

(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
2018年2月8日(08.02.2018)



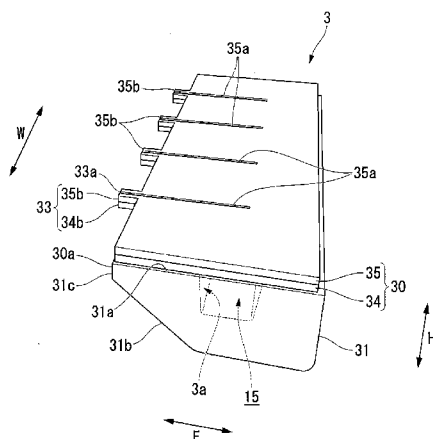
(10) 国際公開番号

WO 2018/025960 A1

- (51) 国際特許分類:
B05C 5/02 (2006.01) *H01G 9/20* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/028246
- (22) 国際出願日: 2017年8月3日(03.08.2017)
- (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 2016-153700 2016年8月4日(04.08.2016) JP
- (71) 出願人: 積水化学工業株式会社 (SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5308565 大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 鈴木 壮一郎 (SUZUKI Soichiro); 〒3004292 茨城県つくば市和台32番地 積水化学工業株式会社内 Ibaraki (JP).
- (74) 代理人: 西澤 和純, 外 (NISHIZAWA Kazuyoshi et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 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, JP, 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, 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,

(54) **Title:** DYE COATER, DEVICE FOR MANUFACTURING DYE SENSITIZED SOLAR CELL, AND METHOD FOR MANUFACTURING BATTERY

(54) 発明の名称: ダイコーター、色素増感太陽電池の製造装置、及び電池の製造方法



(57) **Abstract:** A dye coater (3) is provided with: a first block (31) having a liquid chamber (3a) wherein an electrolyte (15) is accommodated; a second block disposed so as to face the first block (31); and a shim (30) sandwiched between the first block (31) and the second block and having convex shaped discharge units (33) protruding toward the discharge side from a part in the width direction (W) and discharging the electrolyte (15) that is in the liquid chamber (3a). The shim (30) is constituted by having convex shaped discharge units (33) that protrude from an edge surface (30a) on the side of electrolyte (15) discharge in the discharge direction, and slits (35a) connecting discharge openings (33a) of the convex shaped discharge units (33) and the liquid chamber (3a).

(57) **要約:** ダイコーター (3) は、電解液 (15) が收容される液室 (3a) を有する第1ブロック (31) と、第1ブロック (31) に対向して配置される第2ブロックと、第1ブロック (31) および第2ブロックの間に挟持されるとともに、幅方向 (W) の一部から吐出側に向けて突出し液室 (3a) 内の電解液 (15) を吐出する凸状吐出部 (33) を有するシム (30) と、を備え、シム (30) は、電解液 (15) が吐出される側の先端面 (30a) から吐出方向に向けて突出する凸状吐出部 (33) と、凸状吐出部 (33) の吐出口 (33a) と液室 (3a) とを連通するスリット (35a) と、を有する構成となっている。

MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称：

ダイコーター、色素増感太陽電池の製造装置、及び電池の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、ダイコーター、色素増感太陽電池の製造装置、及び電池の製造方法に関する。

本願は、2016年8月4日に日本に出願された特願2016-153700号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 従来、色素増感太陽電池として、例えば特許文献1に示されるように、透明導電層と、半導体電極と、対極基板と、対電極と、封止材と、電解質層（電解液）と、集電電極と、を備えた構造のものが知られている。このような色素増感太陽電池では、ロール・ツー・ロール方式（以下、RtoR方式と記載する）による製造方法により連続生産することが実用化されている。

このような色素増感太陽電池の製造工程のうち例えば半導体電極と対電極との間に電解液（塗工液）を塗工する工程では、塗工装置の一つとして先端部に塗工液の吐出口となるスリットを有するダイコーターを採用するものが知られている。ダイコーターは、例えば特許文献2に記載されるように、内部に形成されたマニホールドへと塗工液を供給し、マニホールドからスリットへと塗工液を押し出し、スリットに近接させてフィルム状の基材を相対移動させることにより、基材の表面に対して表面張力を利用して塗工液を塗布するものである。そして、基材に塗工される塗工液の厚みを調整する場合には、ダイコーターと基材との間隔やダイコーターのスリット幅等を変更したり、マニホールドからスリットへの塗工液の押し出し量や押し出し速度を変えることで均一な厚みの塗工膜となるように調整することができる。

[0003] そして、RtoR方式を用いた色素増感太陽電池の製造に用いられるダイコーターでは、塗工液である電解液は封止材よりも粘性の低い材料が用いら

れるため、略水平方向に搬送される基材に対してダイコーターを直立させて電解液を塗工すると、自重によって所定量以上の電解液が基板上に滴下され、塗工されてしまう。そこで、このような粘性の低い電解液を良好に塗工するためには、基材の搬送方向を鉛直方向に折り返すと共にダイコーターをその吐出口が横向きになるように水平に向け、略鉛直方向に搬送される基材に対して電解液を水平方向から塗工する対処方法が行われている。

このようなダイコーターでは、基材の幅方向に沿って延びる吐出口と基材との間に所定の隙間を設けて、その隙間を利用して表面張力によって、吐出口に連通するスリットからを介して吐出される電解液を基材の表面に塗工している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：日本国特開2012-174596号公報

特許文献2：日本国特開2009-18227号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、従来のR t o R方式を用いた色素増感太陽電池の製造に用いられるダイコーターの場合には、基材の幅方向に沿って延びる吐出口と基材との間に所定の隙間を設けて、その隙間を利用して表面張力によってスリットから吐出される電解液を基材の表面に塗工している。しかしながら、上述したようにダイコーターを水平に向けた状態であっても電解液の塗工量を増やして厚く塗工する場合には、ダイコーターのスリット部から多くの電解液を押し出す必要があるが、その際、スリットから吐出される電解液が表面張力によって吐出口に沿って幅方向に広がってしまう。

この場合には、電解液が基材における所定の塗工幅よりもはみ出して広い幅で塗工されるうえ、所定の塗工膜厚も確保できない虞がある。

[0006] 本発明は、上述する問題点に鑑みてなされたもので、粘性の低い塗工液の

場合であっても所定の塗工幅や塗工膜厚で精度よく塗工することができるダイコーター、色素増感太陽電池の製造装置、及び電池の製造方法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

[0007] 本発明は、上記課題を解決して係る目的を達成するために、以下の態様を採用した。

(1) 本発明の一態様に係るダイコーターは、基材の表面に塗工液を塗工する吐出本体を有するダイコーターであって、前記吐出本体は、塗工液が収容される液室と、前記塗工液が吐出される側の先端面から吐出方向に向けて突出するとともに、前記基材の幅方向に間隔をあけて設けられた複数の凸状吐出部と、該凸状吐出部の吐出口と前記液室とを連通する吐出流路と、を有し、前記凸状吐出部における突出先端の前記幅方向の寸法は、前記塗工液が塗工される前記基材における被塗工領域の幅寸法の30%以上100%以下であることを特徴としている。

[0008] 本発明では、凸状吐出部と基材との間に隙間をあけた状態で吐出本体を配置することで、凸状吐出部の吐出口から吐出される塗工液を前記隙間に生じる表面張力によって基材の被塗工領域に塗布することができる。吐出本体内の液室に収容された塗工液は、ポンプ等によって吐出本体に形成される吐出流路に押し出され、さらに吐出流路を通じて吐出口から吐出される。

このとき、吐出本体における塗工液が吐出される側の先端面から凸状吐出部が突出しているので、塗工液の粘性にかかわらず吐出口から吐出される塗工液に表面張力が生じる領域は凸状吐出部の幅寸法の範囲となる。つまり、塗工液の塗工量を増やす場合であっても、表面張力が作用する領域が吐出本体の先端面の幅方向全体にわたって広がることなく、塗工幅すなわち塗工領域を一定に保つことができる。そして、凸状吐出部の幅寸法を塗工液が塗工される基材における被塗工領域の幅寸法の30%以上100%以下となっているので、塗工精度を向上させることができる。例えば、被塗工部が色素増感太陽電池を構成する基材に対して、本発明のダイコーターで塗工液とし

て電解液を塗工することで、電解液の塗工幅及び塗工膜厚を所望の精度で設けることができる。

[0009] (2) 上記(1)に記載の、ダイコーターにおいて、前記吐出本体の厚さは、1 cm以上20 cm以下であることを特徴としてもよい。

[0010] この場合には、吐出本体が1 cm以上20 cm以下の厚さ寸法を有するので、吐出本体自体に液室を設けたり、ドリル等の削孔具を使用して吐出本体に吐出流路を加工することが可能となる。

吐出本体を1 cm以上20 cm以下の厚さの範囲とすることで、金属の剛性により、変形を抑えることができる。とくに、下限値の1 cmよりも厚みが小さい場合には、十分な容量の液室を設けることができず、凸状吐出部の開口率を調整しないと幅方向の塗工量が安定しにくくなる。厚みが上限値の20 cmを超える場合には、金属の量が増えて重くなり、作業性が悪く、かつ高価になるという欠点がある。

[0011] (3) 上記(1)又は(2)に記載の、ダイコーターにおいて、前記凸状吐出部の突出長は、0.1 mm以上30 mm以下であることがよい。

[0012] (4) 上記(1)～(3)のいずれか1項に記載の、ダイコーターにおいて、前記凸状吐出部の開口面積は、0.00015 mm²以上0.375 mm²以下であることがよい。

[0013] このような構成とすることで、塗工液の粘性にかかわらず吐出口から吐出される塗工液に表面張力が生じる領域が凸状吐出部の幅寸法の範囲となり、前述したような塗工液の塗工幅及び塗工膜厚を所望の精度で設けることができる効果をより高めることが可能となる。

この場合には、凸状吐出部の突出長が0.1 mmよりも小さい場合には表面張力を凸状吐出部だけに集中させることが困難となり、30 mmを超える場合には高粘性時に圧損が立ち易くなることから、0.1 mm以上30 mm以下の範囲とすることが好ましい。

[0014] (5) 上記(1)～(4)のいずれか1項に記載の、ダイコーターにおいて、前記塗工液に接する部位の表面粗さは、算術平均粗さRaが0.025～

1. 6であり、かつ最大高さ粗さ R_z が0.1～6.3であることが好ましい。

[0015] この場合には、塗工液に接する部位が鏡面研磨以上となるため、粘性度が小さく金属に対して腐食させやすい塗工液を使用する場合であっても、その塗工液に接する前記部位の腐食の進行を小さく抑えることができる。

[0016] (6) 上記(1)～(5)のいずれか1項に記載の、ダイコーターにおいて、前記吐出本体は、前記液室を有する第1ブロックと、前記第1ブロックに対向して配置される第2ブロックと、前記第1ブロックおよび前記第2ブロックの間に挟持されるとともに、前記幅方向の一部から前記吐出方向に向けて突出し前記液室内の前記塗工液を吐出する前記凸状吐出部を有し、かつ前記吐出流路が形成されたシムと、を備えていることを特徴としてもよい。

[0017] この場合には、凸状吐出部と被塗工部材(第1基材)との間に隙間をあけた状態でシムを配置することで、凸状吐出部の吐出口から吐出される塗工液を前記隙間に生じる表面張力によって被塗工部材の所定の塗工領域に塗布することができる。ダイコーター内の液室に収容された塗工液は、ポンプ等によってシムに形成される吐出流路に押し出され、さらに吐出流路を通じて吐出口から吐出される。

このとき、シムにおける塗工液が吐出される側の先端面から凸状吐出部が突出しているので、吐出口から吐出される塗工液に表面張力が生じる領域はシムの凸状吐出部の幅寸法の範囲となり、表面張力が作用する領域がシムの先端面の幅方向全体にわたって広がることなく、塗工幅すなわち塗工領域を一定に保つことができる。

[0018] (7) 上記(6)に記載の、ダイコーターにおいて、前記シムは、前記第1ブロックに積層され、前記液室に連通する開口が形成された第1シム片と、前記第1シム片に積層され、前記吐出口から前記開口に連通するスリット状の前記吐出流路が形成された第2シム片と、前記第2シム片と前記第2ブロックとの間に挟持され、前記吐出流路を前記第1シム片と反対側から覆う第3シム片と、を備えていることが好ましい。

[0019] この場合には、第1シム片、第2シム片、及び第3シム片の3つを液密に積層させることにより液室に連通する吐出流路を備えたシムを構成することができる。この場合には、第2シム片の吐出流路が第1シム片と第3シム片とによって両側から挟持されて覆われた状態となるので、吐出流路が第1ブロックと第2ブロックによって挟持されて固定される場合に比べて吐出流路から塗工液が漏れにくい構造となる。

本発明では、凸状吐出部が幅方向に間隔をあけて複数が設けられ、隣り合う凸状吐出部同士の上に凹部が形成されているので、隣り合う凸状吐出部と基材との間に生じる表面張力による塗工液同士が接することがなく、基材に対して幅方向に所定の間隔をあけて確実に塗工液を塗工することができる。

[0020] (8) 本発明の他の態様に係る色素増感太陽電池の製造装置は、上記(1)～(7)のいずれか1項に記載のダイコーターを使用し、所定方向に沿って連続的に搬送され表面の所定領域に半導体電極が形成された第1基材に対して第2基材を貼り合わせるにより色素増感太陽電池を製造するための色素増感太陽電池の製造装置であって、前記ダイコーターは、前記凸状吐出部が前記第1基材の前記半導体電極との間に隙間が形成されるように配置され、前記凸状吐出部の吐出口から吐出される塗工液は前記隙間によって作用する表面張力によって前記第1基材の前記半導体電極に塗工されることを特徴としている。

[0021] (9) 本発明の他の態様に係る電池の製造方法は、上記(1)～(7)のいずれか1項に記載のダイコーターを使用して所定方向に沿って連続的に搬送され表面の所定領域に第1基材に対して第2基材を貼り合わせるにより電池を製造するための電池の製造方法であって、前記凸状吐出部が前記第1基材との間に隙間が形成されるように前記ダイコーターを配置する工程と、前記凸状吐出部の吐出口から吐出される塗工液を、前記隙間によって作用する表面張力によって前記第1基材に塗工する工程と、を有することを特徴としている。

発明の効果

[0022] 本発明の各態様に係る、ダイコーター、色素増感太陽電池の製造装置、及び電池の製造方法によれば、粘性の低い塗工液の場合であっても所定の塗工幅や塗工膜厚で精度よく塗工することができる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]図1は本発明の第1の実施の形態による色素増感太陽電池の製造装置を模式的に示した側面図である。

[図2]図2は図1に示す色素増感太陽電池の概略構成を示す断面図である。

[図3]図3は図1に示すダイコーターの全体構成を示す斜視図である。

[図4]図4はダイコーターにおいて第1ブロックに第1シム片が配置された状態を示す斜視図である。

[図5]図5はダイコーターにおいて第1シム片に第2シム片が配置された状態を示す斜視図である。

[図6]図6はダイコーターにおいて第2シム片に第3シム片が配置された状態を示す斜視図である。

[図7]図7はシムの凸状吐出部を吐出口側から見た拡大斜視図である。

[図8]図8はダイコーターによって第1基材の半導体電極に電解液を塗工している状態を示す平面図であって、第2シム片の状態を示した図である。

[図9]図9は図8に示すダイコーターの凸状吐出部による塗工状態を示す拡大斜視図である。

[図10]図10は第2の実施の形態によるダイコーターの全体構成を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0024] 以下、本発明の実施の形態によるダイコーター、色素増感太陽電池の製造装置、及び電池の製造方法について、図面に基づいて説明する。以下の説明で用いる図面は模式的なものであり、長さ、幅、及び厚みの比率、構造等は実際のものと同一とは限らず、適宜変更できる。

[0025] (第1の実施の形態)

図1に示すように、本実施の形態のダイコーター3は、フィルム型の色素

増感太陽電池 10 を製造するための製造装置 1 に設けられている。

[0026] 色素増感太陽電池 10 は、図 2 に示すように、第 1 基材 13 と、第 2 基材 14 と、半導体電極 11 と、対向電極 12 と、電解液 15（塗工液）と、導通材 16 と、を備えている。

半導体電極 11 は、第 1 基材 13 上に積層された透明導電膜 111 と、透明導電膜 111 上に積層された多孔質の半導体層 112 と、を備えている。

対向電極 12 は、第 2 基材 14 上に積層された対向導電膜 121 と、対向導電膜 121 上に積層された触媒層 122 と、を備えている。

直列構造にするためには、絶縁部分が必要なので、適宜必要に応じて絶縁処理を施してもよい。

[0027] 色素増感太陽電池 10 の導通材 16 の両側方には、封止材 17、17 が配されている。

導通材 16 と封止材 17 とにより、電極間（即ち、半導体電極 11 と対向電極 12 との間）を接着している。一方、導通材 16 の延在方向 X1 に交差する方向（電池幅方向 X2）には、封止材を配するか、又は超音波融着等の手段により接着されている。このようにして、それぞれに半導体層 112 を有するセルが液密に封止されている。そして、導通材 16 によって、半導体電極 11 と対向電極 12 の間には厚み方向に間隙が形成され、その間隙内に電解液 15 が封止されている。

[0028] 隣接するセル同士の透明導電膜 111 及び対向導電膜 121 は、パターンニング部により複数に区画され、複数の透明導電膜 111 及び対向導電膜 121 のパターンが形成される。

区画された各セルにおいて、一方のセルの対向電極 12 を構成する対向導電膜 121 と、一方のセルに隣接する他方のセルの半導体電極 11 を構成する透明導電膜 111 とが導通材 16 によって電氣的に接続されている。

[0029] 第 1 基材 13 及び第 2 基材 14 の材質は、特に限定されず、例えば、樹脂等の絶縁体、半導体、金属、ガラス等が挙げられる。前記樹脂としては、例えば、ポリ（メタ）アクリル酸エステル、ポリカーボネート、ポリエステル、

ポリイミド、ポリスチレン、ポリ塩化ビニル、ポリアミド等が挙げられる。薄くて軽いフレキシブルな色素増感太陽電池 10 を製造する観点からは、基材は透明樹脂製であることが好ましく、ポリエチレンテレフタレート（PET）フィルム又はポリエチレンナフタレート（PEN）フィルムであることがより好ましい。

[0030] 透明導電膜 111 及び対向導電膜 121 の種類や材質は、特に限定されず、公知の色素増感太陽電池に使用される導電膜が適用可能であり、例えば、金属酸化物で構成される薄膜が挙げられる。前述の金属酸化物としては、スズドープ酸化インジウム（ITO）、フッ素ドープ酸化スズ（FTO）、アルミドープ酸化亜鉛（ATO）、酸化インジウム／酸化亜鉛（IZO）、ガリウムドープ酸化亜鉛（GZO）等が例示できる。

[0031] 半導体層 112 は、吸着した光増感色素から電子を受け取ることが可能な材料によって構成され、通常は多孔質であることが好ましい。半導体層 112 を構成する材料は特に限定されず、公知の半導体層 112 の材料が適用可能であり、例えば、酸化チタン、酸化亜鉛、酸化スズ等の金属酸化物半導体が挙げられる。

半導体層 112 に担持される光増感色素は特に限定されず、例えば有機色素、金属錯体色素等の公知の色素が挙げられる。前述の有機色素としては、例えば、クマリン系、ポリエン系、シアニン系、ヘミシアニン系、チオフェン系等が挙げられる。前記金属錯体色素としては、例えば、ルテニウム錯体等が好適に用いられる。

[0032] 電解液 15 は、本実施の形態のダイコーター 3 によって塗工され、例えばヨウ素とヨウ化ナトリウムが有機溶媒に溶解され、粘性度が水と同等に小さい電解液等が挙げられる。

電解液 15 としては、例えば、アセトニトリル、ヨウ化ジメチルプロピルイミダゾリウム又はヨウ化ブチルメチルイミダゾリウム等の有機溶媒またはイオン液体などの液体成分に、ヨウ化リチウム等の支持電解質とヨウ素とが混合された溶液等が挙げられる。

電解液 1 5 が接触する半導体層 1 1 2 において多孔質内部を含む表面には、図示しない公知の光増感色素が吸着している。

[0033] 次に、上述した構成の色素増感太陽電池 1 0 を製造するための製造装置 1 について、図 1 を用いて具体的に説明する。

製造装置 1 は、第 1 基材 1 3 の表面の所定領域に半導体電極 1 1 を形成する半導体電極形成部（図示略）と、少なくとも第 1 基材 1 3 の所定領域に形成された半導体電極 1 1 に電解液 1 5 を塗工する電解液塗工部（ダイコーター 3）と、ダイコーター 3 よりも搬送方向 P 1 の下流寄りに設けられ、第 1 基材 1 3 における電解液 1 5 の未塗工領域に封止材 1 7（図 2 参照）を塗工する封止材塗工部 4 と、封止材 1 7 同士の上に配線（図 2 に示す導通材 1 6）を形成する配線形成部 5 と、表面に触媒層 1 2 2（図 2 参照）が形成された第 2 基材 1 4 を第 1 基材 1 3 に貼り合わせる基材貼合せ部 6（6 A、6 B）と、基材貼合せ部 6 によって貼り合された第 1 基材 1 3 と第 2 基材 1 4 との接着を固定する加熱部 7 と、第 1 基材 1 3 及び第 2 基材 1 4 が貼り合されてなる電池シートの所定の位置に絶縁処理を施す絶縁処理部（図示略）と、を備えている。

[0034] 製造装置 1 において搬送方向 P 1 の最上流部には、半導体電極 1 1 が形成され、第 1 基材 1 3 の表面を径方向外寄りに向けて予めロール状に巻き取られたロール部 1 0 A が設置されている。ロール部 1 0 A の設置位置から略水平に延びる搬送方向 P 1 の下流寄りには、第 1 基材 1 3 を斜め上方に立ち上げて搬送するための第 1 搬送ロール 2 1 が配置されている。

[0035] 第 1 基材 1 3 を介して第 1 搬送ロール 2 1 に対向する位置には、吐出口 3 3 a を横向きにして水平姿勢に設置させたダイコーター 3 が配置されている。ダイコーター 3 の吐出口 3 3 a は、第 1 搬送ロール 2 1 に巻き掛けられている第 1 基材 1 3 の半導体電極 1 1 に電解液 1 5 を塗工できる位置に向けられている。

[0036] このように構成される本実施の形態の製造装置 1 では、搬送方向 P 1 に沿って連続的に搬送され、表面の所定領域に半導体電極 1 1 が形成された第 1 基

材 1 3 に対して第 2 基材 1 4 を貼り合わせるにより色素増感太陽電池 1 0 が製造される。このときの色素増感太陽電池 1 0 の製造方法は、ダイコーター 3 において第 1 基材 1 3 の半導体電極 1 1 に電解液 1 5 を塗工する電解液塗工工程と、電解液塗工工程の後に、封止材塗工部 4 において第 1 基材 1 3 の表面における電解液 1 5 の未塗工領域に封止材 1 7 を塗工する封止材塗工工程と、封止材塗工工程の後に、配線形成部 5 において封止材 1 7 同士の間配線（導通材 1 6）を形成する配線形成工程と、配線形成工程の後に、基材貼合せ部 6 において表面に触媒層 1 2 2 が形成されている第 2 基材 1 4 を第 1 基材 1 3 に貼り合わせる基材貼合せ工程と、を有している。このような製造方法により色素増感太陽電池 1 0 が製造される。

[0037] 次に、第 1 基材 1 3 の表面の所定領域に形成されている半導体電極 1 1 に電解液 1 5 を塗工するためのダイコーター 3 の具体的な構成について説明する。

図 3 に示すように、ダイコーター 3 は、電解液 1 5 が収容される液室 3 a（図 4 参照）を有する第 1 ブロック 3 1 と、第 1 ブロック 3 1 に対向して配置される第 2 ブロック 3 2 と、第 1 ブロック 3 1 および第 2 ブロック 3 2 の間に挟持されるとともに、幅方向 W の一部から吐出寄りに向けて突出し液室 3 a 内の電解液 1 5 を吐出する凸状吐出部 3 3 を有するシム 3 0 と、を備えている。ここで、第 1 ブロック 3 1、第 2 ブロック 3 2、及びシム 3 0 は、本願発明の吐出本体に相当する。

[0038] ここで、図 4 に示すように、第 1 ブロック 3 1、シム 3 0、及び第 2 ブロック 3 2 がそれぞれ積層されており、その積層方向を厚み方向 H という。上記幅方向 W に沿う方向から見て厚み方向 H に直交する方向を前後方向 E という。ダイコーター 3 の幅寸法は、色素増感太陽電池 1 0 の幅寸法とほぼ同等になっている。

ダイコーター 3 の幅寸法は、第 1 基材 1 3 の表面の所定領域に形成された半導体電極 1 1 に電解液 1 5 を塗工できるように複数の凸状吐出部 3 3 が配置可能な寸法に設定されていけばよい。

[0039] 第1ブロック31は、図4に示すように、厚み方向Hでシム30寄りの上面31aが平面をなし、上面31aのうち前後方向Eの略中央の位置には幅方向Wに延びる凹溝状の前記液室3aが形成されている。液室3aには、不図示のポンプ等によって電解液15が供給される供給孔3bが形成されている。第2ブロック32は、厚み方向Hでシム30寄りの下面32aが平面をなしている。そして、第1ブロック31の上面31a及び第2ブロック32の下面32aは、板状のシム30を挟持した状態で互いに対向している。第1ブロック31及び第2ブロック32は、シム30を挟持した状態で例えばボルト等（図示省略）の固定手段によって取り外し自在に固定されている。第1ブロック31及び第2ブロック32の前後方向Eの前部は、それぞれ前方に向かうに従い漸次、厚み方向Hでシム30寄りとなる傾斜面31b、32bが形成されている。第1ブロック31及び第2ブロック32の先端面31c、32c（図9参照）は、それぞれ前後方向の位置がほぼ一致している。

[0040] シム30には、図5に示すように、液室3aと凸状吐出部33の吐出口33aとを連通する吐出流路（後述するスリット35a）が形成されている。図4～図7に示すように、具体的にシム30は、第1ブロック31に積層され、液室3aに連通する開口34aが形成された第1シム片34と、第1シム片34に積層され吐出口33aから開口34aに連通するスリット35a（吐出流路）が形成された第2シム片35と、第2シム片35と第2ブロック32（図3参照）との間に挟持され、スリット35aを第1シム片34と反対側から覆う第3シム片36と、を備えている。

第1シム片34、第2シム片35、及び第3シム片36は、それぞれ金属箔からなり、厚み方向Hから見た平面視ですべて同じ外形で形成されている。

[0041] 凸状吐出部33は、幅方向Wに間隔をあけて複数（ここでは4つ）が設けられている。

図7及び図8に示すように、凸状吐出部33における突出先端33bの幅寸法は、電解液15が塗工される第1基材13の半導体電極11（被塗工部）

の被塗工領域の幅寸法の30%以上100%以下に設定されている。ここで、「被塗工領域」とは、第1基材13と第2基材14とを貼り合わせた後、すなわち電池の作製が完了したときに液体（電解液15）が存在する領域である。

そして、凸状吐出部33の先端面30aからの突出長Lは、例えば2mm程度に設定することができるが、0.1mm以上30mm以下であることが好ましく、0.5mm以上10mm以下であることがより好ましく、0.8mm以上5mm以下であることがさらに好ましい。

[0042] 第1シム片34は、図4に示すように、液室3aと略同形状の開口34aと、凸状吐出部33の一部を構成する第1凸部34bと、が形成されている。第2シム片35は、図5に示すように、少なくとも第1シム片34の開口34aに重なる位置まで吐出口33aから前後方向Eに延びる複数のスリット35aと、凸状吐出部33の一部を構成する第2凸部35bと、が形成されている。

第3シム片36は、図6に示すように、凸状吐出部33の一部を構成する第3凸部36bが形成されている。

[0043] 電解液15に接する部位の表面粗さは、上述したように本実施の形態で電解液15の粘性度が小さく、電解液15に接する接液部の腐食性が高くなることから、算術平均粗さR_aを0.025～1.6の範囲とし、かつ最大高さ粗さR_zが0.1～6.3の範囲とすることが好ましい。そして、シム30の面粗度は、算術平均粗さR_aで0.8～1.6程度とすることが好ましい。とくに重要部分（前述の接液部等）の面粗度は、算術平均粗さR_aを0.1として仕上げるのがより好ましい。

[0044] ダイコーター3における電解液15に接する部位（すなわち、凸状吐出部33や接液部等）の幾何公差としては、例えば、平行度0.003mm、平面度0.003mm、真直度0.003mm、直角度0.01mmで仕上げるのが好ましい。

シム30の場合には、例えばエッチング液を使用することによる溶融処理に

よる研磨方法を採用することができる。シム30以外のダイコーター3の部分は、鏡面研磨による方法を採用することができる。

[0045] 次に、上述したダイコーター3、及び色素増感太陽電池10の製造装置1の作用について図面を用いて詳細に説明する。

本実施の形態では、図8及び図9に示すように、凸状吐出部33と色素増感太陽電池10の第1基材13との間に隙間Sをあけた状態でシム30を配置することで、凸状吐出部33の吐出口33aから吐出される電解液15を前記隙間Sに生じる表面張力によって第1基材13の所定の塗工領域に塗布することができる。図5に示すように、ダイコーター3内の液室3aに収容された電解液15は、ポンプ等によってシム30に形成されるスリット35aに押し出され、さらにスリット35aを通じて吐出口33aから吐出される。

[0046] このとき、シム30における電解液15が吐出される側の先端面30aから凸状吐出部33が突出しているので、電解液15の粘性にかかわらず吐出口33aから吐出される電解液15に表面張力が生じる領域（図8及び図9に示す符号15aの表面張力部）は凸状吐出部33の幅寸法の範囲となる。つまり、電解液15の塗工量を増やす場合であっても、表面張力が作用する領域がシム30の先端面30aの幅方向全体にわたって広がることなく、塗工幅すなわち塗工領域を一定に保つことができる。具体的には、仮にシム30から余剰に電解液15が吐出された場合であっても、第2シム35より下方に位置する第1シム片34寄りに液垂れし、塗工幅に影響を与えることはない。

このように、凸状吐出部33の幅寸法を第1基材13の半導体電極11の幅寸法に合わせて設定することで、塗工精度を向上させることができる。例えば本実施の形態のように色素増感太陽電池10を構成する第1基材13に対して、ダイコーター3で電解液15を塗工することで、電解液15の塗工幅及び塗工膜厚を所望の精度で設けることができる。

[0047] 本実施の形態のシム30は、第1ブロック31及び第2ブロック32とともに

に分割容易な構成となっていることから、シム 30 の交換を効率よく短時間で行うことができる。そして、例えば凸状吐出部 33 の形状、数量等が異なるシムに交換することだけで、異なる条件の塗工を行うことができる。

[0048] 本実施の形態では、第 1 シム片 34、第 2 シム片 35、及び第 3 シム片 36 の 3 つを液密に積層させることにより液室 3a に連通するスリット 35a を備えたシム 30 を構成することができる。この場合には、第 2 シム片 35 のスリット 35a が第 1 シム片 34 と第 3 シム片 36 とによって両側から挟持されて覆われた状態となるので、スリット 35a が第 1 ブロック 31 と第 2 ブロック 32 によって挟持されて固定される場合に比べてスリット 35a から電解液 15 が漏れにくい構造となる。

[0049] 本実施の形態では、隣り合う凸状吐出部 33、33 同士の上に凹部が形成されているので、隣り合う凸状吐出部 33、33 と第 1 基材 13 との間に生じる表面張力による電解液 15 同士が接することがなく、第 1 基材 13 に対して幅方向 W に所定の間隔をあけて確実に電解液 15 を塗工することができる。

本実施の形態では、凸状吐出部 33 の幅寸法を第 1 基材 13 の半導体電極 11 の幅寸法に合わせて設定することで、塗工精度を向上させることができる。

[0050] (第 2 の実施の形態)

図 10 に示す第 2 の実施の形態によるダイコーター 3A は、上述した第 1 の実施の形態のシム 30 のうち第 2 シム片 35 の 1 枚のみを使用した構成となっている。すなわち、第 1 シム片 34 と第 3 シム片 36 とが省略されている。この場合の第 2 シム片 35 は、第 1 ブロック 31 と第 2 ブロック 32 との間に直接、挟持されている。

第 2 の実施の形態によるダイコーター 3A では、ポンプの動力によって凸状吐出部 33 の吐出口 33a から電解液 15 が吐出される。

このとき、吐出口 33a とスリット 35a との間に表面張力が生じることにより、先ず前後方向 E に電解液 15 を吐出することを助長し、吐出された

電解液 15 が第 1 基材 13 に達する前に厚さ方向 H に液垂れすることを防ぐことができる。

[0051] 表面張力の観点から、凸状吐出部 33 の開口面積を 0.00015 mm^2 以上 0.375 mm^2 以下に設定することで、電解液 15 の粘性にかかわらず吐出口 33a から精度よく吐出できる。そのため、吐出される電解液 15 に表面張力が生じる領域が凸状吐出部 33 の幅寸法の範囲となり、電解液 15 の塗工幅及び塗工膜厚を所望の精度で設けることができる効果をより高めることが可能となる。

[0052] 以上、本発明によるダイコーター、色素増感太陽電池の製造装置、及び電池の製造方法の実施の形態について説明したが、本発明は上記の実施の形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。

[0053] 例えば、上述の実施の形態では、シム 30 の構成として 3 つのシム片（第 1 シム片 34、第 2 シム片 35、及び第 3 シム片 36）を積層した構成としているが、これに限定されることはない。要は、シム 30 の先端面 30a から吐出方向に向けて突出する凸状吐出部 33 が設けられ、凸状吐出部 33 の吐出口 33a と液室 3a とを連通する吐出流路が設けられていれば、複数のシム片を積層させる構成でなくてもよい。

[0054] 本実施の形態では、ダイコーター 3 において、凸状吐出部 33 の幅寸法、シム 30 全体に対する幅方向 W の数量や位置、シム 30 の先端面 30a からの突出量 L などに関する構成は、上述の実施の形態に限定されることなく、被塗工部の形態や塗工液の条件に応じて適宜設定することができる。そして、第 1 ブロック 31 や第 2 ブロック 32 の構成に関しても、本実施の形態の構成に限定されることなく、適宜な大きさ、形状とすることができる。

[0055] 本実施の形態では、ダイコーター 3 で塗工液を塗工する被塗工部として色素増感太陽電池 10 を対象とし、ロール・ツー・ロール方式による製造装置 1 にダイコーター 3 を適用しているが、このような被塗工部、及び製造装置であることに制限されることはない。

[0056] 上述した実施の形態では、シム30の各シム片34、35、36が金属箔から形成されたものを採用しているが、その部材として金属箔であることに制限されることはない。例えば、シムの厚みも金属箔のような薄板であることに限定されず、例えば、ポリ4フッ化エチレンやポリプロピレン（PP）等の樹脂製の部材であってもかまわない。

本実施の形態では、ダイコーター3の構成として、シム30を設けることに限定されることはない。

例えば、シムの部材自体を省略し、厚みが10cm程度のステンレス、鉄、アルミ、チタンなどの各種金属や、各種の合金等の板状部材（吐出本体）にドリル等の穿孔具で穴を形成した後で、複数の凸状吐出部を加工するようにして製造された構成であっても良い。

吐出本体の厚さとしては、1cm以上20cm以下であることが好ましく、このような厚さの範囲とすることで、金属の剛性により、変形を抑えることができる。下限値の1cmよりも厚みが小さい場合には、十分な容量の液室を設けることができず、凸状吐出部の開口率を調整しないと幅方向の塗工量が安定しにくくなる。厚みが上限値の20cmを超える場合には、金属の量が増えて重くなり、作業性が悪く、かつ高価になるという欠点がある。

[0057] 上述した実施の形態では、ダイコーター3を使用した製造方法で製造される電池として色素増感太陽電池10を対象としているが、色素増感太陽電池10に限定されることはなく、例えば二次電池などの電池にも採用することができる。

[0058] その他、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、上記した実施の形態における構成要素を周知の構成要素に置き換えることは適宜可能である。

産業上の利用可能性

[0059] 本発明のダイコーター、色素増感太陽電池の製造装置、及び電池の製造方法によれば、粘性の低い塗工液の場合であっても所定の塗工幅や塗工膜厚で精度よく塗工することができる。

符号の説明

[0060] 1 製造装置

3、3 A ダイコーター

3 a 液室

1 0 色素増感太陽電池

1 1 半導体電極

1 2 対向電極

1 3 第1基材

1 4 第2基材

1 5 電解液（塗工液）

1 6 導通材

1 7 封止材

3 0 シム

3 0 a 先端面

3 1 第1ブロック

3 2 第2ブロック

3 3 凸状吐出部

3 3 a 吐出口

3 3 b 突出先端

3 4 第1シム片

3 4 a 開口

3 5 第2シム片

3 5 a スリット

3 6 第3シム片

E 前後方向

H 厚さ方向

P 1 搬送方向

W 幅方向

請求の範囲

- [請求項1] 基材の表面に塗工液を塗工する吐出本体を有するダイコーターであって、
前記吐出本体は、
塗工液が収容される液室と、
前記塗工液が吐出される側の先端面から吐出方向に向けて突出するとともに、前記基材の幅方向に間隔をあけて設けられた複数の凸状吐出部と、
該凸状吐出部の吐出口と前記液室とを連通する吐出流路と、を有し、
前記凸状吐出部における突出先端の前記幅方向の寸法は、前記塗工液が塗工される前記基材における被塗工領域の幅寸法の30%以上100%以下であることを特徴とする、ダイコーター。
- [請求項2] 前記吐出本体の厚さは、1 cm以上20 cm以下であることを特徴とする、請求項1に記載のダイコーター。
- [請求項3] 前記凸状吐出部の突出長は、0.1 mm以上30 mm以下であることを特徴とする、請求項1又は2に記載のダイコーター。
- [請求項4] 前記凸状吐出部の開口面積は、0.00015 mm²以上0.375 mm²以下であることを特徴とする、請求項1乃至3のいずれか1項に記載のダイコーター。
- [請求項5] 前記塗工液に接する部位の表面粗さは、算術平均粗さR_aが0.025～1.6であり、かつ最大高さ粗さR_zが0.1～6.3であることを特徴とする、請求項1乃至4のいずれか1項に記載のダイコーター。
- [請求項6] 前記吐出本体は、
前記液室を有する第1ブロックと、
前記第1ブロックに対向して配置される第2ブロックと、
前記第1ブロックおよび前記第2ブロックの間に挟持されるととも

に、前記幅方向の一部から前記吐出方向に向けて突出し前記液室内の前記塗工液を吐出する前記凸状吐出部を有し、かつ前記吐出流路が形成されたシムと、

を備えていることを特徴とする、請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載のダイコーター。

[請求項7]

前記シムは、

前記第 1 ブロックに積層され、前記液室に連通する開口が形成された第 1 シム片と、

前記第 1 シム片に積層され、前記吐出口から前記開口に連通するスリット状の前記吐出流路が形成された第 2 シム片と、

前記第 2 シム片と前記第 2 ブロックとの間に挟持され、前記吐出流路を前記第 1 シム片と反対側から覆う第 3 シム片と、

を備えていることを特徴とする、請求項 6 に記載のダイコーター。

[請求項8]

請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載のダイコーターを使用し、所定方向に沿って連続的に搬送され表面の所定領域に半導体電極が形成された第 1 基材に対して第 2 基材を貼り合わせることにより色素増感太陽電池を製造するための色素増感太陽電池の製造装置であって、

前記ダイコーターは、前記凸状吐出部が前記第 1 基材の前記半導体電極との間に隙間が形成されるように配置され、

前記凸状吐出部の吐出口から吐出される塗工液は前記隙間によって作用する表面張力によって前記第 1 基材の前記半導体電極に塗工されることを特徴とする、色素増感太陽電池の製造装置。

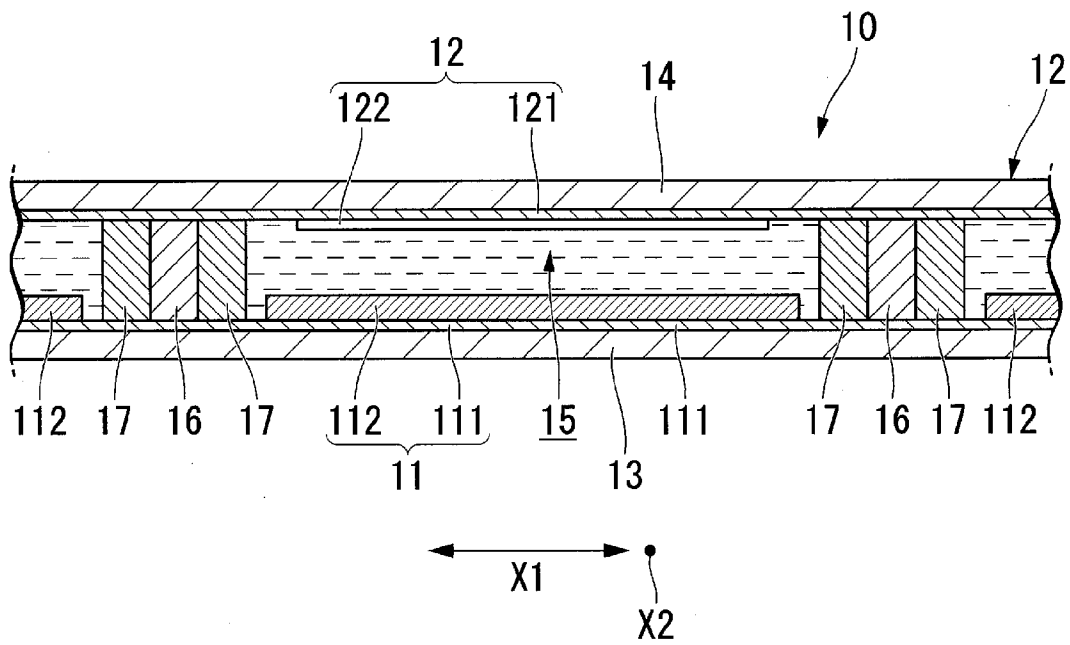
[請求項9]

請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載のダイコーターを使用して所定方向に沿って連続的に搬送され表面の所定領域に第 1 基材に対して第 2 基材を貼り合わせることにより電池を製造するための電池の製造方法であって、

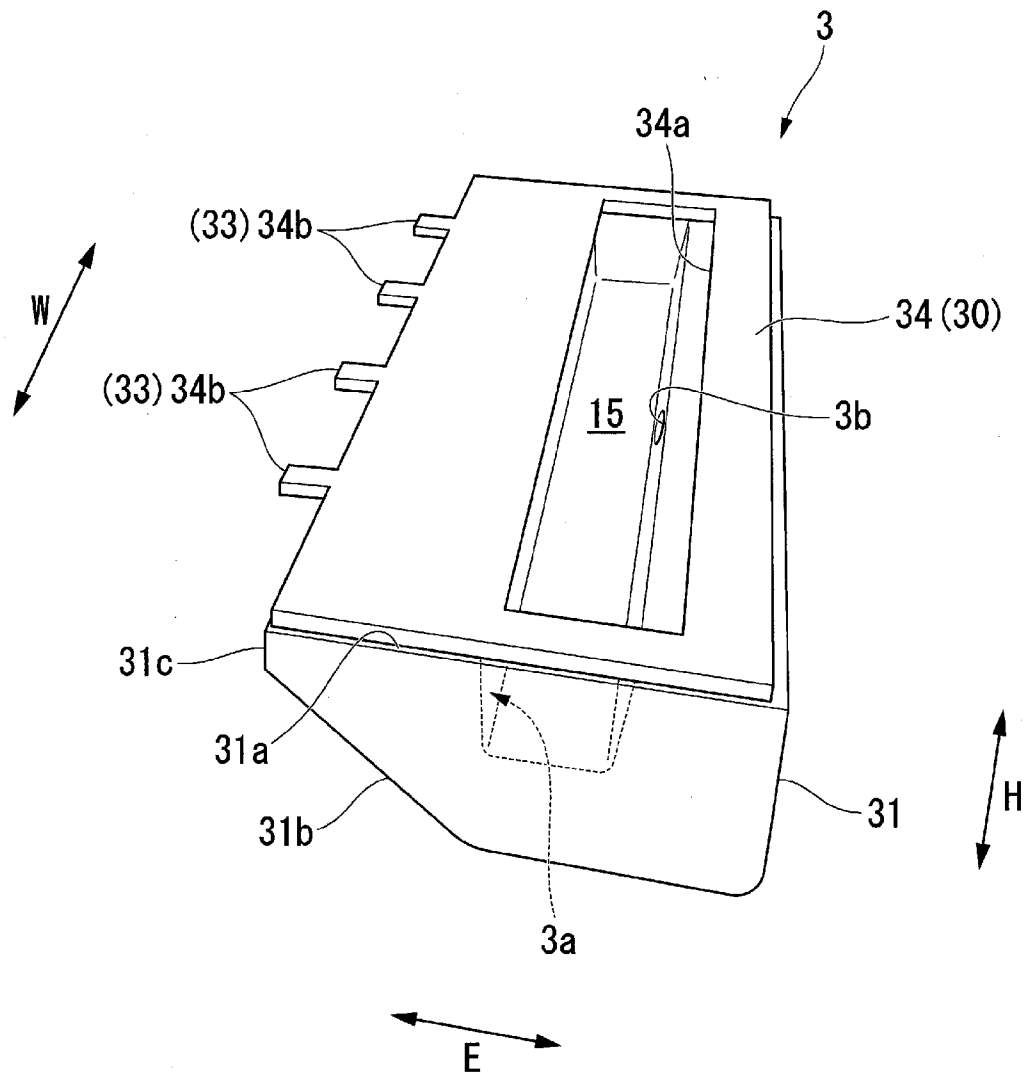
前記凸状吐出部が前記第 1 基材との間に隙間が形成されるように前記ダイコーターを配置する工程と、

前記凸状吐出部の吐出口から吐出される塗工液を、前記隙間によって作用する表面張力によって前記第1基材に塗工する工程と、
を有することを特徴とする、電池の製造方法。

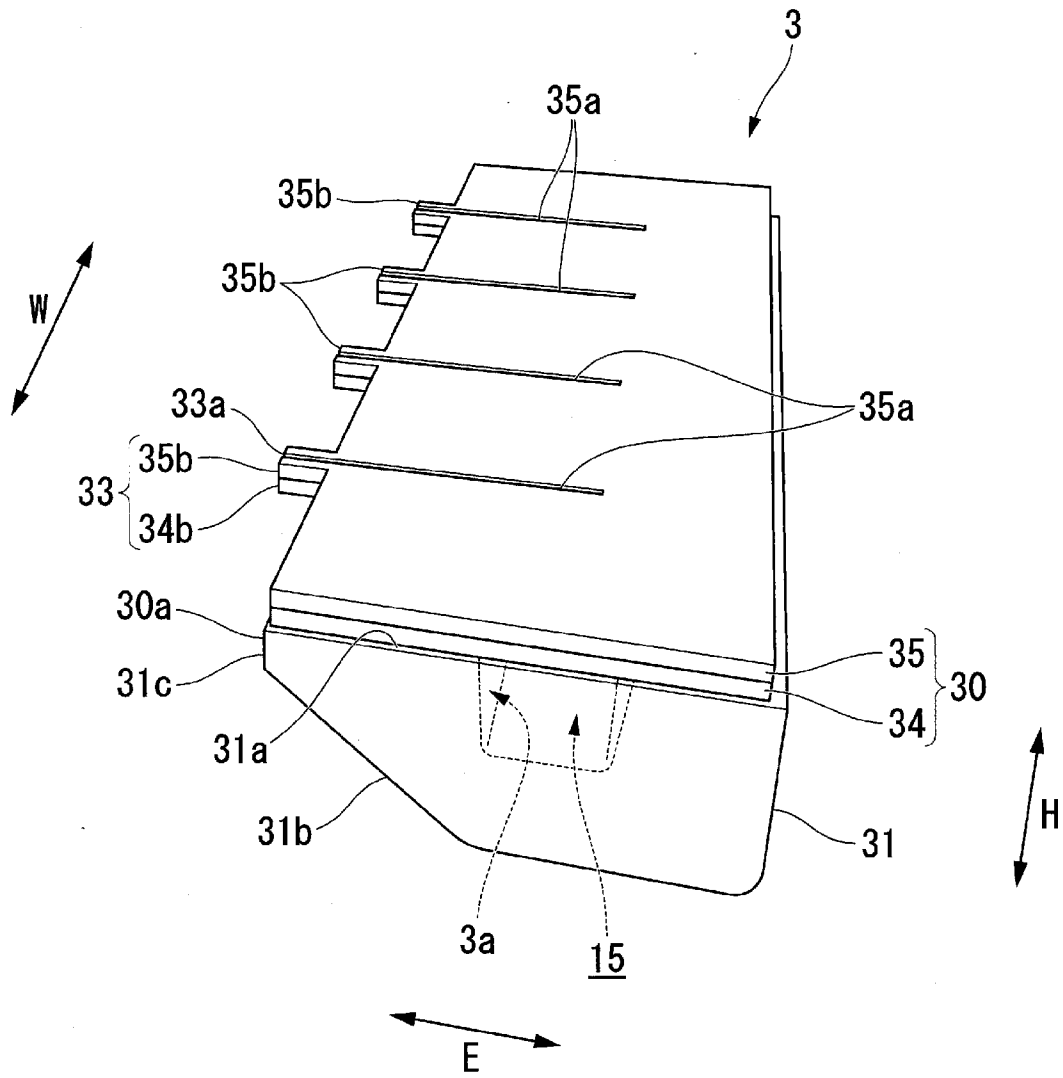
[図2]



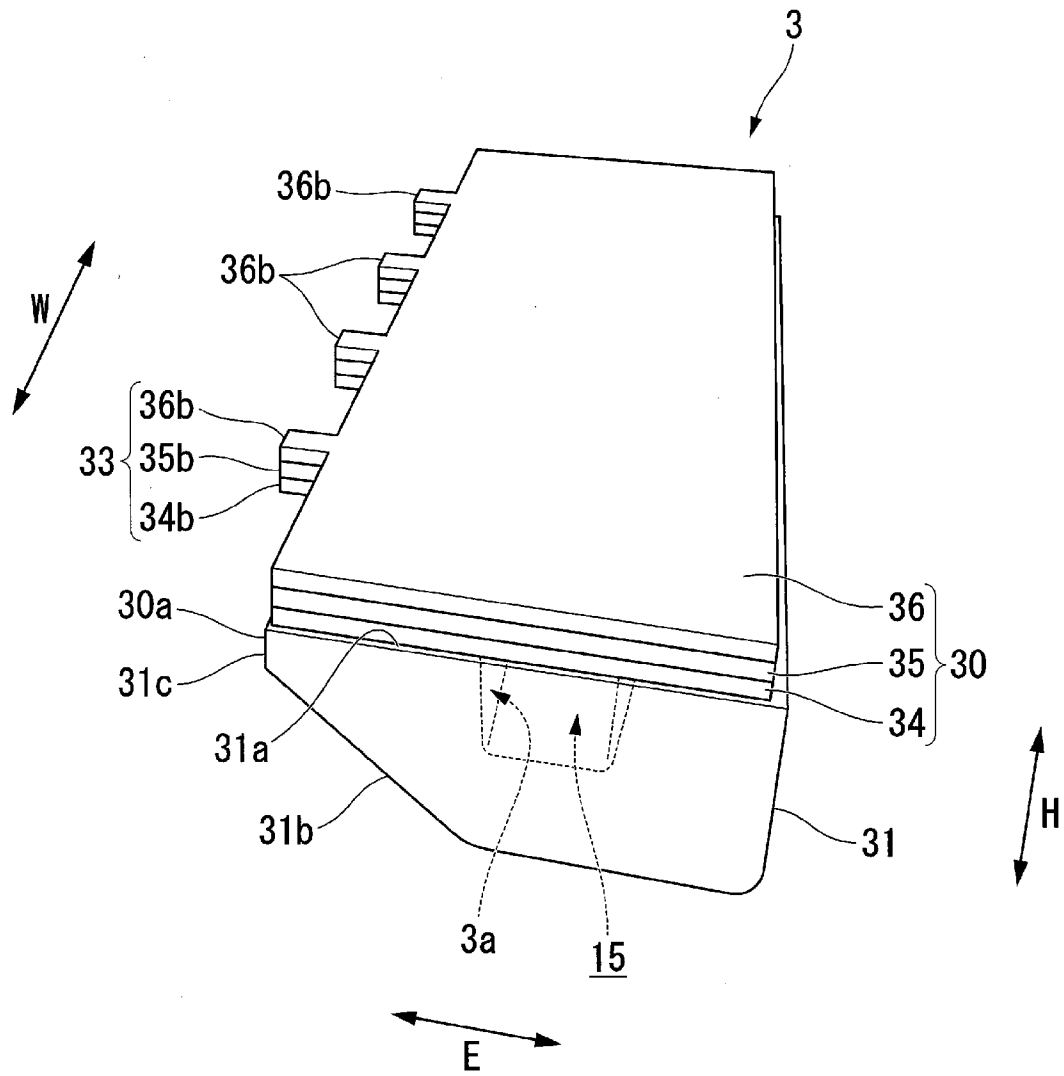
[図4]



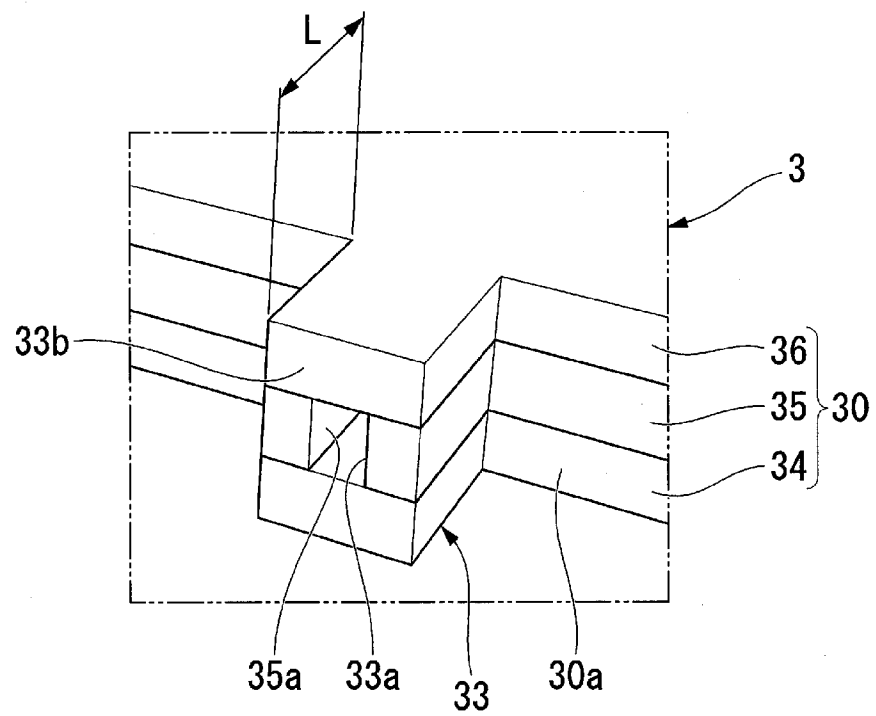
[図5]

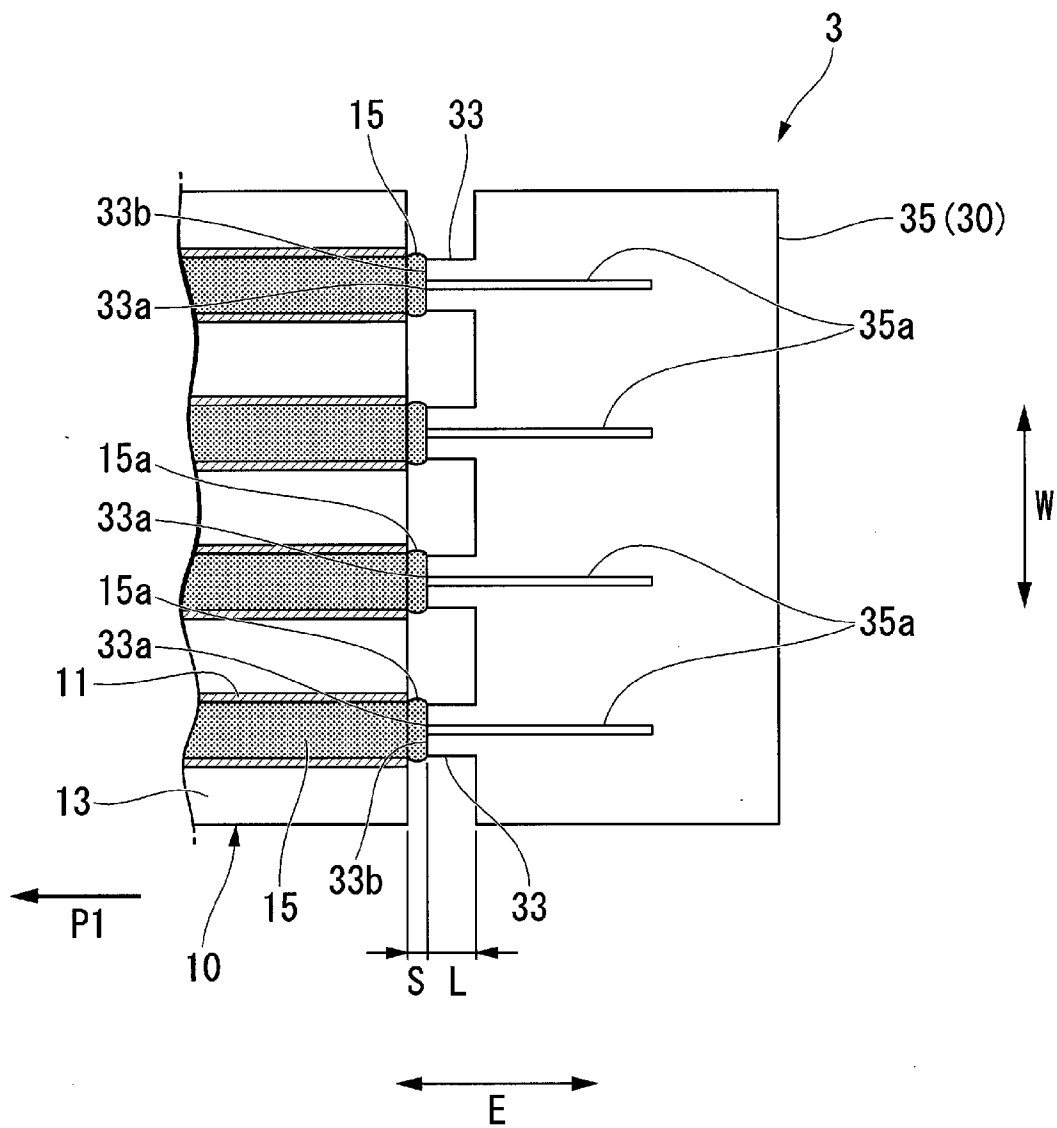


[図6]

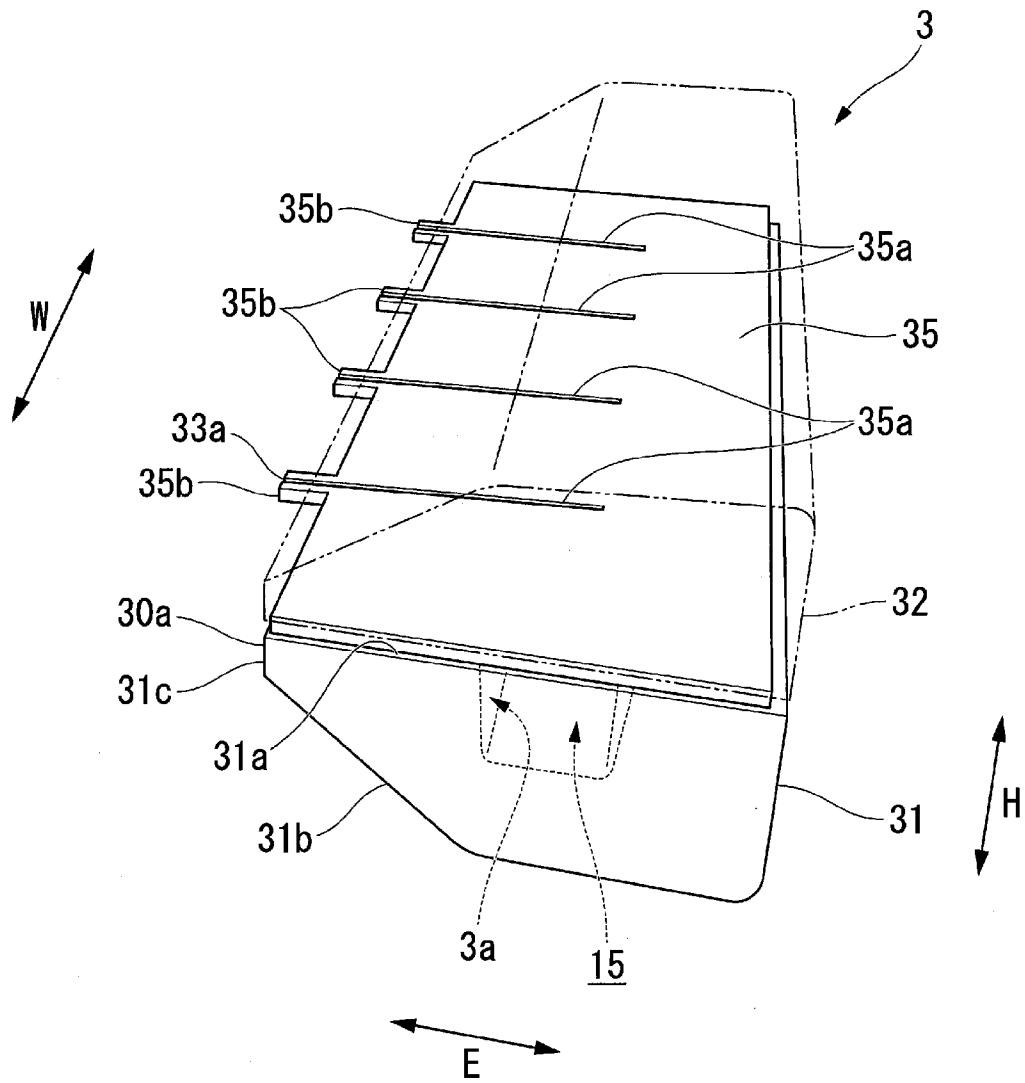


[図7]





[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/028246

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B05C5/02(2006.01)i, H01G9/20(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)

B05C5/00-21/00, B05D, H01G9/20

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 Y	JP 2013-215716 A (Toray Industries, Inc.), 24 October 2013 (24.10.2013), claims; paragraphs [0002] to [0004], [0030] to [0033], [0067], [0070], [0074]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-5 6-9
X Y	JP 2016-078012 A (Toray Industries, Inc.), 16 May 2016 (16.05.2016), claims; paragraphs [0001], [0004], [0008], [0011] to [0013], [0015] to [0035]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-7 6-9

☒ 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
29 September 2017 (29.09.17)

Date of mailing of the international search report
10 October 2017 (10.10.17)

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/JP2017/028246

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2015-192992 A (Toray Industries, Inc.), 05 November 2015 (05.11.2015), claims; paragraphs [0001] to [0003], [0010], [0016] to [0022], [0028], [0033] to [0034], [0037] to [0043], [0055]; fig. 1 to 3, 6, 8 to 15 (Family: none)	1-6 6-9
Y	JP 2013-127923 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 27 June 2013 (27.06.2013), paragraphs [0031], [0077], [0090], [0093], [0106], [0132], [0134] to [0138], [0140], [0159] & WO 2013/094653 A1	8-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B05C5/02 (2006.01)i, H01G9/20 (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 (IPC))

Int.Cl. B05C5/00-21/00, B05D, 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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 Y	JP 2013-215716 A (東レ株式会社) 2013.10.24, 特許請求の範囲, [0002]-[0004], [0030]-[0033], [0067], [0070], [0074], 図 1-3 (ファミリーなし)	1-5 6-9
X Y	JP 2016-078012 A (東レ株式会社) 2016.05.16, 特許請求の範囲, [0001], [0004], [0008], [0011]-[0013], [0015]-[0035], 図 1-4 (ファミリーなし)	1-7 6-9

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

29.09.2017

国際調査報告の発送日

10.10.2017

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)

高崎 久子

4 S

9635

電話番号 03-3581-1101 内線 3474

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
X Y	JP 2015-192992 A (東レ株式会社) 2015. 11. 05, 特許請求の範囲, [0001]-[0003], [0010], [0016]-[0022], [0028], [0033]-[0034], [0037]-[0043], [0055], 図 1-3, 6, 8-15 (ファミリーなし)	1 - 6 6 - 9
Y	JP 2013-127923 A (大日本印刷株式会社) 2013. 06. 27, [0031], [0077], [0090], [0093], [0106], [0132], [0134]-[0138], [0140], [0159] & WO 2013/094653 A1	8 - 9