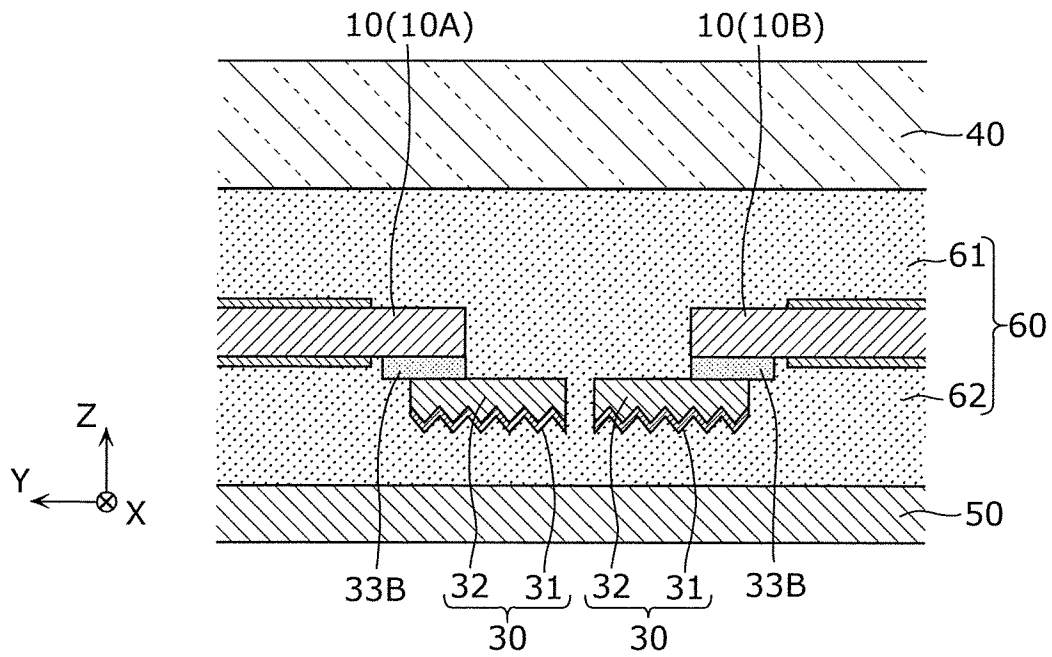
[図29]



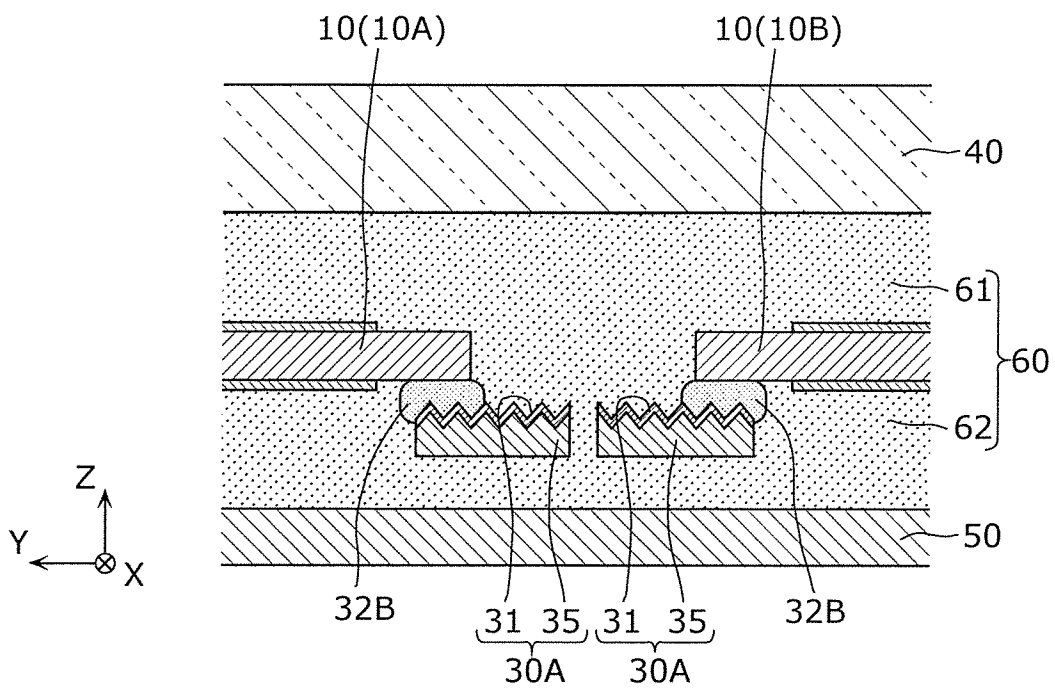
[図30]



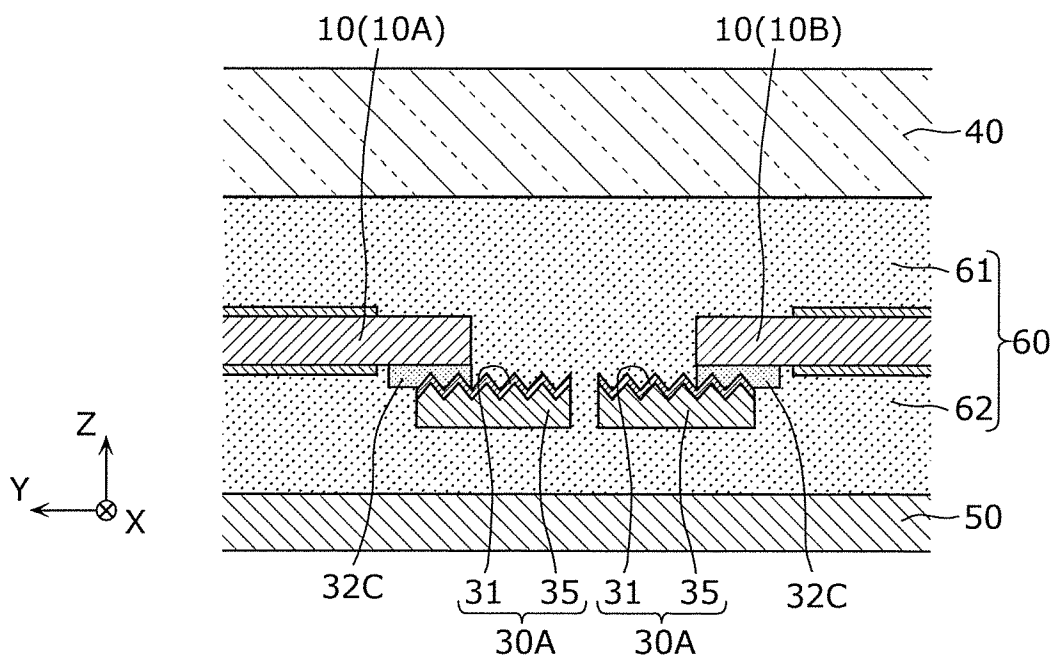
[図31]



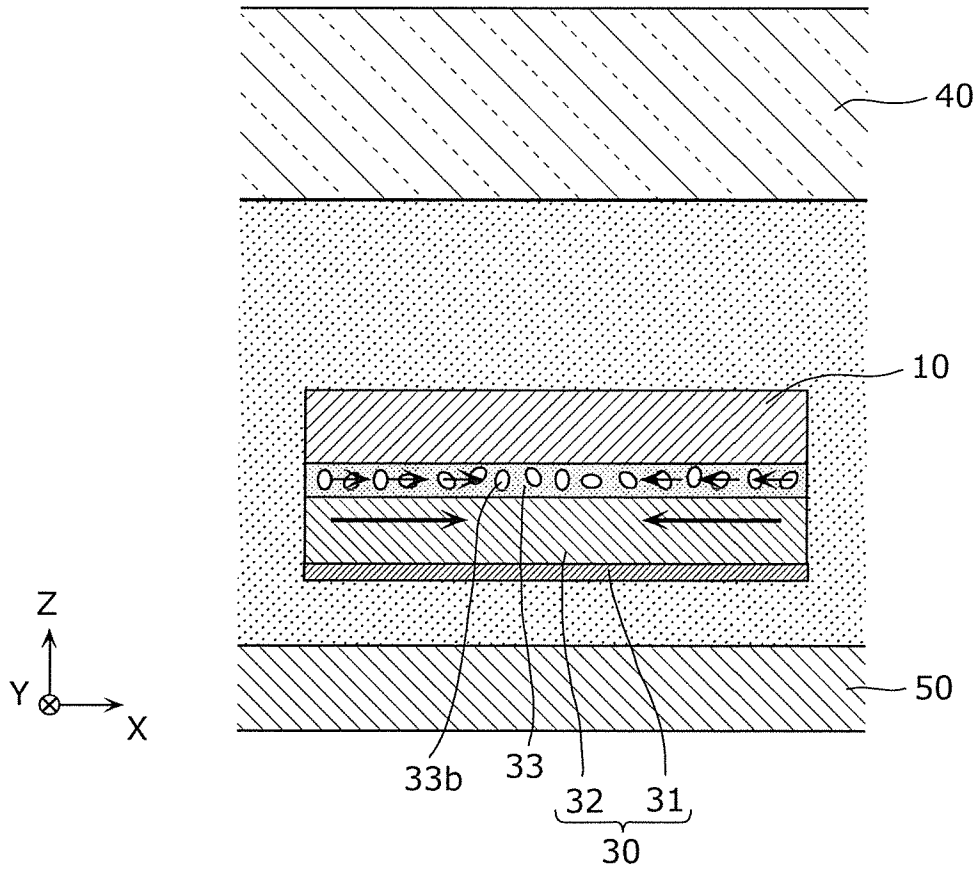
[図32]



[図33]



[図34]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/000753

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01L31/056(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, 51/42-51/48, H02S10/00-10/40, 30/00-50/15, 99/00

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
X	JP 2002-513210 A (ASE Americas, Inc.), 08 May 2002 (08.05.2002), paragraphs [0015] to [0033]; fig. 1 to 5	1-3, 6-7, 9, 11-12, 17-18
Y	& EP 1080498 A1 & US 5994641 A	4-5, 8, 14-16, 19
A	& WO 1999/056317 A1 page 6, line 1 to page 14, line 28; fig. 1 to 5	10, 13
Y	JP 2013-98496 A (Mitsubishi Electric Corp.), 20 May 2013 (20.05.2013), paragraph [0018]; fig. 1 to 3 (Family: none)	4-5, 19
Y	JP 2014-207305 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 30 October 2014 (30.10.2014), paragraphs [0017], [0018] (Family: none)	4-5, 19

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 19 April 2016 (19.04.16)	Date of mailing of the international search report 10 May 2016 (10.05.16)
---	--

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/JP2016/000753

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2014-179462 A (CI Kasei Co., Ltd.), 25 September 2014 (25.09.2014), paragraphs [0029] to [0031]; fig. 1 (Family: none)	8
Y	JP 2012-79772 A (Toray Industries, Inc.), 19 April 2012 (19.04.2012), paragraphs [0036] to [0039]; fig. 2 (Family: none)	14
Y	JP 2012-204596 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 22 October 2012 (22.10.2012), fig. 1, 6, 8, 10 to 15 (Family: none)	15-16
Y	WO 2012/176516 A1 (Sanyo Electric Co., Ltd.), 27 December 2012 (27.12.2012), paragraphs [0011] to [0042]; fig. 2 & JP 2013-8785 A & US 2014/0102515 A1 paragraphs [0019] to [0050]; fig. 2	17-18
Y	WO 2013/140623 A1 (Sanyo Electric Co., Ltd.), 26 September 2013 (26.09.2013), paragraphs [0031], [0032] & US 2015/0083185 A1 paragraphs [0042] to [0043] & EP 2830101 A1 & CN 104221160 A	19
Y	JP 2014-192395 A (Hitachi High-Technologies Corp.), 06 October 2014 (06.10.2014), paragraphs [0041] to [0044] (Family: none)	19
A	WO 2010/092693 A1 (Mitsubishi Electric Corp.), 19 August 2010 (19.08.2010), paragraphs [0049] to [0054]; fig. 6 & US 2011/0297207 A1 paragraphs [0083] to [0088]; fig. 6 & EP 2398063 A1 & CN 102318079 A	1-19

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01L31/056(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 (IPC))

Int.Cl. H01L31/02-31/078, 31/18-31/20, 51/42-51/48, H02S10/00-10/40, 30/00-50/15, 99/00

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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
X	JP 2002-513210 A (エイエスイー・アメリカス・インコーポレーテッド) 2002.05.08, [0015]-[0033], 図1-5	1-3, 6-7, 9, 11-12, 17-18
Y	& EP 1080498 A1& US 5994641 A	4-5, 8,
A	& WO 1999/056317 A1 第6ページ第1行-第14ページ第28行, 図1-5	14-16, 19 10, 13
Y	JP 2013-98496 A (三菱電機株式会社) 2013.05.20, [0018], 図1-3 (ファミリーなし)	4-5, 19

☑ 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

19.04.2016

国際調査報告の発送日

10.05.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号 100-8915
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)

佐竹 政彦

2 K

5555

電話番号 03-3581-1101 内線 3255

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
Y	JP 2014-207305 A (三洋電機株式会社) 2014. 10. 30, [0017], [0018] (ファミリーなし)	4-5, 19
Y	JP 2014-179462 A (シーアイ化成株式会社) 2014. 09. 25, [0029]-[0031], 図 1 (ファミリーなし)	8
Y	JP 2012-79772 A (東レ株式会社) 2012. 04. 19, [0036]-[0039], 図 2 (ファミリーなし)	14
Y	JP 2012-204596 A (三洋電機株式会社) 2012. 10. 22, 図 1, 図 6, 図 8, 図 10-15 (ファミリーなし)	15-16
Y	WO 2012/176516 A1 (三洋電機株式会社) 2012. 12. 27, [0011]-[0042], 図 2 & JP 2013-8785 A & US 2014/0102515 A1 [0019]-[0050], 図 2	17-18
Y	WO 2013/140623 A1 (三洋電機株式会社) 2013. 09. 26, [0031], [0032] & US 2015/0083185 A1 [0042]-[0043] & EP 2830101 A1 & CN 104221160 A	19
Y	JP 2014-192395 A (株式会社日立ハイテクノロジーズ) 2014. 10. 06, [0041]-[0044] (ファミリーなし)	19
A	WO 2010/092693 A1 (三菱電機株式会社) 2010. 08. 19, [0049]-[0054], 図 6 & US 2011/0297207 A1 [0083]-[0088], 図 6 & EP 2398063 A1 & CN 102318079 A	1-19