

(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
2020年10月8日(08.10.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/203443 A1

(51) 国際特許分類:
H01G 9/20 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/012904

(22) 国際出願日: 2020年3月24日(24.03.2020)

(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 2019-067496 2019年3月29日(29.03.2019) JP

(71) 出願人: 太陽誘電株式会社(**TAIYO YUDEN CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒1040031 東京都中央区京橋二丁目7番19号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 福島 岳行 (**FUKUSHIMA, Takeyuki**); 〒1040031 東京都中央区京橋二丁目7番19号 太陽誘電株式会社内 Tokyo (JP).
染井 秀徳 (**SOMEI, Hidenori**); 〒1040031 東京都中央区京橋二丁目7番19号 太陽誘電株式会社内 Tokyo (JP).

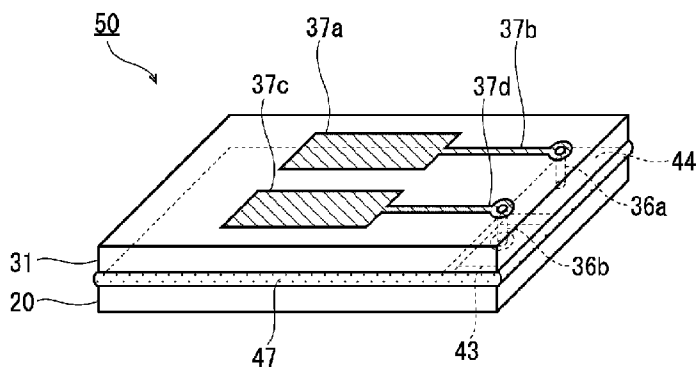
(74) 代理人: 片山 修平 (**KATAYAMA, Shuhei**); 〒1040031 東京都中央区京橋1-6-1 三井住友海上テプコビル Tokyo (JP).

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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,

(54) **Title:** DYE-SENSITIZED SOLAR CELL

(54) 発明の名称: 色素増感太陽電池



(57) **Abstract:** A dye-sensitized solar cell according to the present invention is characterized by comprising: a transparent base material; a transparent electrode layer that is provided on the transparent base material; a power generation layer that is provided on the transparent electrode layer, while containing a dye; a solid electrolyte layer that is provided on the power generation layer; a counter electrode layer that is provided on the solid electrolyte layer; and a resin base material that is firmly bonded to the upper surface of the counter electrode layer.

(57) 要約: 色素増感太陽電池は、透明基材と、前記透明基材の上に設けられた透明電極層と、前記透明電極層の上に設けられた色素を含む発電層と、前記発電層の上に設けられた固体電解質層と、前記固体電解質層の上に設けられた対向電極層と、前記対向電極層の上面に固着した樹脂基材とを有することを特徴とする。

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：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称：色素増感太陽電池

技術分野

[0001] 本発明は、色素増感太陽電池に関する。

背景技術

[0002] シリコン系の太陽電池に代わる新たな太陽電池として色素増感太陽電池が注目されている。色素増感太陽電池は、室内や薄暮時のように低照度の環境でも効率的に発電できるため、IoT(Internet of Things)デバイス等の省電力用途への応用が期待されている。その場合、IoTデバイスが内蔵する配線基板に色素増感太陽電池を実装することにより、IoTデバイス内のセンサ等の電子デバイスを色素増感太陽電池の電力で駆動することができる。

[0003] これまでに配線基板への実装を想定した様々な太陽電池が提案されているが、いずれも改善の余地がある。

[0004] 例えば、パッケージ基板の表面のうち発電を行う発電部をシーリング材で囲うことにより、発電部の電解質溶液が液漏れするのをシーリング材で防止した色素増感太陽電池が開示されている（特許文献1）。但し、この色素増感太陽電池では、シーリング材を設けるスペースをパッケージ基板に確保する必要があるため発電部の面積を小さくしなければならず、十分な発電量を得ることができない。

[0005] また、色素増感太陽電池が備える透光性基材に電極パッドを設け、その電極パッドと配線基板とをはんだで接続する技術も開示されている（特許文献2）。この技術では、色素増感太陽電池に熱が伝わりやすいため、特性が劣化する恐れがあった。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2010-80122号公報

特許文献2：特開2011-243298号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、発電量を増やすことが可能な色素増感太陽電池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] 本発明に係る色素増感太陽電池は、透明基材と、前記透明基材の上に設けられた透明電極層と、前記透明電極層の上に設けられた色素を含む発電層と、前記発電層の上に設けられた固体電解質層と、前記固体電解質層の上に設けられた対向電極層と、前記対向電極層の上面に固着した樹脂基材とを有することを特徴とする。

[0009] 上記色素増感太陽電池において、前記樹脂基材は、前記対向電極層の上面に固着した第1の主面と、前記第1の主面の反対面である第2の主面とを有し、前記樹脂基材に第1のビアホールと第2のビアホールが形成され、前記第1のビアホールに形成され、前記透明電極層に電氣的に接続された第1のビア導体と、前記第2のビアホールに形成され、前記対向電極層に電氣的に接続された第2のビア導体と、前記第2の主面に設けられ、前記第1のビア導体に接続された第1の電極パッドと、前記第2の主面に設けられ、前記第2のビア導体に接続された第2の電極パッドとを更に有してもよい。

[0010] 上記色素増感太陽電池において、前記第1のビア導体と前記第2のビア導体は、前記樹脂基材の縁に設けられてもよい。

[0011] 上記色素増感太陽電池において、前記樹脂基材は平面視で多角形であり、前記多角形の二つの角部のうちの一方に前記第1のビア導体が設けられ、他方に前記第2のビア導体が設けられてもよい。

[0012] 上記色素増感太陽電池において、前記第1のビアホールと前記第2のビアホールは、前記透明電極層、前記固体電解質層、及び前記対向電極層の各々が平面視で重なるセル領域の外側に設けられてもよい。

[0013] 上記色素増感太陽電池において、前記第1のビア導体は、前記セル領域の前記外側の第1のコンタクト領域において前記対向電極層と接続され、前記

第2のビア導体は、前記セル領域の前記外側の第2のコンタクト領域において前記透明電極層と接続されてもよい。

[0014] 上記色素増感太陽電池において、前記固体電解質層は、平面視で前記セル領域に収まる大きさに設けられ、前記第1のコンタクト領域における前記透明電極層の上に設けられた絶縁層と、前記第2のコンタクト領域における前記透明電極層の上に設けられた導電層とを更に有し、前記第1のコンタクト領域において、前記絶縁層の上に前記対向電極層が設けられ、前記第2のコンタクト領域において、前記導電層を介して前記透明電極層と前記第2のビア導体とが接続されてもよい。

[0015] 上記色素増感太陽電池において、前記導電層は、平面視で前記固体電解質層から間隔をおいて設けられ、前記絶縁層は、前記固体電解質層と前記導電層との間にも設けられてもよい。

[0016] 上記色素増感太陽電池において、前記第1のコンタクト領域における前記透明電極層が、前記セル領域における前記透明電極層から分離してもよい。

[0017] 上記色素増感太陽電池において、前記発電層の側面と前記透明基材の側面とが同一面内にあってもよい。

発明の効果

[0018] 本発明によれば、発電量を増やすことが可能な色素増感太陽電池を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1] (a)、(b)は、第1実施例に係る色素増感太陽電池の製造途中の斜視図(その1)である。

[図2] (a)、(b)は、第1実施例に係る色素増感太陽電池の製造途中の斜視図(その2)である。

[図3] (a)～(c)は、第1実施例に係る配線基板の製造途中の断面図(その1)である。

[図4] (a)～(c)は、第1実施例に係る配線基板の製造途中の断面図(その2)である。

[図5] (a) は、樹脂基材の第2の主面を上にしたときの第1実施例に係る配線基板の斜視図であり、(b) は、(a) のB-B線に沿う断面図である。

[図6] 樹脂基材の第1の主面を上にしたときの第1実施例に係る配線基板の斜視図である。

[図7] 第1実施例に係る色素増感太陽電池の製造途中の斜視図(その3)である。

[図8] 第1実施例に係る色素増感太陽電池の製造途中の斜視図(その4)である。

[図9] 第1実施例に係る色素増感太陽電池の製造途中の斜視図(その5)である。

[図10] (a) は、図8のC-C線に沿う断面図であり、(b) は、図8のD-D線に沿う断面図である。

[図11] 第1実施例に係る色素増感太陽電池の使用方法の一例について説明するための断面図である。

[図12] (a)、(b) は、第2実施例に係る色素増感太陽電池の製造途中の斜視図(その1)である。

[図13] (a)、(b) は、第1実施例に係る色素増感太陽電池の製造途中の斜視図(その2)である。

[図14] (a)、(b) は、本実施例で使用する配線基板の斜視図である。

[図15] (a) は図14(a)のE-E線に沿う断面図であり、(b) は図14(a)のF-F線に沿う断面図であり、(c) は図14(a)のG-G線に沿う断面図である。

[図16] 第2実施例に係る色素増感太陽電池の製造途中の斜視図(その3)である。

[図17] 第2実施例に係る色素増感太陽電池の製造途中の斜視図(その4)である。

[図18] 第2実施例に係る色素増感太陽電池の製造途中の斜視図(その5)である。

[図19] (a) は、図17のH-H線に沿う断面図であり、(b) は図17のJ-J線に沿う断面図である。

発明を実施するための形態

[0020] (第1実施例)

本実施例に係る色素増感太陽電池について、その製造方法を追いながら説明する。図1(a)～図2(b)は、第1実施例に係る色素増感太陽電池の製造途中の斜視図である。

[0021] まず、図1(a)に示すように、相対する第1の主面20aと第2の主面20bとを備えた透明基材20を用意する。これらの主面のうち、第1の主面20aは、実使用下において光が入射する入射面となる。一方、第2の主面20bには、予め透明電極層21としてITO (Indium Tin Oxide) 層が $0.1\mu\text{m}\sim 0.5\mu\text{m}$ 程度の厚さに形成される。なお、ITO層に代えて、FTO (Fluorine doped Tin Oxide) 層、酸化亜鉛層、インジウム－錫複合酸化物層と銀層との積層膜、及びアンチモンがドーパされた酸化錫層のいずれかを透明電極層21として形成してもよい。

[0022] また、透明基材20はガラス基板であって、その長辺の長さAxは5mm～40mm、例えば20mmであり、短辺の長さAyは5mm～20mm、例えば15mmである。また、透明基材20の厚さAzは、0.1mm～3.0mm、例えば1.1mmである。なお、ガラス基板に代えて透明なプラスチック板を透明基材20として使用してもよい。

[0023] 次に、図1(b)に示すように、チタンアルコキシドから調整したアルコール溶液をセル領域Iにおける透明電極層21の上に塗布した後、そのアルコール溶液を加熱して乾燥させることにより、逆電子移動防止層22を5nm～ $0.1\mu\text{m}$ 程度の厚さに形成する。本工程における乾燥温度は特に限定されず、 $450^{\circ}\text{C}\sim 650^{\circ}\text{C}$ 、例えば 550°C 程度の温度で乾燥を行えばよい。

[0024] なお、セル領域Iは、透明基材20において太陽電池セルが形成される領

域である。また、そのセル領域Ⅰの隣の領域は、太陽電池セルから電力を引き出すためのビア導体が後で形成される周辺領域ⅠⅠとなる。

[0025] 各領域Ⅰ、ⅠⅠの形状や大きさは特に限定されない。セル領域Ⅰは、平面視で一辺の長さLが1mm～20mm、例えば15mmの正形状の領域とする。また、周辺領域ⅠⅠは、平面視で矩形状であり、その長辺の長さByは1mm～20mm、例えば15mmであり、短辺の長さBxは1mm～10mm、例えば5mmである。

[0026] 続いて、図2(a)に示すように、粒径が5nm～50nmの酸化チタン粒子が分散されたスラリを逆電子移動防止層22の上にスクリーン印刷法で1μm～10μm程度の厚さに塗布し、それを加熱して有機物成分を除去することにより発電層25を形成する。そのスラリとして、例えば日揮触媒化成製の酸化チタンペーストであるPST-30NRDを使用する。また、スラリの加熱温度は450℃～650℃、例えば550℃であり、その乾燥時間は10分～120分、例えば30分程度である。

[0027] なお、発電層25を構成する半導体粒子は酸化チタン粒子に限定されず、Cd、Zn、In、Pb、Mo、W、Sb、Bi、Cu、Hg、Ti、Ag、Mn、Fe、V、Sn、Zr、Sr、Ga、Si、Cr、及びNbのいずれかの酸化物の粒子で発電層25を構成してもよい。更に、SrTiO₃やCaTiO₃等のペロブスカイト型酸化物の粒子で発電層25を形成してもよい。

また、発電層25を形成する領域は、セル領域Ⅰ（図1(b)参照）と同じ正方形の領域である。

[0028] その後、色素を含有する有機溶液に透明基材20を浸漬し、発電層25を構成する半導体粒子の表面に色素を吸着させる。その有機溶液や浸漬条件も特に限定されない。例えば、アセトニトリルとt-ブタノールとを1:1の体積比率で混合した有機溶媒を用意し、その有機溶媒に色素としてCYC-B11(K)を0.1mM～1mM、例えば0.2mMの濃度で添加してなる有機溶液を本工程で使用し得る。そして、その有機溶液を0℃～80℃、

例えば50℃に保温しつつ、有機溶液に透明基材20を1時間～12時間、例えば4時間だけ浸漬することで発電層25に色素を吸着させればよい。

[0029] 更に、色素も上記に限定されず、金属錯体色素や有機色素を発電層25に吸着させればよい。このうち、金属錯体色素としては、例えば、ルテニウム-シス-ジアクア-ビピリジル錯体、ルテニウム-トリス錯体、ルテニウム-ビス錯体、オスミウム-トリス錯体、オスミウム-ビス錯体等の遷移金属錯体がある。また、亜鉛-テトラ(4-カルボキシフェニル)ポルフィリン、鉄-ヘキサシアニド錯体も金属錯体色素の一例である。

[0030] また、有機色素としては、例えば、9-フェニルキサンテン系色素、クマリン系色素、アクリジン系色素、トリフェニルメタン系色素、テトラフェニルメタン系色素、キノン系色素、アゾ系色素、インジゴ系色素、シアニン系色素、メロシアニン系色素、キサンテン系色素、及びカルバゾール化合物系色素等がある。

[0031] 次に、図2(b)に示す工程について説明する。まず、固体電解質前駆体26として、ヨウ素、1,3-ジメチルイミダゾリウムヨージド(DMII)、アセトニトリル、及び分子量が100万のポリエチレンオキシドの各々を均一になるように混合する。次いで、この固体電解質前駆体26を発電層25の上に0.1μL～50μL、例えば20μLだけ滴下し、発電層25に固体電解質前駆体26を含浸させる。そして、発電層25を50℃～150℃、例えば100℃に加熱し、この状態を1分～60分、例えば30分間維持することにより、固体電解質前駆体26に含まれる余剰のアセトニトリルを揮発させ、発電層25の上の固体電解質前駆体26を固体電解質層27とする。その後に、発電層25を室温に戻す。

[0032] なお、固体電解質前駆体26に含まれる電解質はDMIIに限定されない。例えば、ピリジニウム塩、イミダゾリウム塩、トリアゾリウム塩等のヨウ素塩であって、室温付近で固体状態にある塩や熔融状態にある常温熔融塩をイオン液体として使用し得る。そのような常温熔融塩としては、例えば、1-メチル-3-プロピルイミダゾリウムヨージド、1-ブチル-3-メチル

イミダゾリウムヨージド（BMII）、1-エチルピリジニウムヨージド等のヨウ化4級アンモニウム塩化合物等がある。

[0033] 更に、固体電解質層27の材料は上記に限定されず、酸化還元対を含有する熔融塩、オキサジアゾール化合物、及びピラゾリン化合物等の有機半導体材料を固体電解質層27の材料として使用してもよい。また、ヨウ化銅や臭化銅等の金属ハロゲン化物材料で固体電解質層27を形成してもよい。

以上により透明基材20に対する処理を終える。

[0034] 本実施例では、この透明基材20に配線基板を接合することにより色素増感太陽電池を作製する。そこで、次にその配線基板の製造方法について説明する。

[0035] 図3(a)～図4(c)は、本実施例に係る配線基板の製造途中の断面図である。

[0036] まず、図3(a)に示す両面銅張基材30を用意する。その両面銅張基材30は、樹脂基材31の第1の主面31aに熱プレスにより第1の銅箔32を圧着し、かつ第1の主面31aに相対する第2の主面31bに第2の銅箔33を熱プレスにより圧着することで作製し得る。

[0037] 樹脂基材31は特に限定されないが、この例ではガラス織布に耐熱性のエポキシ樹脂を含浸させたガラスエポキシ基板を樹脂基材31として使用する。なお、ポリイミドフィルムを樹脂基材31として使用してもよい。また、その樹脂基材31の厚さは0.1mm～3.2mm、例えば1μmである。更に、各銅箔32、33の厚さも特に限定されない。一例として、各銅箔32、33の厚さは18μm～200μm、例えば35μmである。

[0038] 続いて、図3(b)に示すように、両面銅張基材30に対してドリル加工を行うことにより樹脂基材31に第1のビアホール31xを形成する。その第1のビアホール31xの直径は0.1mm～2mm、例えば0.25mmである。

[0039] 次に、図3(c)に示すように、第1のビアホール31xの内面と各銅箔32、33の表面とに無電解銅めっき層を形成し、更にその上に電解銅めっ

き層を形成する。なお、無電解銅めっき層と電解銅めっき層とを合わせた厚さは $10\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$ 、例えば $20\mu\text{m}$ 程度とする。そして、第1のビアホール31xに形成された各銅めっき層を第1のビア導体36aとすると共に、各銅箔32、33とこれらの銅めっき層とを銅層37とする。

[0040] 次に、図4(a)に示すように、フォトリソグラフィとウェットエッチングにより銅層37をパターニングして、第2の主面31bに第1の電極パッド37aと第1の配線37bとを形成する。

[0041] 続いて、図4(b)に示すように、銅層37、第1の電極パッド37a、及び第1の配線37bのそれぞれの上に無電解めっきにより金層38を $0.01\mu\text{m}\sim 0.05\mu\text{m}$ 、例えば $0.03\mu\text{m}$ 程度の厚さに形成する。このように薄い厚さの金層38を形成するめっき法はフラッシュめっきとも呼ばれる。

[0042] 続いて、図4(c)に示すように、樹脂基材31の第1の主面31a側の銅層37の上に触媒層39としてチタン層と白金層とをこの順にスパッタ法により形成し、銅層37、金層38、及び触媒層39の各々を対向電極層40とする。

[0043] なお、触媒層39におけるチタン層は密着層として機能し、その厚さは $0.05\mu\text{m}\sim 0.5\mu\text{m}$ 、例えば $0.1\mu\text{m}$ 程度である。また、触媒層39における白金層の厚さも特に限定されず、 $0.01\mu\text{m}\sim 0.3\mu\text{m}$ 、例えば $0.05\mu\text{m}$ 程度の厚さに触媒層39を形成し得る。

[0044] 以上により、本実施例で使用する配線基板45の基本構造が完成する。

[0045] 図5(a)は、樹脂基材31の第2の主面31bを上にしたときの配線基板45の斜視図である。なお、前述の図4(c)は図5(a)のA-A線に沿う断面図に相当する。

[0046] 図5(a)に示すように、樹脂基材31の第2の主面31bには、前述の第1の電極パッド37aと同じ工程で第2の電極パッド37cが形成される。そして、その第2の電極パッド37cには、第1の配線37bと同一工程で形成された第2の配線37dが接続される。

[0047] なお、第1の電極パッド37aの形状は、平面視で一辺の長さが1mm～6mm、例えば5mmの正方形とする。第2の電極パッド37cの形状もこれと同様である。

図5(b)は、図5(a)のB-B線に沿う断面図である。

[0048] 図5(b)に示すように、樹脂基材31には、第1のビアホール31xを形成したのと同じ工程で第2のビアホール31yが形成される。そして、その第2のビアホール31yの内面には第1のビア導体36aを形成したのと同じ工程で第2のビア導体36bが形成されており、前述の第2の配線37dの一端が第2のビア導体36bに接続される。

[0049] 図6は、樹脂基材31の第1の主面31aを上にしたときの配線基板45の斜視図である。

[0050] 図6に示すように、前述の第1のビア導体36aと第2のビア導体36bは、それぞれ樹脂基材31の縁の第1のコンタクト領域CR₁と第2のコンタクト領域CR₂に設けられる。これらのコンタクト領域CR₁、CR₂は、セル領域Iの外側の周辺領域II(図2(b)参照)に対応した領域であって、各ビア導体36a、36bを介してセル領域Iから電力を取り出す領域である。

[0051] その第1のコンタクト領域CR₁には対向電極層40が形成されているのに対し、第2のコンタクト領域CR₂には対向電極層40が形成されていない。これにより、第2のコンタクト領域CR₂には、第2のビア導体36bの一端と樹脂基材31とが露出することになる。

[0052] また、この例では、第1の主面31aの面積に占める対向電極層40の面積を85%～95%、例えば87.5%以上とする。更に、各コンタクト領域CR₁、CR₂の幅Bwも特に限定されず、幅Bwを5mm～10mm、例えば7.5mm程度とする。

[0053] これ以降の工程について、図7～図9を参照しながら説明する。図7～図9は、本実施例に係る色素増感太陽電池の製造途中の斜視図である。

[0054] まず、図7に示すように、前述の透明基材20を再び用意する。そして、

第2のコンタクト領域 CR_2 における透明電極層21の上に導電層43として銀ペーストを塗布する。なお、その導電層43と固体電解質層27とが電氣的に短絡するのを防止するために両者の間にスペースSを設け、固体電解質層27から間隔をおいて導電層43を形成するのが好ましい。

[0055] 次いで、第1のコンタクト領域 CR_1 における透明電極層21の上に紫外線硬化樹脂を塗布した後、その紫外線硬化樹脂に紫外線を照射して硬化させることにより絶縁層44を形成する。この例では、固体電解質層27と導電層43との間のスペースSにも絶縁層44を形成することにより、固体電解質層27と導電層43とを絶縁層44で絶縁する。

[0056] そして、透明基材20の上方に配線基板45を配し、透明基材20の固体電解質層27と樹脂基材31の第1の主面31aとを対向させる。

[0057] 次に、図8に示すように、透明基材20と樹脂基材31とを張り合わせ、これらを50℃程度の温度に加熱する。これにより導電層43が固化し、第2のビア導体36bと透明電極層21とが導電層43を介して接続されることになる。

[0058] なお、透明基材20と配線基板45との間に気泡が混入するのを防止するために、真空中や減圧雰囲気中で本工程を行うのが好ましい。

[0059] また、このように透明基材20と樹脂基材31とを張り合わせるにより、セル領域Iにおいて透明電極層21、発電層25、固体電解質層27、及び対向電極層40の各々が平面視で重なることになる。

図10(a)は、図8のC-C線に沿う断面図である。

[0060] 図10(a)に示すように、セル領域Iにおいては、樹脂基材31の第1の主面31aに対向電極層40が固着しており、その下に固体電解質層27と透明電極層21とが形成される。そして、透明基材20と透明電極層21とを介して発電層25に光が入射することでセル領域Iに起電力が生じ、その起電力に起因した電位差が透明電極層21と対向電極層40との間に生じる。なお、この例では透明電極層21が負極となり、対向電極層40が正極となる。

[0061] また、セル領域Ⅰにおいては透明基材20の全幅にわたって発電層25が形成されており、透明基材20の側面20sと発電層25の側面25sとが同一面Pに位置するようになる。これにより、側面25sが側面20sから後退するように透明基材20の上に発電層25を形成する場合と比較して発電層25の受光量が増え、セル領域Ⅰにおける発電量を増加させることが可能となる。

一方、図10(b)は、図8のD-D線に沿う断面図である。

[0062] 図10(b)に示すように、第1のコンタクト領域CR₁においては、対向電極層40と第1のビア導体36aとが接続されており、対向電極層40の正電圧が樹脂基材31の第2の主面31b側に引き出される。また、透明電極層21と対向電極層40との間に絶縁層44が介在しているため、第1のビア導体36aと透明電極層21とが電氣的に短絡してしまうのを絶縁層44で防止することができる。

[0063] 一方、第2のコンタクト領域CR₂においては、導電層43を介して第2のビア導体36bと透明電極層21とが接続されており、透明電極層21の負電圧が第2のビア導体36bを介して樹脂基材31の第2の主面32b側に引き出される。

[0064] この後は、図9に示すように、透明基材20と樹脂基材31のそれぞれの側面に封止樹脂47として紫外線硬化樹脂を塗布した後、紫外線の照射によりその封止樹脂47を硬化させ、固体電解質層27等に水分が浸入するのを封止樹脂47で防止する。なお、紫外線硬化樹脂を樹脂基材31の第2の主面31bの一部も覆うように塗布し封止樹脂47を形成してもよい。

[0065] 以上により、本実施例に係る色素増感太陽電池50の基本構造が完成する。

[0066] その色素増感太陽電池50では、液体の電解質を使用せずに、液漏れの可能性がない固体電解質層27を使用する。そのため、ビアホール31x、31y(図10(b)参照)から電解質が液漏れする可能性がなく、そのビアホール31x、31yに形成された各ビア導体36a、36bを介して透明

電極層 21 や対向電極層 40 の電圧を各電極パッド 37 a、37 c に引き出すことができる。

[0067] 更に、固体電解質層 27 が液漏れする可能性がないため、液漏れを防止するためのシーリング材を透明基材 20 の表面に設ける必要がない。このようにシーリング材を不要としたことでセル領域 I を拡大することができ、色素増感太陽電池 50 の発電量を増加させることが可能となる。

[0068] また、平面視したときに封止樹脂 47 と透明基材 20 とが重複する領域が極僅かであるため、色素増感太陽電池 50 を小型化した場合であっても、透明基材 20 において発電に寄与するセル領域 I の面積が大きく減少することがない。よって、色素増感太陽電池 50 を小型化した場合にも有効な発電面積を十分確保することができる。

しかも、上記のように各ビア導体 36 a、36 b を介して電圧の引き出しを行うことで、電圧を引き出すための配線を樹脂基材 31 の側面に設ける場合と比較して色素増感太陽電池 50 を小型化することができる。

[0069] 更に、セラミックのように脆い材料とは異なり、樹脂基材 31 はある程度の可撓性があるため、各ビアホール 31 x、31 y によって樹脂基材 31 の機械的強度が劣化するのを抑制することができる。

[0070] そして、ドリル加工によって簡単かつ安価に各ビアホール 31 x、31 y を形成することが可能な樹脂基材 31 を利用したことで、樹脂基材 31 に代えてセラミック基材を利用する場合と比較して色素増感太陽電池 50 の低コスト化を実現できる。

この色素増感太陽電池 50 の使用方法是特に限定されない。

[0071] 図 11 は、色素増感太陽電池 50 の使用方法の一例について説明するための断面図である。

[0072] 図 11 の例では、IoT デバイス等が内蔵する配線基板 60 に色素増感太陽電池 50 を実装する場合を想定している。配線基板 60 は、樹脂基材 31 と同様にガラスエポキシ樹脂等の樹脂から形成されており、その表面には銅層をパターンニングして得られた端子 61、62 が設けられる。そして、これらの

端子 6 1、6 2 と各電極パッド 3 7 a、3 7 c とをはんだ 6 3 により接続する。

[0073] この状態で色素増感太陽電池 5 0 に光 L を照射することで起電力が発生し、IoT デバイスが内蔵するセンサ等の電子デバイスをその起電力で動作させることができる。

[0074] このような使用方法では、実装時にはんだ 6 3 を溶融するときに電極パッド 3 7 a、3 7 c が加熱され、これにより固体電解質層 2 7 も加熱されることになる。但し、固体電解質層 2 7 は、液体の電解液と比較して安定であるため、実装時に熱によるダメージを受け難い。そのため、熱によるダメージから固体電解質層 2 7 を保護するための種々の部品が不要となり、色素増感太陽電池 5 0 を小型化することができる。

[0075] 更に、従来の色素増感太陽電池で用いられる対向電極側の基板はガラス基板であるが、本実施例では透明基板 2 0 と各電極パッド 3 7 a、3 7 c との間に樹脂基材 3 1 が介在している。そのため、各電極パッド 3 7 a、3 7 c と配線基板 6 0 とをはんだ 6 3 で接続するときの熱が透明基板 2 0 に伝わり難くなり、その熱で透明基板 2 0 が割れるのを防止でき、ひいては各電極 3 7 a、3 7 c が破損するのを抑制できる。

[0076] また、樹脂基材 3 1 は配線基板 6 0 と同じ材料から形成されているため、両者の間の熱膨張量に顕著な差は発生せず、配線基板 6 0 と色素増感太陽電池 5 0 との接続信頼性も維持することができる。

[0077] 更に、はんだ 6 3 が接合する各電極パッド 3 7 a、3 7 c を色素増感太陽電池 5 0 に設けたことで、はんだ 6 3 を介して配線基板 6 0 に色素増感太陽電池 5 0 を実装でき、両者を接続するためのコネクタ等を不要にすることができる。

[0078] (第 2 実施例)

本実施例では、第 1 実施例よりも発電量を増やすことが可能な色素増感太陽電池について説明する。図 1 2 (a) ~ 図 1 3 (b) は、第 2 実施例に係る色素増感太陽電池の製造途中の斜視図である。なお、これらの図において

、第1実施例で説明したのと同じ要素には第1実施例におけるのと同じ符号を付し、以下ではその説明を省略する。

[0079] まず、図12(a)に示すように、第2の主面20bに透明電極層21が形成された透明基材20を用意する。本実施例では、その透明基材20の角部20c、20dを含む三角形の領域がそれぞれ第1のコンタクト領域 CR_1 と第2のコンタクト領域 CR_2 になる。第1のコンタクト領域 CR_1 の大きさは特に限定されないが、本実施例では第1のコンタクト領域 CR_1 の一辺の長さ C_x 、 C_y を0.5mm～1.5mm、例えば1mmとする。第2のコンタクト領域 CR_2 の大きさもこれと同程度とする。そして、これらのコンタクト領域 CR_1 、 CR_2 を除いた部分の透明基材20の全てを含む領域が六角形状のセル領域Iとなる。

[0080] 次に、その第1のコンタクト領域 CR_1 の縁に沿って透明電極層21にレーザを照射することにより透明電極層21にスリット21sを形成し、第1のコンタクト領域 CR_1 における透明電極層21をセル領域Iにおける透明電極層21から分離する。

[0081] 続いて、図12(b)に示すように、チタンアルコキシドから調整したアルコール溶液をセル領域Iにおける透明電極層21の上に塗布した後、そのアルコール溶液を加熱して乾燥させることにより、逆電子移動防止層22を5nm～0.1 μ m程度の厚さに形成する。第1実施例と同様に、本工程における乾燥温度は450℃～650℃、例えば550℃程度とする。

[0082] 次に、図13(a)に示すように、粒径が5nm～50nmの酸化チタン粒子が分散されたスラリを逆電子移動防止層22の上にスクリーン印刷法で1 μ m～10 μ m程度の厚さに塗布し、それを加熱して有機物成分を除去することにより発電層25を形成する。スラリの加熱温度は450℃～650℃、例えば550℃であり、その乾燥時間は10分～120分、例えば30分程度である。なお、スラリは特に限定されないが、この例では、第1実施例と同様に、日揮触媒化成製の酸化チタンペーストであるPST-30NRDをそのスラリとして使用する。

[0083] その後、色素を含有する有機溶液に透明基材20を浸漬し、発電層25を構成する半導体粒子の表面に色素を吸着させる。その有機溶液として、第1実施例と同様に、アセトニトリルとt-ブタノールとを1:1の体積比率で混合した有機溶媒に色素としてCYC-B11(K)を添加してなる有機溶液を使用する。なお、有機溶媒における色素の濃度は、0.1mM~1mM、例えば0.2mMである。そして、その有機溶液を0℃~80℃、例えば50℃に保温しつつ、有機溶液に透明基材20を1時間~12時間、例えば4時間だけ浸漬することで発電層25に色素を吸着させればよい。

[0084] 次に、図13(b)に示すように、固体電解質前駆体26を発電層25の上に0.1μL~50μL、例えば20μLだけ滴下し、発電層25に固体電解質前駆体26を含浸させる。その固体電解質前駆体26として、例えばヨウ素、1,3-ジメチルイミダゾリウムヨード(DMI I)、アセトニトリル、及び分子量が100万のポリエチレンオキシドの各々を均一に混合した液を使用する。

[0085] そして、発電層25を加熱して固体電解質前駆体26に含まれる余剰のアセトニトリルを揮発させ、発電層25の上の固体電解質前駆体26を固体電解質層27とする。なお、発電層25の加熱温度は50℃~150℃、例えば100℃である。また、その加熱時間は、1分~60分、例えば30分間である。その後、発電層25を室温に戻す。

以上により透明基材20に対する処理を終える。次に、この透明基材20と共に使用する配線基板について説明する。

[0086] 図14(a)、(b)は、本実施例で使用する配線基板45の斜視図である。なお、図14(a)、(b)において、第1実施例で説明したのと同じ要素には第1実施例におけるのと同じ符号を付し、以下ではその説明を省略する。

[0087] また、配線基板45は、第1実施例で図3(a)~図4(c)を参照して説明したのと同じ工程で作製され、各ビア導体36a、36bの位置や対向電極層40の形状のみが第1実施例と異なる。

[0088] 図14(a)は、樹脂基材31の第2の主面31bを上にしたときの配線基板45の斜視図である。

[0089] 図14(a)に示すように、本実施例でもセル領域Iの外側に第1のコンタクト領域CR₁と第2のコンタクト領域CR₂とを設ける。このうち、第1のコンタクト領域CR₁は樹脂基材31の角部31cを含むように設けられており、その第1のコンタクト領域CR₁に第1のビア導体36aが設けられる。

[0090] また、第2のコンタクト領域CR₂は樹脂基材31の角部31dを含むように設けられており、その第2のコンタクト領域CR₂に第2のビア導体36bが設けられる。

[0091] 図14(b)は、樹脂基材31の第1の主面31aを上にしたときの配線基板45の斜視図である。

[0092] 図14(b)に示すように、第2のコンタクト領域CR₂における対向電極層40は、パターニングによりセル領域Iから分離されて三角形の接続パッド40aとされる。

[0093] 図15(a)は、図14(a)のE-E線に沿う断面図である。図15(a)に示すように、第1のビア導体36aは、第1実施例と同様に樹脂基材31の第1のビアホール31xに形成される。また、対向電極層40は、第1実施例と同様に、樹脂基材31の第1の主面31aの上に銅層37、金層38、及び触媒層39の各々をこの順に形成してなる。

[0094] また、図15(b)は、図14(a)のF-F線に沿う断面図である。

[0095] 図15(b)に示すように、第1の電極パッド37aは、第1実施例と同様に銅層37をパターニングしてなり、その上にフラッシュめっきにより金層38が形成される。

[0096] そして、図15(c)は、図14(a)のG-G線に沿う断面図である。

[0097] 図15(c)に示すように、第2のビア導体36bは、第1実施例と同様に樹脂基材31の第2のビアホール31yに形成される。

[0098] これ以降の工程について図16～図18を参照しながら説明する。図16

～図 1 8 は、本実施例に係る色素増感太陽電池の製造途中の断面図である。

[0099] まず、図 1 6 に示すように、前述の透明基材 2 0 を再び用意し、第 2 のコンタクト領域 CR_2 における透明電極層 2 1 の上に導電層 4 3 として銀ペーストを塗布する。なお、その導電層 4 3 と固体電解質層 2 7 とが電氣的に短絡するのを防止するために、この例では固体電解質層 2 7 と導電層 4 3 との間にスペース S を設け、固体電解質層 2 7 から間隔をおいて導電層 4 3 を形成する。

[0100] 次に、第 1 のコンタクト領域 CR_1 における透明電極層 2 1 の上に紫外線硬化樹脂を塗布した後、その紫外線硬化樹脂に紫外線を照射して硬化させることにより絶縁層 4 4 を形成する。

[0101] なお、絶縁層 4 4 は、固体電解質層 2 7 と導電層 4 3 との間にも形成され、これにより固体電解質層 2 7 と導電層 4 3 とが絶縁層 4 4 で絶縁される。

[0102] そして、透明基材 2 0 の上方に配線基板 4 5 を配し、透明基材 2 0 の固体電解質層 2 7 と樹脂基材 3 1 の第 1 の主面 3 1 a とを対向させる。

[0103] 次に、図 1 7 に示すように、透明基材 2 0 と樹脂基材 3 1 とを張り合わせ、これらを 5 0℃程度の温度に加熱する。これにより導電層 4 3 が固化し、第 2 のビア導体 3 6 b と透明電極層 2 1 とが導電層 4 3 を介して接続されることになる。

[0104] なお、第 1 実施例で説明したように、透明基材 2 0 と配線基板 4 5 との間に気泡が混入するのを防止するために、真空中や減圧雰囲気中で本工程を行うのが好ましい。

[0105] 更に、このように透明基材 2 0 と樹脂基材 3 1 とを張り合わせるにより、セル領域 I において透明電極層 2 1、発電層 2 5、固体電解質層 2 7、及び対向電極層 4 0 の各々が平面視で重なることになる。

図 1 9 (a) は、図 1 7 の H-H 線に沿う断面図である。

[0106] 図 1 9 (a) に示すように、セル領域 I においては透明電極層 2 1、固体電解質層 2 7、及び対向電極層 4 0 の各々が形成されており、第 1 実施例と同様に透明基材 2 0 を介して入射する光によってセル領域 I の発電層 2 5 に

起電力が生じる。そして、その発電層 25 の下の透明電極層 21 が負極として機能し、発電層 25 の上の対向電極層 40 が正極として機能する。

[0107] また、第 1 実施例と同様に、セル領域 I においては透明基材 20 と発電層 25 の各側面 20s、25s が同一面 P に位置しており、側面 25s を側面 20s から後退させた場合よりも発電層 25 の受光量が増える。

一方、図 19 (b) は、図 17 の J-J 線に沿う断面図である。

[0108] 図 19 (b) に示すように、第 1 のコンタクト領域 CR₁ においては、対向電極層 40 と第 1 のビア導体 36a とが接続されており、対向電極層 40 の正電圧が樹脂基材 31 の第 2 の主面 31b 側に引き出される。また、透明電極層 21 と対向電極層 40 との間に介在する絶縁層 44 により、第 1 のビア導体 36a と透明電極層 21 とが電氣的に短絡してしまうのを抑制できる。特に、この例では透明電極層 21 にスリット 21s を形成したため、透明電極層 21 と第 1 のビア導体 36a とが電氣的に短絡する可能性を更に低減することができる。

[0109] 一方、第 2 のコンタクト領域 CR₂ においては、接続パッド 40a と導電層 43 を介して第 2 のビア導体 36b が透明電極層 21 に接続される。これにより、透明電極層 21 の負電圧が、第 2 のビア導体 36b を介して樹脂基材 31 の第 2 の主面 31b 側に引き出されることになる。また、この例のように接続パッド 40a と対向電極層 40 との間に絶縁層 44 を形成したことで、接続パッド 40a と対向電極層 40 とが電氣的に短絡するのを抑制することが可能となる。

[0110] この後は、図 18 に示すように、透明基材 20 と樹脂基材 31 のそれぞれの側面に封止樹脂 47 として紫外線硬化樹脂を塗布する。そして、紫外線の照射によりその封止樹脂 47 を硬化させ、固体電解質層 27 等に水分が浸入するのを封止樹脂 47 で防止する。

[0111] 以上により、本実施例に係る色素増感太陽電池 70 の基本構造が完成する。

[0112] 上記した本実施例によれば、図 14 (a) に示したように、矩形状の樹脂

基材 3 1 の二つの角部 3 1 c、3 1 d のうちの一方に第 1 のビア導体 3 6 a を設け、他方に第 2 のビア導体 3 6 b を設ける。

[0113] これにより、第 1 実施例よりもセル領域 I を広く確保することが可能となり、第 1 実施例よりも発電量を増やすことが可能となる。

[0114] なお、本実施例では樹脂基材 3 1 を平面視で矩形状としたが、樹脂基材 3 1 の平面形状を角部の個数が 5 個以上の多角形状にし、その角部のうちの二つに上記のように第 1 のビア導体 3 6 a と第 2 のビア導体 3 6 b を設けてもよい。

請求の範囲

- [請求項1] 透明基材と、
前記透明基材の上に設けられた透明電極層と、
前記透明電極層の上に設けられた色素を含む発電層と、
前記発電層の上に設けられた固体電解質層と、
前記固体電解質層の上に設けられた対向電極層と、
前記対向電極層の上面に固着した樹脂基材と、
を有することを特徴とする色素増感太陽電池。
- [請求項2] 前記樹脂基材は、前記対向電極層の上面に固着した第1の主面と、
前記第1の主面の反対面である第2の主面とを有し、
前記樹脂基材に第1のビアホールと第2のビアホールが形成され、
前記第1のビアホールに形成され、前記透明電極層に電氣的に接続された第1のビア導体と、
前記第2のビアホールに形成され、前記対向電極層に電氣的に接続された第2のビア導体と、
前記第2の主面に設けられ、前記第1のビア導体に接続された第1の電極パッドと、
前記第2の主面に設けられ、前記第2のビア導体に接続された第2の電極パッドとを更に有することを特徴とする請求項1に記載の色素増感太陽電池。
- [請求項3] 前記第1のビア導体と前記第2のビア導体は、前記樹脂基材の縁に設けられたことを特徴とする請求項2に記載の色素増感太陽電池。
- [請求項4] 前記樹脂基材は平面視で多角形であり、
前記多角形の二つの角部のうち的一方に前記第1のビア導体が設けられ、他方に前記第2のビア導体が設けられたことを特徴とする請求項2に記載の色素増感太陽電池。
- [請求項5] 前記第1のビアホールと前記第2のビアホールは、前記透明電極層、前記発電層、前記固体電解質層、及び前記対向電極層の各々が平面

視で重なるセル領域の外側に設けられたことを特徴とする請求項2に記載の色素増感太陽電池。

[請求項6] 前記第1のビア導体は、前記セル領域の前記外側の第1のコンタクト領域において前記対向電極層と接続され、

前記第2のビア導体は、前記セル領域の前記外側の第2のコンタクト領域において前記透明電極層と接続されたことを特徴とする請求項5に記載の色素増感太陽電池。

[請求項7] 前記第1のコンタクト領域における前記透明電極層の上に設けられた絶縁層と、

前記第2のコンタクト領域における前記透明電極層の上に設けられた導電層とを更に有し、

前記第1のコンタクト領域において、前記絶縁層の上に前記対向電極層が設けられ、

前記第2のコンタクト領域において、前記導電層を介して前記透明電極層と前記第2のビア導体とが接続されたことを特徴とする請求項6に記載の色素増感太陽電池。

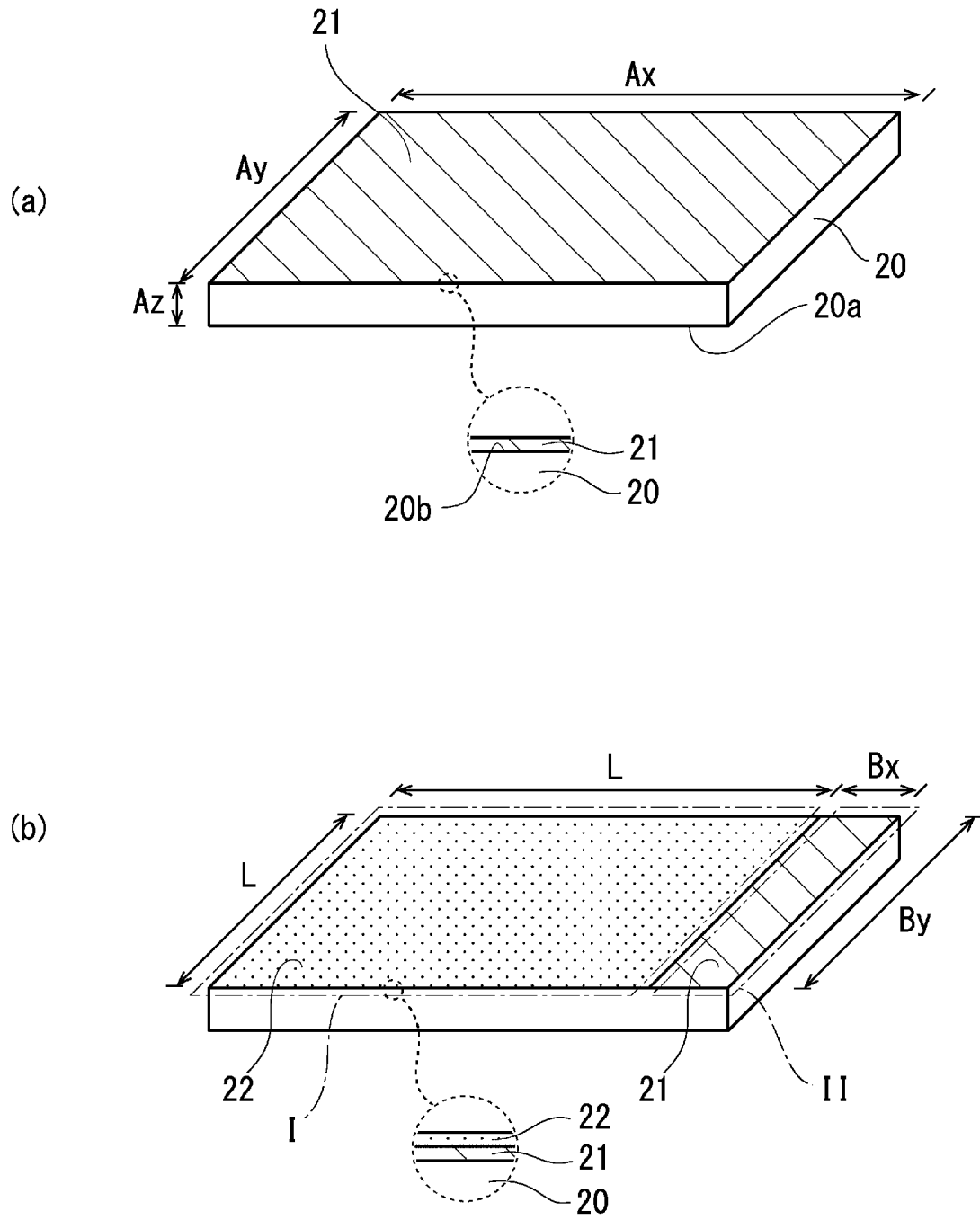
[請求項8] 前記導電層は、平面視で前記固体電解質層から間隔をおいて設けられ、

前記絶縁層は、前記固体電解質層と前記導電層との間にも設けられたことを特徴とする請求項7に記載の色素増感太陽電池。

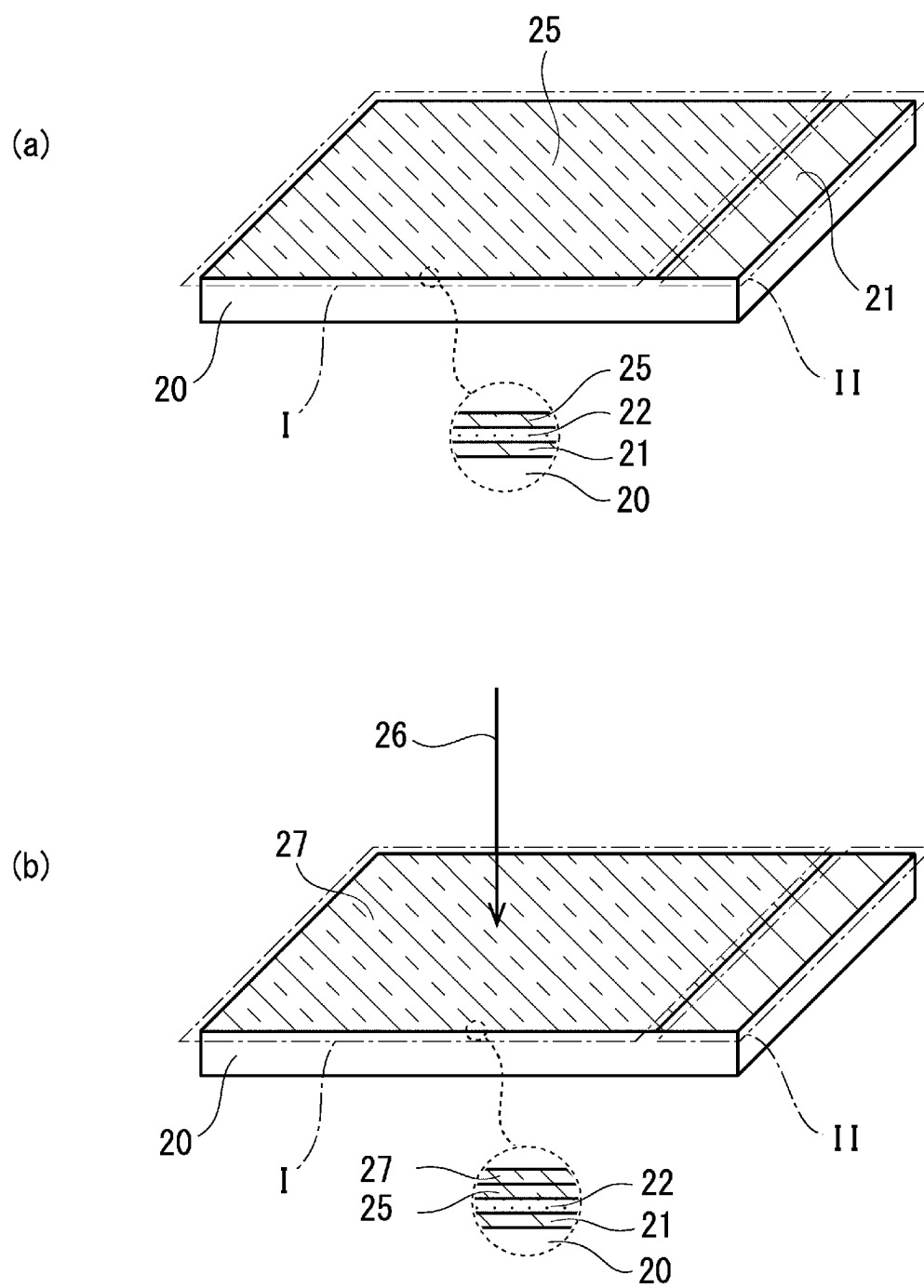
[請求項9] 前記第1のコンタクト領域における前記透明電極層が、前記セル領域における前記透明電極層から分離したことを特徴とする請求項6に記載の色素増感太陽電池。

[請求項10] 前記発電層の側面と前記透明基材の側面とが同一面内にあることを特徴とする請求項1に記載の色素増感太陽電池。

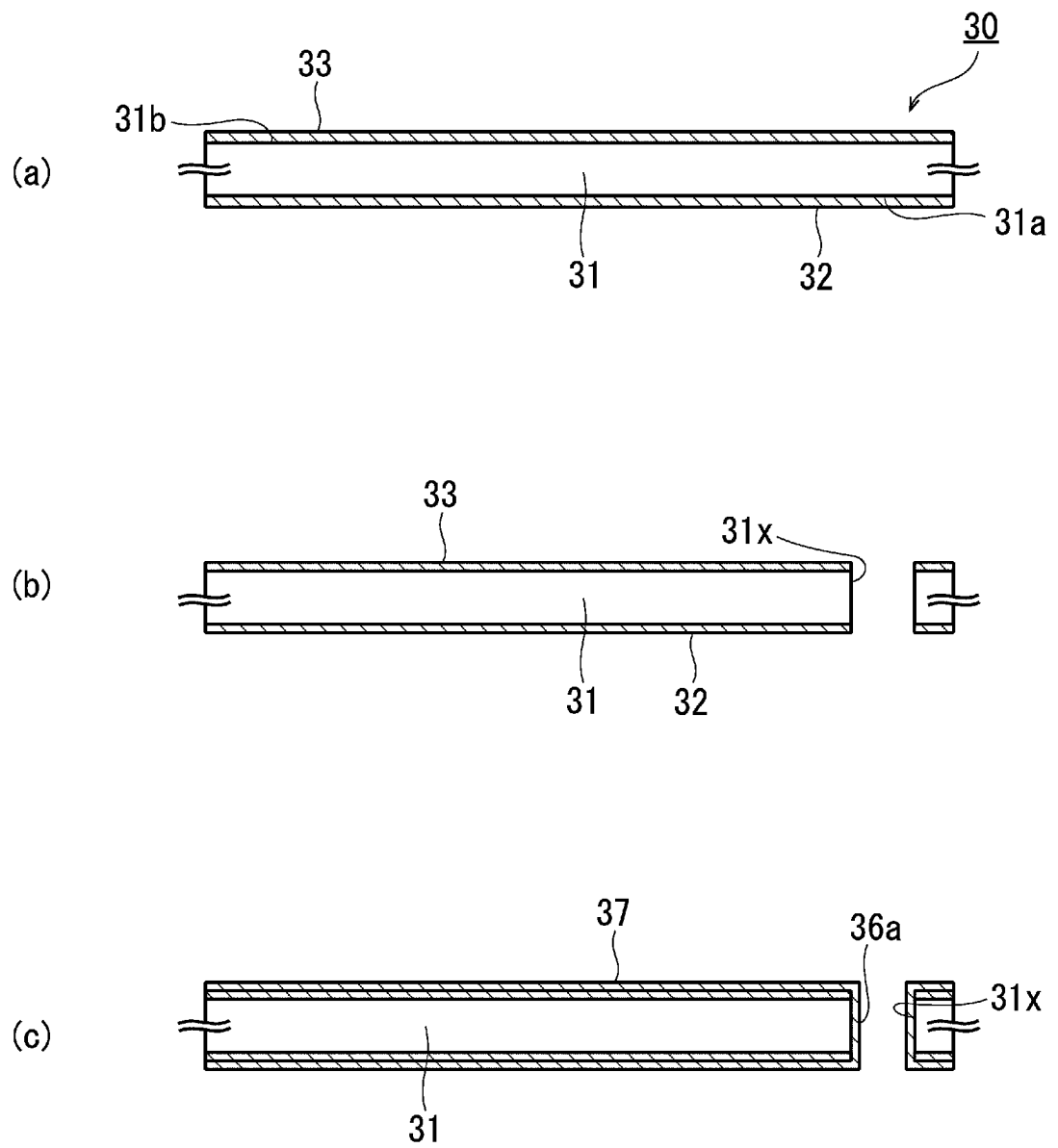
[図1]



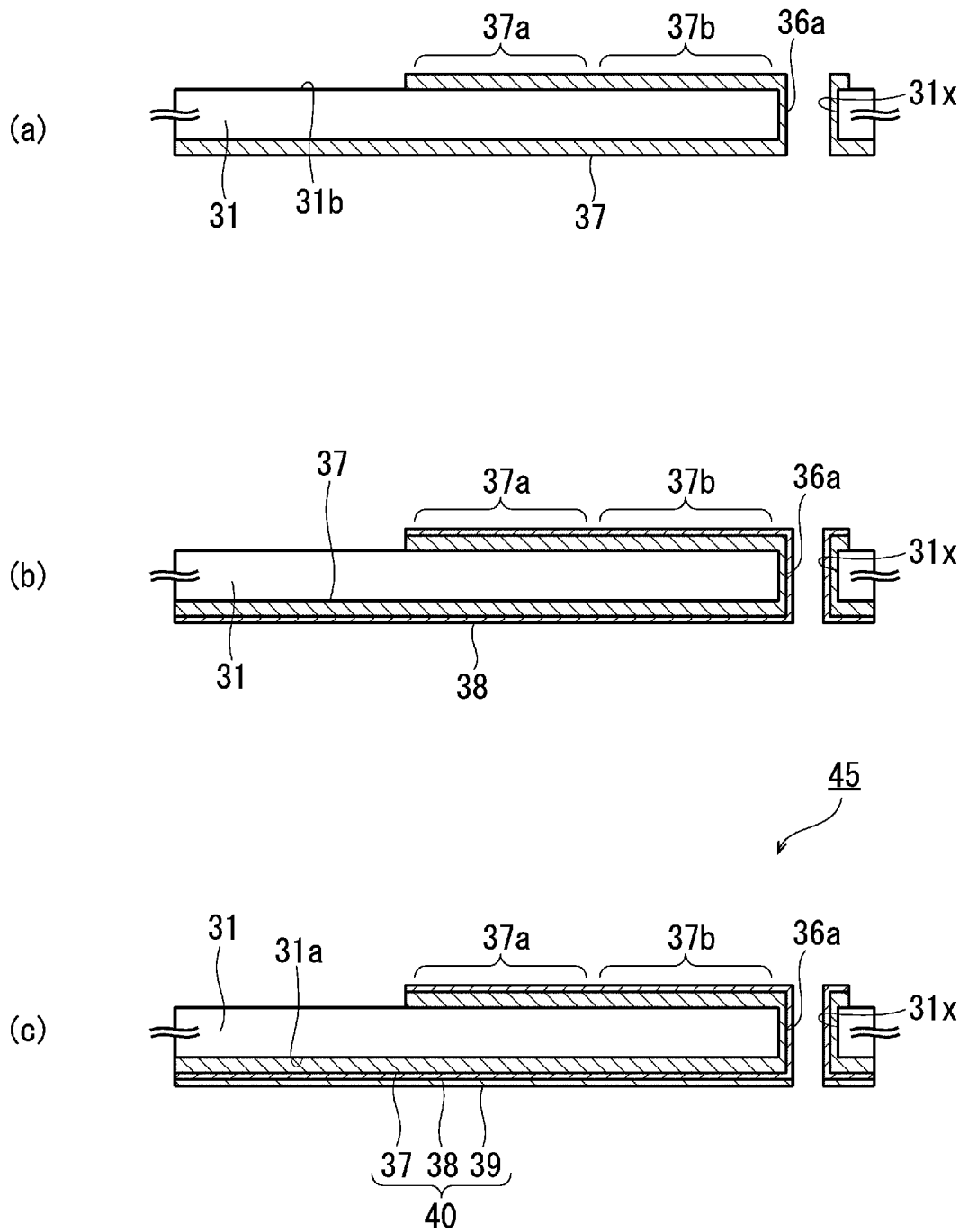
[図2]



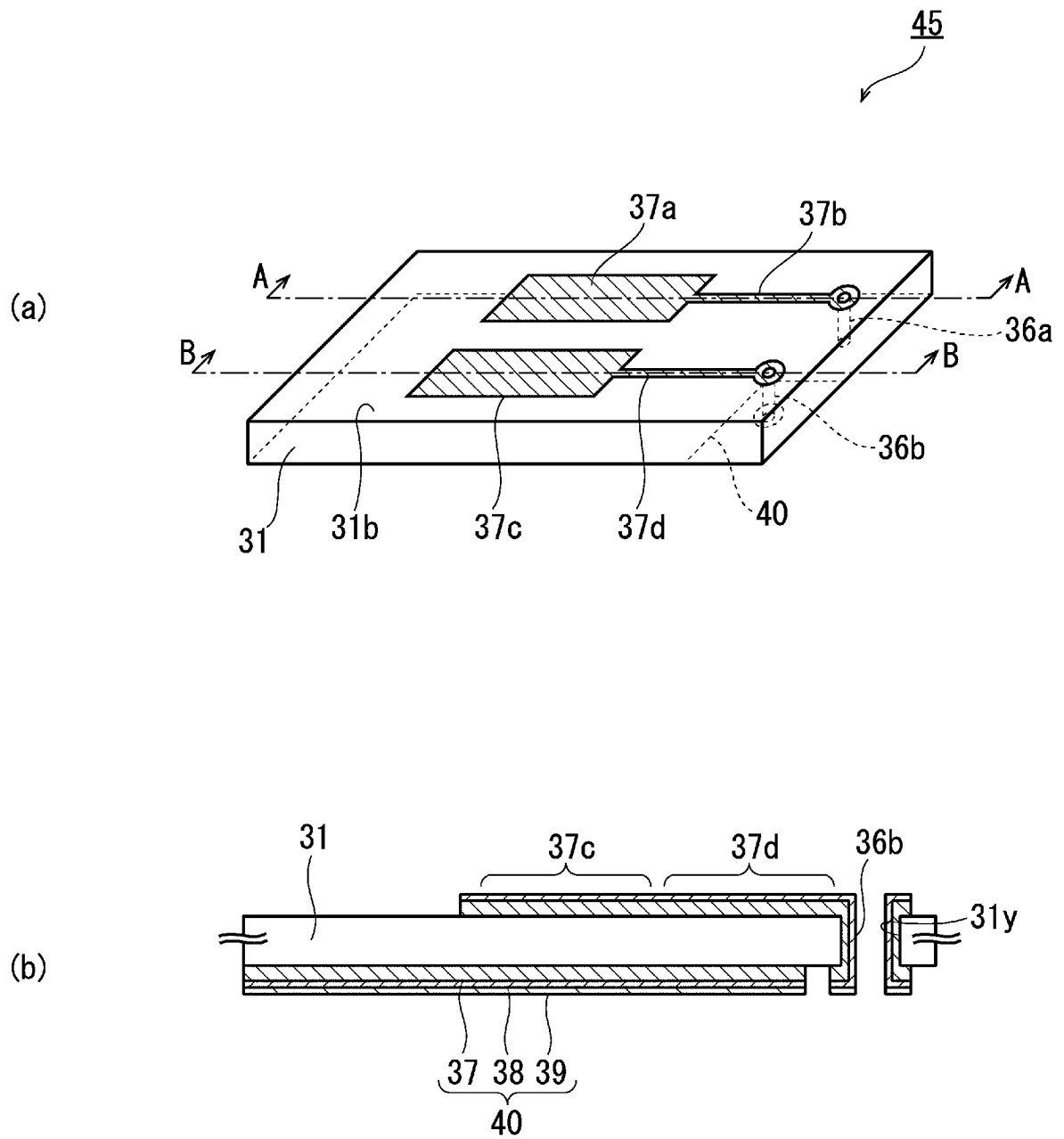
[図3]



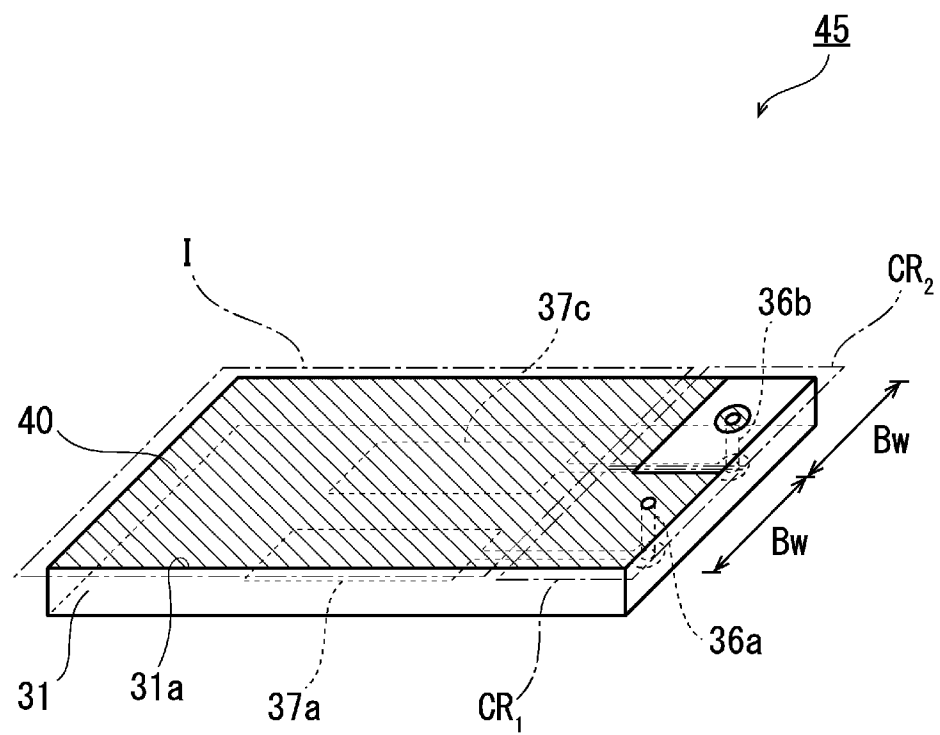
[図4]



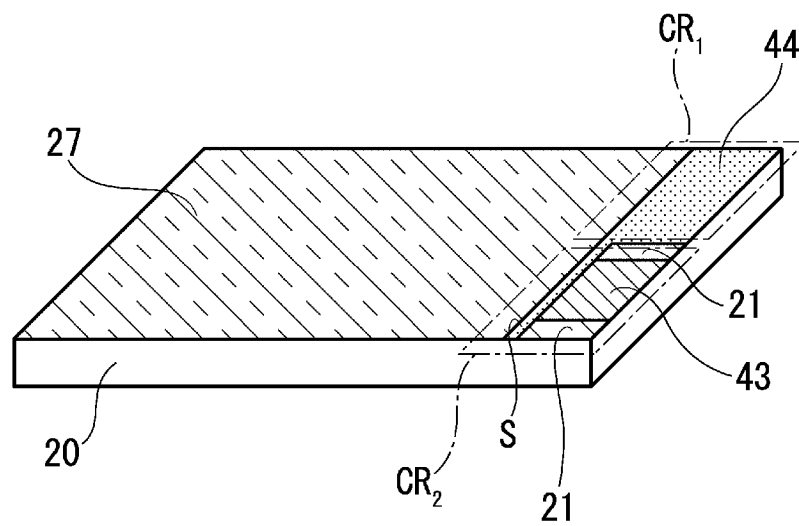
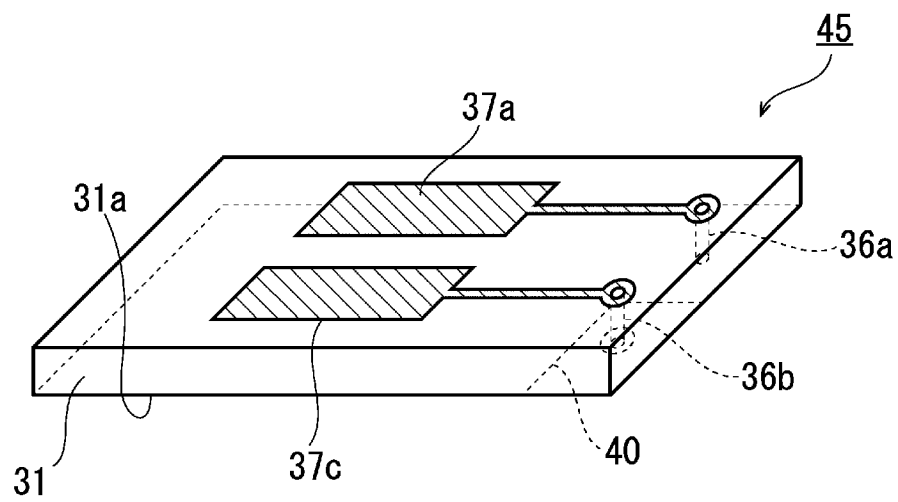
[図5]



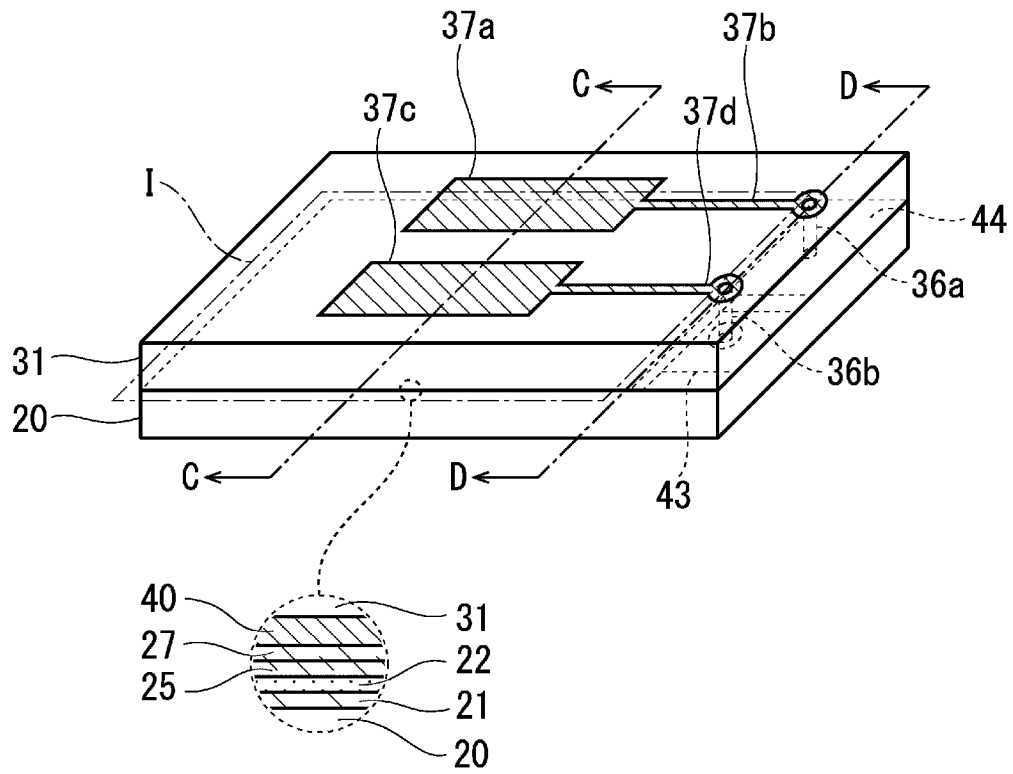
[図6]



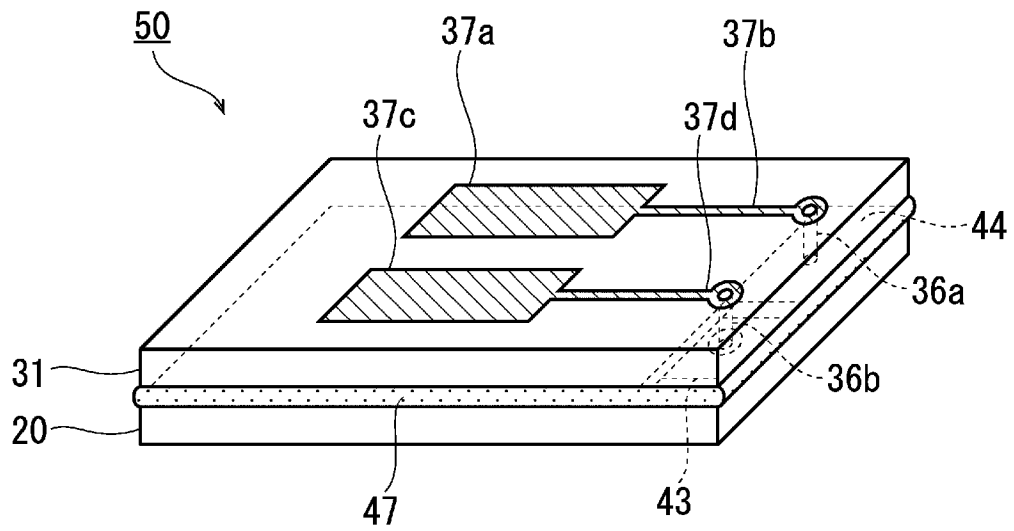
[図7]



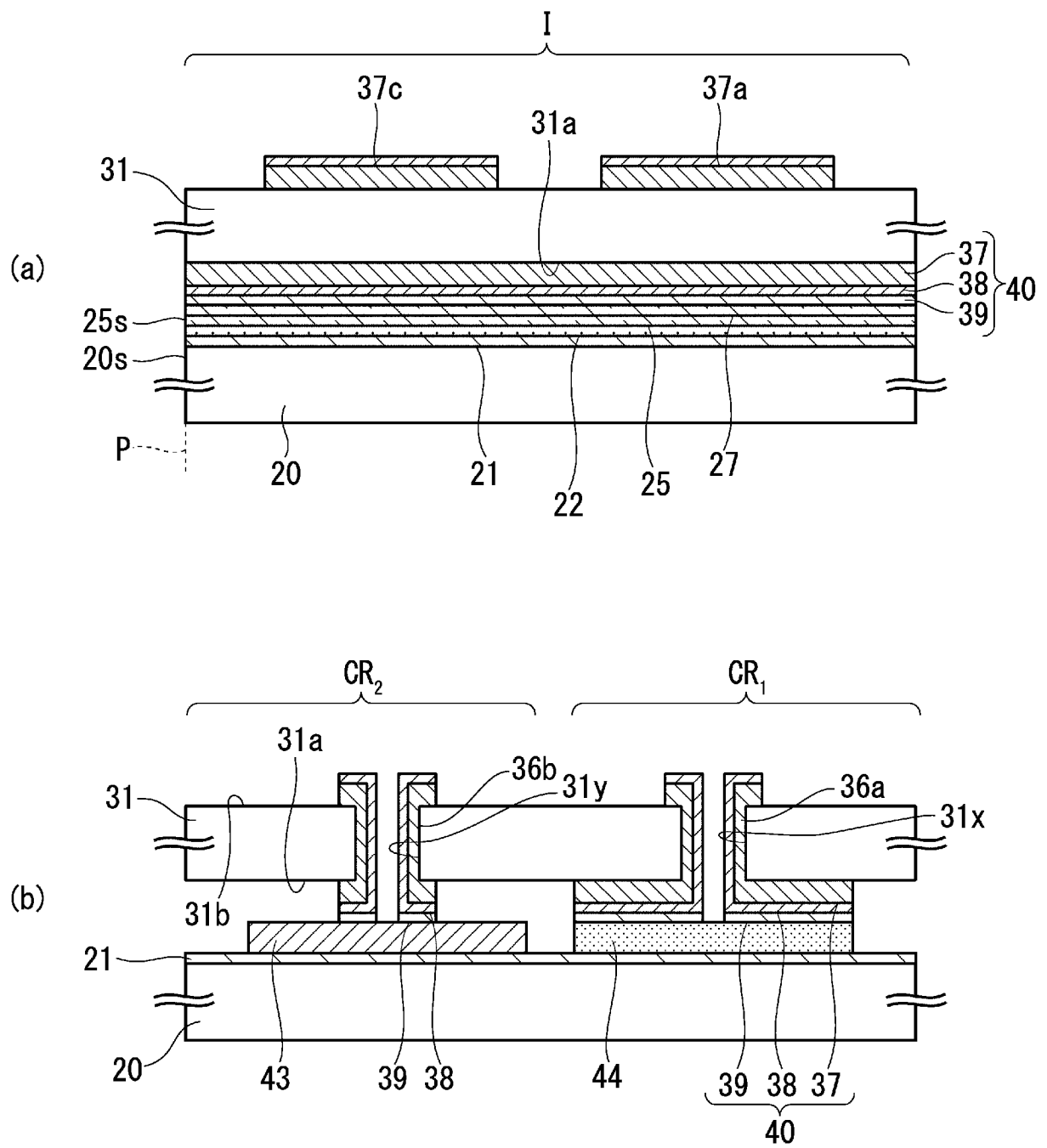
[図8]



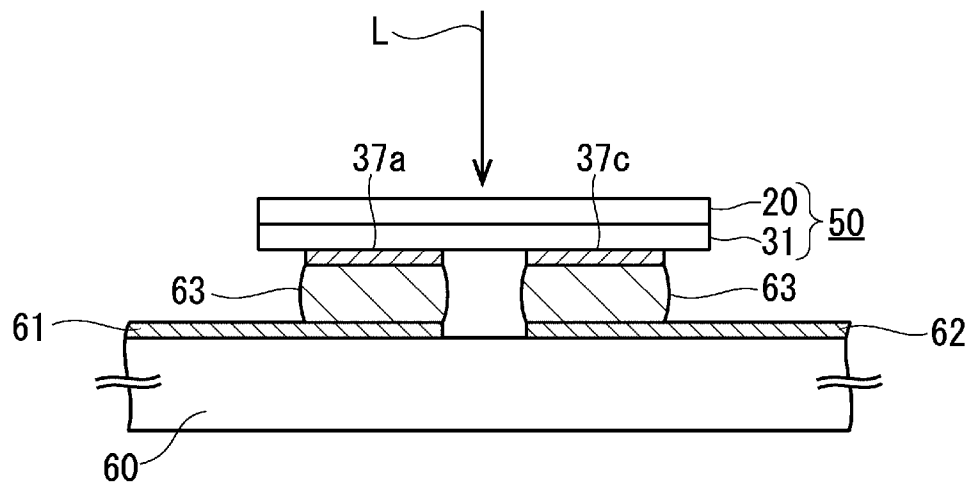
[図9]



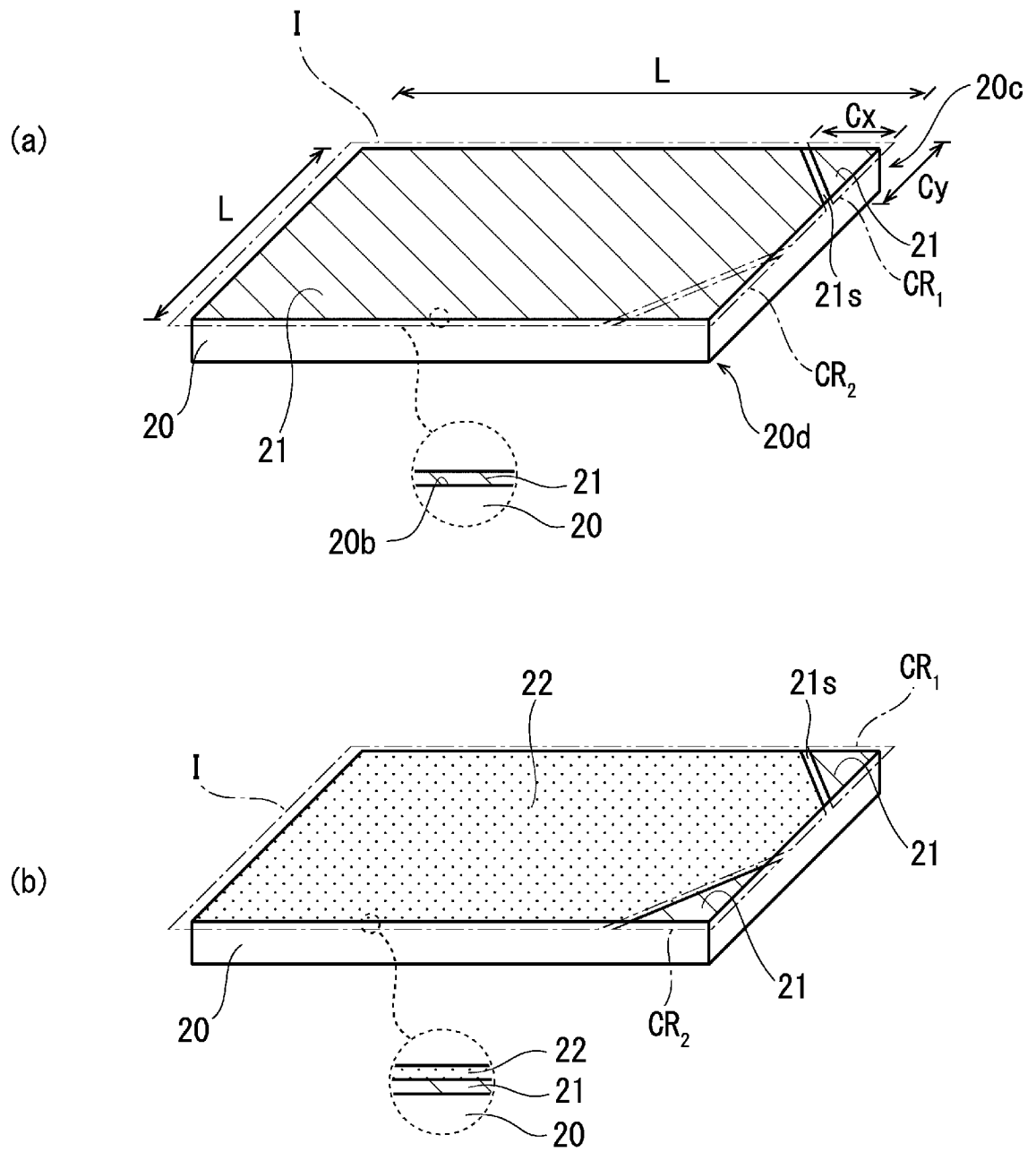
[図10]



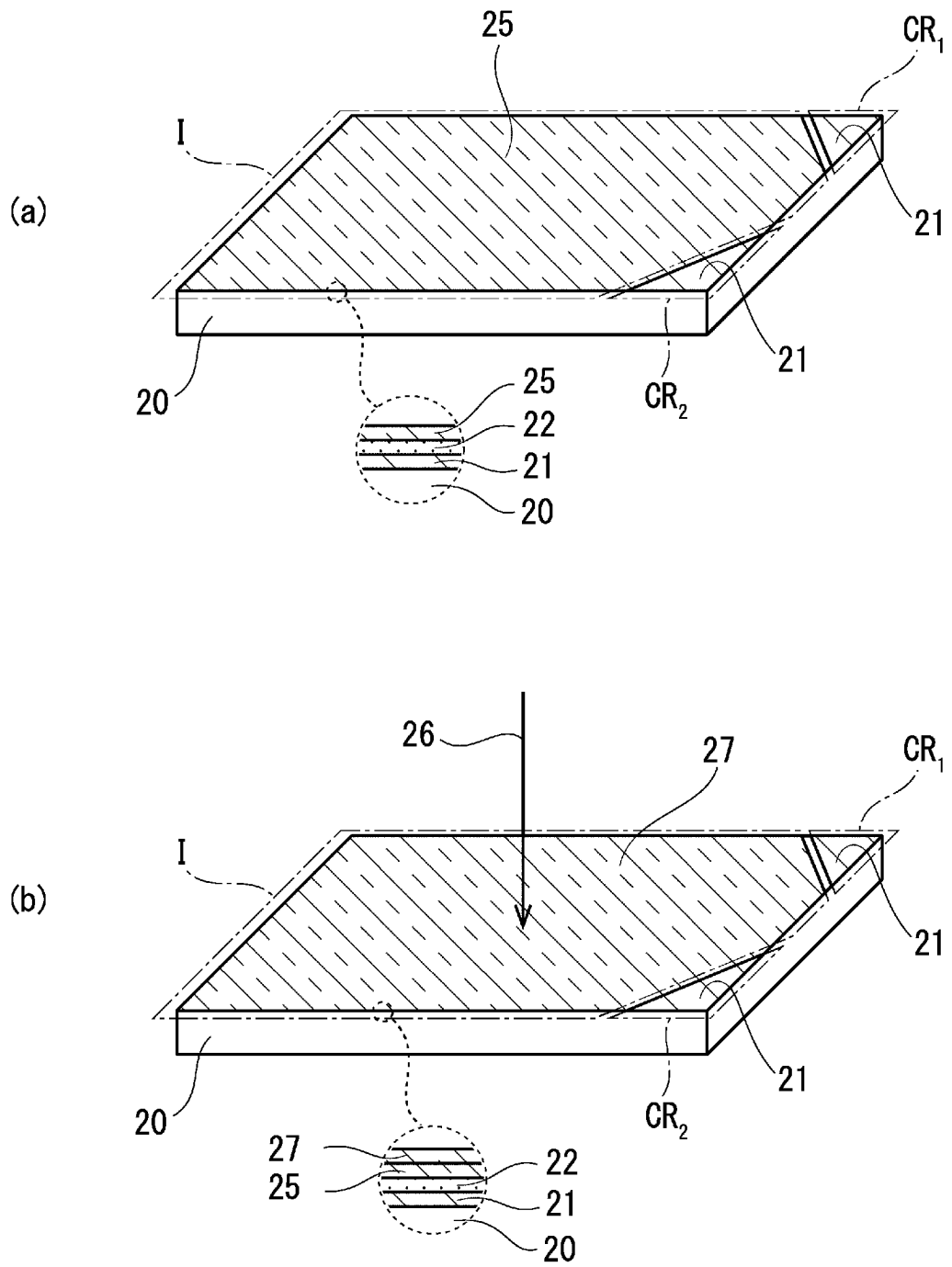
[図11]



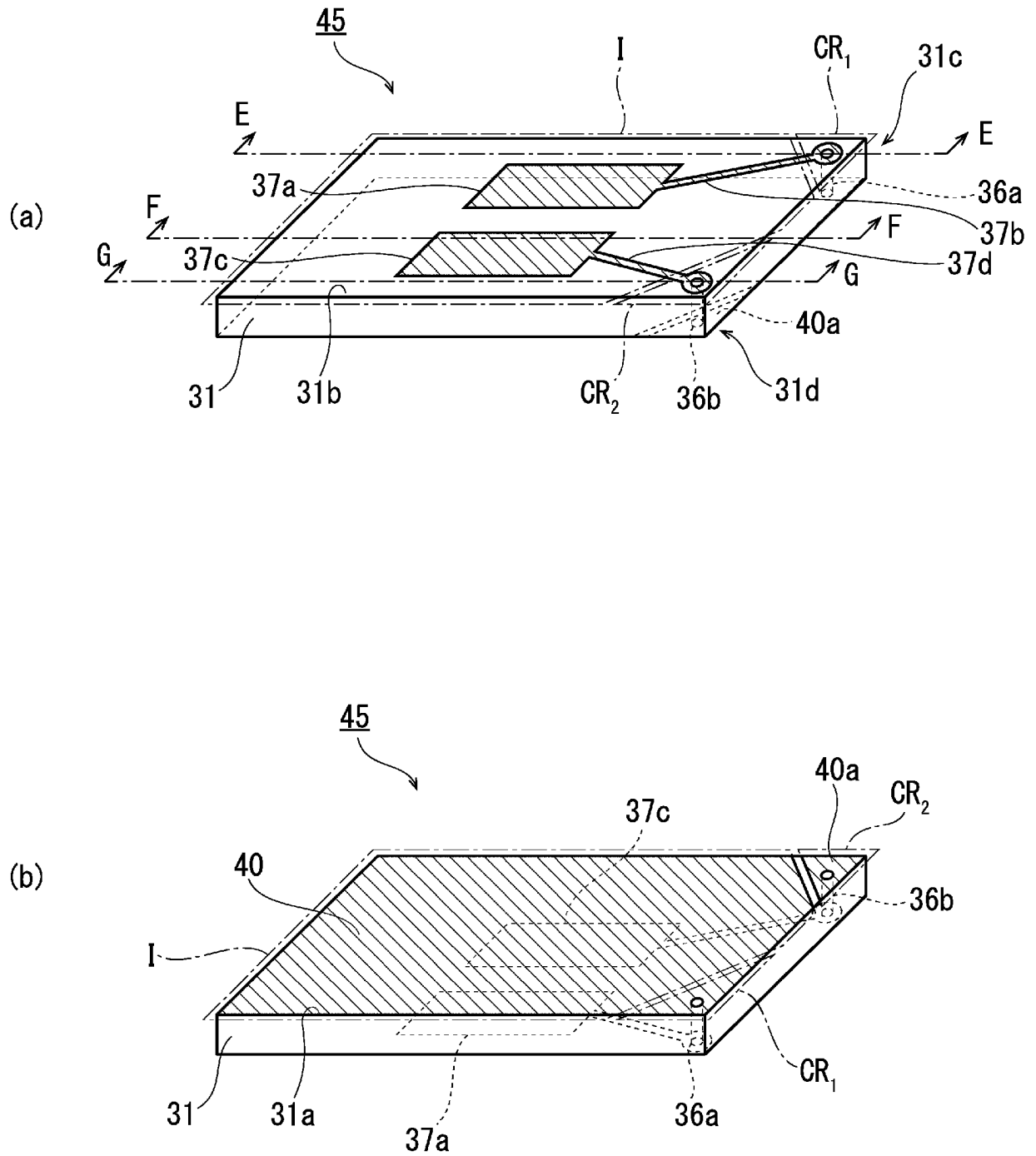
[図12]



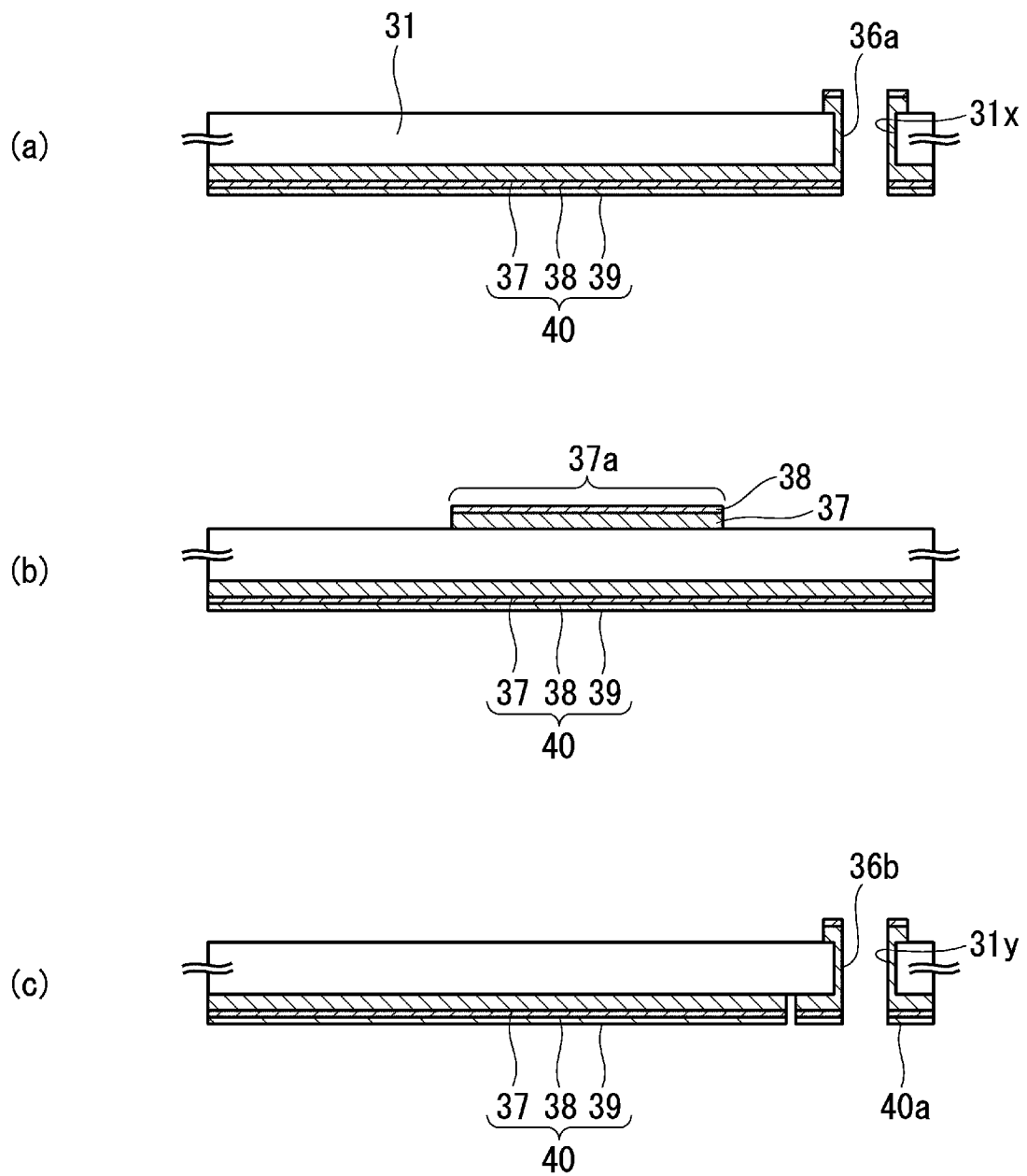
[図13]



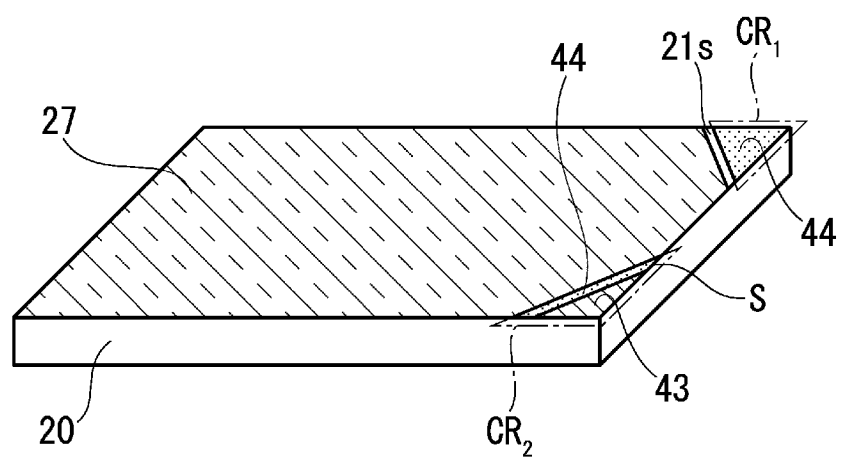
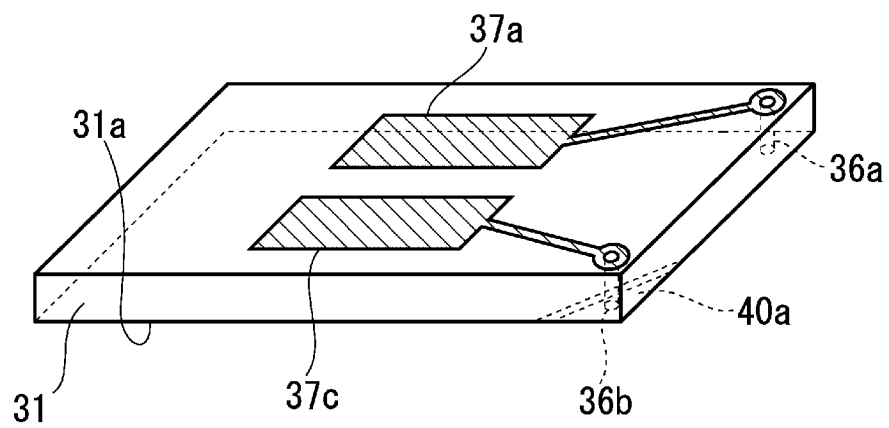
[図14]



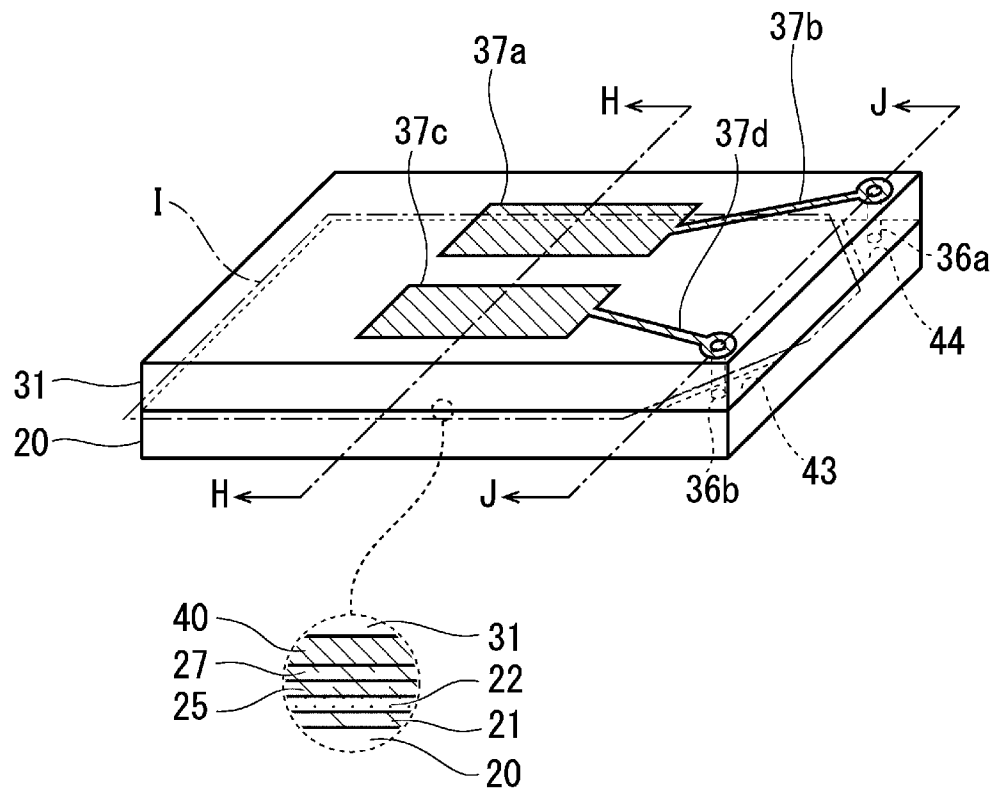
[図15]



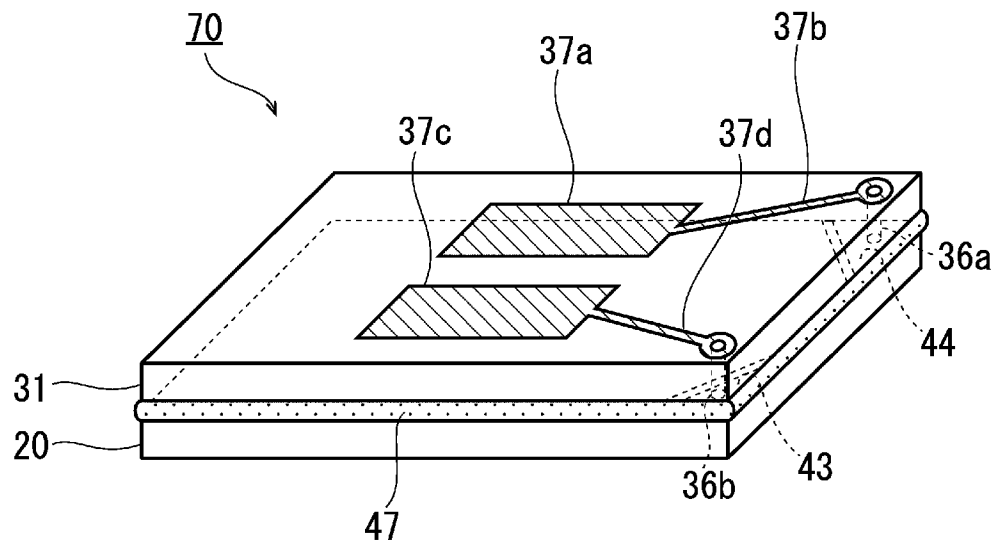
[図16]



[図17]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/012904

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H01G9/20 (2006.01) i

FI: H01G9/20119, H01G9/20115B, H01G9/20113B, H01G9/20103, H01G9/20117

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)

Int.Cl. H01G9/20

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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 2011-54580 A (DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.)	1
Y	17.03.2011 (2011-03-17), paragraphs [0093]-[0097]	10
X	JP 2003-197282 A (TOPPAN PRINTING CO., LTD.)	1
Y	11.07.2003 (2003-07-11), paragraph [0038]	10
X	JP 2009-231224 A (HITACHI ZOSEN CORPORATION)	1
Y	08.10.2009 (2009-10-08), paragraphs [0041]-[0045]	10
X	JP 2010-211971 A (CITIZEN HOLDINGS CO., LTD.)	1-8
Y	24.09.2010 (2010-09-24), paragraphs [0028]-[0035],	10
A	[0052]-[0060], fig. 5-9	9



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

09.06.2020

Date of mailing of the international search report

16.06.2020

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/JP2020/012904

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2005-235715 A (NGK SPARK PLUG CO., LTD.)	1-4
Y	02.09.2005 (2005-09-02), claims 2, 4, paragraph	10
A	[0009], fig. 6	5-9
Y	JP 2013-219037 A (DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.)	10
	24.10.2013 (2013-10-24), paragraphs [0172],	
	[0209], fig. 7	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/012904

JP 2011-54580 A 17.03.2011 US 2012/0145216 A1
paragraphs [0097]-[0101]
WO 2011/016345 A1
CN 102473988 A

JP 2003-197282 A 11.07.2003 (Family: none)

JP 2009-231224 A 08.10.2009 (Family: none)

JP 2010-211971 A 24.09.2010 (Family: none)

JP 2005-235715 A 02.09.2005 (Family: none)

JP 2013-219037 A 24.10.2013 (Family: none)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01G 9/20(2006.01)i FI: H01G9/20 119; H01G9/20 115B; H01G9/20 113B; H01G9/20 103; H01G9/20 117		
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）） H01G9/20		
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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020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 2011-54580 A（大日本印刷株式会社）17.03.2011（2011-03-17） 段落0093-0097	1
Y		10
X	JP 2003-197282 A（凸版印刷株式会社）11.07.2003（2003-07-11） 段落0038	1
Y		10
X	JP 2009-231224 A（日立造船株式会社）08.10.2009（2009-10-08） 段落0041-0045	1
Y		10
X	JP 2010-211971 A（シチズンホールディングス株式会社）24.09.2010（2010-09-24） 段落0028-0035、0052-0060、図5-9	1-8
Y		10
A		9
☒ 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抵触するものではなく、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 09.06.2020		国際調査報告の発送日 16.06.2020
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 前田 寛之 4X 2930 電話番号 03-3581-1101 内線 3477

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 2005-235715 A (日本特殊陶業株式会社) 02.09.2005 (2005 - 09 - 02) 請求項2、4、段落0009、図6	1-4
Y		10
A		5-9
Y	JP 2013-219037 A (大日本印刷株式会社) 24.10.2013 (2013 - 10 - 24) 段落0172、0209、図7	10

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/012904

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2011-54580	A	17.03.2011	US 2012/0145216 A1 段落0097-0101 WO 2011/016345 A1 CN 102473988 A	
JP	2003-197282	A	11.07.2003	(ファミリーなし)	
JP	2009-231224	A	08.10.2009	(ファミリーなし)	
JP	2010-211971	A	24.09.2010	(ファミリーなし)	
JP	2005-235715	A	02.09.2005	(ファミリーなし)	
JP	2013-219037	A	24.10.2013	(ファミリーなし)	