(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
2015 年 9 月 24 日(24.09.2015)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2015/141391 A1

(51) 国際特許分類:
H01M 4/04 (2006.01) *B05C 5/02* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2015/054914

(22) 国際出願日: 2015 年 2 月 23 日(23.02.2015)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2014-053988 2014 年 3 月 17 日(17.03.2014) JP

(71) 出願人: 東レエンジニアリング株式会社(TORAY ENGINEERING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1030021 東京都中央区日本橋本石町三丁目３番１６号（日本橋室町ビル） Tokyo (JP).

(72) 発明者: 元井 昌司(MOTOI, Masashi); 〒5200842 滋賀県大津市園山１丁目１番１号 東レエンジニアリング株式会社内 Shiga (JP). 藤田 和彦(FUJITA, Kazuhiko); 〒5200842 滋賀県大津市園山１丁目１番１号 東レエンジニアリング株式会社内 Shiga (JP). 野村 和夫(NOMURA, Kazuo); 〒5200842 滋賀県大津市園山１丁目１番１号 東レエンジニアリング株式会社内 Shiga (JP). 北島 賢司(KITAJIMA, Kenji); 〒5200842 滋賀県大津市園山１丁目１番１号 東レエンジニアリング株式会社内 Shiga (JP).

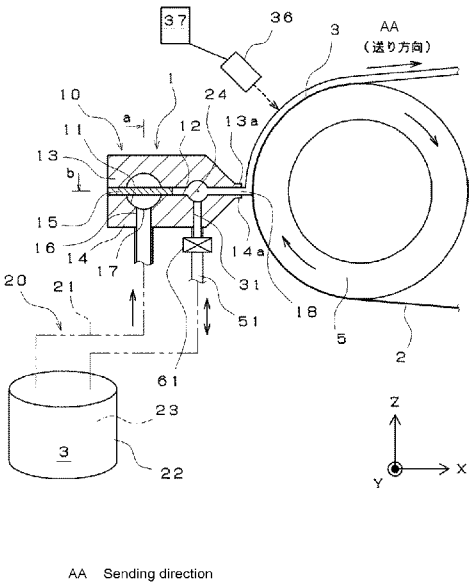
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, 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), 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)）

(54) **Title**: BATTERY ELECTRODE PLATE PRODUCTION DEVICE

(54) 発明の名称 : 電池用極板の製造装置



AA Sending direction

(57) **Abstract**: The objective of the present invention is to produce a uniform thickness for a coat film layer that is formed over a base material even if a slurry outpouring operation is carried out continuously for a long period of time. The battery electrode plate production device comprises: a die (10) having formed therein a first manifold (11), which comprises a space that is elongated in the width direction, and an outpouring mouth (18), which is connected to the first manifold (11) via a slit (12) that is wide in the width direction, for pouring out a slurry (3); and a supply means (20) for supplying the slurry to the first manifold (11). In the width direction, the slit (12) or the first manifold (11) is provided with adjustment parts (31, 32, 33, 34) for adjusting the amount of slurry (3) outpouring from the outpouring mouth (18) by causing the slurry (3) to flow out or flow in. The die (10) has a concave corrective mechanism for correcting the flow of the slurry (3) inside the die (10) so that the cross-sectional shape of the slurry (3) outpoured onto the base material (2) has a convex shape under conditions where the outpouring amount is not being adjusted.

(57) 要約: 本発明は、スラリーの吐出作業を長時間継続して行っていても、基材上に形成される塗膜層の厚さを均一にすることを目的とし、電池用極板の製造装置を、幅方向に長い空間からなる第１のマニホールド１１と、幅方向に広いスリット１２を経由して第１のマニホールド１１と繋がり、スラリー３を吐出する吐出口１８とが形成されたダイ１０と、第１のマニホールド１１にスラリーを供給する供給手段２０と、を備え、スリット１２又は第１のマニホールド１１には、スラリー３を流出もしくは流入させることにより吐出口１８からのスラリー３の吐出量を調整する調整部３１，３２，３３，３４が幅方向にわたって設けられ、ダイ１０は、前記吐出量の調整を行わない条件下で基材２に吐出されたスラリー３の断面形状が凹形状となるようにダイ１０内のスラリー３の流れを矯正する凹型矯正機構を有するようにしたものである。

WO 2015/141391 A1

明　細　書

発明の名称 ： 電池用極板の製造装置

技術分野

[0001] 本発明は、基材に活物質を含むスラリーを塗布して電池用極板を製造するための製造装置、及びその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 例えば、特許文献１のように、電池用極板は、ロールツーロールで送られる基材に、活物質、バインダー、導電助剤及び溶媒を含むスラリーが塗布され、製造される。このようにして製造された電池用極板において、基材上に形成される活物質を含む層の厚さは、電池の充放電量に直接影響を与えることから、特に高容量型の電池（バッテリ）の場合、基材に塗布するスラリーの膜厚管理は非常に重要となる。つまり、スラリーは、基材の幅方向及び送り方向に沿って均一な厚さで塗布される必要がある。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平１１－２３３１０２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 前記のとおり、スラリーには活物質等が含まれており、活物質等は混合され分散されているが、スラリーの処方の仕方や組成等により特性が異なり、長時間にわたって分散された状態が続くスラリーもあれば、短時間で固形成分が沈殿したり凝集したりする不安定なスラリーもある。

[0005] このようなスラリーを基材に塗布するためのダイには、前記特許文献１に開示されているように、幅方向に長いマニホールド（液溜め部）と、このマニホールドに繋がるスリットとが形成されており、スラリーは、マニホールドに供給され、マニホールドからスリットを通じて基材に対して吐出される。スリットは、基材の幅方向に沿って均一な量でスラリーが吐出されるよう

に均一な隙間寸法で形成されているが、前記のような不安定なスラリーの場合、吐出作業を連続して行っていると、やがて、マニホールドの一部でスラリーの固形成分の沈殿や凝集が発生し、固形成分が滞留することがある。

[0006] スラリーは、ダイの中央部に形成されている流入口からマニホールドへ供給され、マニホールドの全体に広がるが、上記の通りマニホールドの一部で固形成分が滞留すると、ダイの幅方向にわたってスリットから吐出されるスラリーの量にばらつきが生じ、基材上に形成される塗膜層の厚みにばらつきが生じるようになる。

[0007] ここで、前記の通り、基材上に形成される活物質を含む層の厚さは、電池の充放電量に直接影響を与えることから、塗膜層の厚みにばらつきがある状態で電気用極板が製造されると、その極板を用いた電池の品質を低下させてしまう。そこで、従来はこのようにスラリーの吐出量にばらつきが生じた場合にはその都度ダイを分解して清掃を行ったりスリットの幅を調整したりして再び吐出量が所定の量になるようにしていたが、作業に時間を要したり作業者の熟練度によって調整の成否が変わってくるといった問題があった。

[0008] 本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、スラリーの吐出作業を長時間継続して行っていても、基材上に形成される塗膜層の厚さを均一にすることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明の電池用極板の製造装置は、幅方向に長くスラリーを溜める空間からなる第１のマニホールドと、当該幅方向に広いスリットを経由して当該第１のマニホールドと繋がり、スラリーを基材に対して吐出する吐出口とが形成されたダイと、前記第１のマニホールドに連通している流入部から前記第１のマニホールドにスラリーを供給する供給手段と、を備え、前記スリットの前記第１のマニホールドと前記吐出口との間もしくは前記第１のマニホールドには、スラリーを流出させ、もしくは流入させることにより前記吐出口からのスラリーの吐出量を調整する調整部が、前記幅方向にわたって複数設けられ、前記ダイは、前記調整部によるスラリーの吐出量の調整を行わない

条件下で基材に吐出されたスラリーの断面形状が凹形状となるように前記ダイ内のスラリーの流れを矯正する凹型矯正機構を有することを特徴とする。

[0010] 本発明によれば、調整部が幅方向にわたって複数設けられていることから、幅方向にわたって吐出口へ流れるスラリーの量を各調整部において調整することができ、吐出口からのスラリーの吐出量を幅方向にわたって所定の量に維持して塗膜層の厚みを均一にすることができる。また、凹型矯正機構を有することにより、調整開始時における調整部によるスラリー量の調整に関して幅方向端部から吐出されるスラリー量を減らす調整を主とすることができ、調整を容易にすることができる。

[0011] また、前記凹型矯正機構は、前記幅方向の中央部において前記スリットの一部を塞ぐように設けられた遮蔽部であると良い。

[0012] こうすることにより、容易に凹型矯正機構を形成することができる。

[0013] また、前記凹型矯正機構は、前記幅方向において前記吐出口との距離が中央部から両端部にかけて近づく形状を有する前記第１のマニホールドであっても良い。

[0014] この場合であっても、容易に凹型矯正機構を形成することができる。

[0015] また、前記スリットの前記第１のマニホールドと前記吐出口との間には、前記幅方向に長く前記第１のマニホールドよりも容積が小さい第２のマニホールドが設けられ、前記調整部は、当該第２のマニホールドに設けられていることが望ましい。

[0016] この場合、適度な調整感度でスラリーの吐出量の制御を行うことができ、制御が容易になる。

発明の効果

[0017] 本発明によれば、スラリーの吐出作業を長時間継続して行っていても、基材上に形成される塗膜層の厚さを均一にすることが可能となる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明の電池用極板の製造装置の概略構成を示す説明図である。

[図2]図１のａ矢視の断面図である。

[図3]（ａ）は、シム板１５の平面図であり、（ｂ）は、図１のｂ矢視の断面図である。

[図4]本発明の電池用極板の製造装置による塗膜層の形成例である。

[図5]他の実施形態における電池用極板の製造装置の概略構成を示す説明図である。

[図6]他の実施形態における電池用極板の製造装置の概略構成を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

[0020] 図１は、電池用極板の製造装置の概略構成を示す説明図である。この製造装置１は、ロールツーロールで送られる金属箔からなる基材２に、活物質、バインダー、導電助剤及び溶媒を含むスラリー３を塗布するための装置である。この製造装置によれば、塗布したスラリー３を乾燥させることで基材２上に活物質を含む層が形成され、この基材２が所定形状に切断され電池用極板となる。基材２上に形成される活物質を含む層の厚さは、電池の充放電量に直接影響を与えることから、基材２に塗布するスラリー３によって形成される塗膜層の膜厚管理は非常に重要であり、この製造装置１によれば、以下の実施形態において説明するように、スラリー３は、基材２の送り方向に沿って均一な厚さ（均一な塗膜量）で塗布される。なお、基材２の幅方向は、基材２の送り方向に直交する方向であり、図１におけるＹ軸方向がこれに相当する。

[0021] 製造装置１は、基材２の幅方向に沿って長く構成されたダイ１０と、このダイ１０にスラリー３を供給する供給手段２０とを備えている。ダイ１０において、その長手方向（図１におけるＹ軸方向）を幅方向という。この製造装置１では、ダイ１０に対向するローラ５が設置されており、ダイ１０の幅方向とローラ５の回転中心線の方向とは平行である。基材２は、このローラ５に案内され、基材２とダイ１０（後述のスリット１２の先端）との間隔（隙間）が一定に保たれ、この状態でスラリー３の塗布が行われる。

[0022] 本実施形態のダイ１０は、先細り形状である第一リップ１３ａを有する第一分割体１３と、先細り形状である第二リップ１４ａを有する第二分割体１４とを、これらの間にシム板１５を挟んで、組み合わせた構成からなる。図２は、図１のａ矢視の断面図である。図３（ｂ）は、図１のｂ矢視の断面図であり、シム板１５を、図３（ａ）に示している。ダイ１０は、その内部に、幅方向に長い略円柱状の空間からなる第１のマニホールド１１と、この第１のマニホールド１１と繋がるスリット１２とが形成され、また、第一リップ１３ａと第二リップ１４ａとの間には、スリット１２の解放端である吐出口１８が形成されている。すなわち、第１のマニホールド１１と吐出口１８とは、スリット１２を経由して繋がっている。

[0023] この構成により、供給手段２０により供給されたスラリー３は、先ず第１のマニホールド１１に溜められ、次に、スリット１２を経由して吐出口１８から吐出される。

[0024] スリット１２は、第１のマニホールド１１と同様に幅方向に長く形成されており、スリット１２の幅方向寸法は、後述するシム板１５の内寸Ｗ（図３（ａ）参照）によって決定され、スリット１２の幅方向寸法と略同一の幅方向寸法のスラリー３を、基材２上に塗布することができる。スリット１２の隙間寸法（高さ寸法）は、例えば０．４～１．５ｍｍである。本実施形態では、スリット１２の隙間方向が上下方向であり、幅方向が水平方向となる姿勢でダイ１０は設置されている。つまり、第１のマニホールド１１とスリット１２とが水平方向に並んで配置される姿勢でダイ１０は設置されている。したがって、第１のマニホールド１１に溜められているスラリー３をスリット１２および吐出口１８を通じて基材２へと流す方向は水平方向となる。

[0025] なお、シム板１５の厚さを変更することにより、第１のマニホールド１１内部の圧力（塗工圧力）を調整することができ、この調整によって、様々な特性を有するスラリー３で均一な膜厚の塗工を行うことが可能となる。

[0026] ダイ１０の幅方向の中央部には、流入部１６が設けられており、この流入部１６は、ダイ１０の外部から第１のマニホールド１１へ繋がる貫通孔（流

入口）からなる。供給手段２０は、この流入部１６に一端部が接続されている流入パイプ２１と、スラリー３を貯留しているタンク２２と、このタンク２２内のスラリー３を、パイプ２１を通じてダイ１０へ供給するためのポンプ２３とを有している。以上より、供給手段２０は、第１のマニホールド１１に流入部１６からスラリー３を供給することができる。なお、本実施形態では、図１に示すように、流入部１６は、第１のマニホールド１１の底部１７と繋がっており、この底部１７からスラリー３を流入させる構成としている。

[0027] そして、第１のマニホールド１１は、供給手段２０から供給されたスラリー３を溜めることができ、第１のマニホールド１１に溜められているスラリー３を、スリット１２を通って吐出口１８からロールツーロールで送られる基材２に対して吐出し、この基材２に対してスラリー３を連続的に塗布することができる。スリット１２の隙間寸法はその幅方向に一定であり、基材２上に塗布されるスラリー３の厚さは幅方向に一定となる。また、図示しないが、パイプ２１の途中にはスラリー３用のフィルタが設けられている。

[0028] また、スリット１２の途中（第１のマニホールド１１と吐出口１８の間）には、幅方向の長さは第１のマニホールド１１およびスリット１２と同等であり、幅方向の断面積は第１のマニホールド１１よりも小さい、すなわち、第１のマニホールドよりも容積が小さい略円柱状の空間である第２のマニホールド２４が設けられ、この第２のマニホールド２４には、第１のマニホールド１１から送られるスラリー３を吐出口１８以外からダイ１０の外部へ流出させたり、第１のマニホールド１１の流入部１６以外からスラリー３を流入させる調整部３１，３２，３３，３４が設けられている。本実施形態では、第２のマニホールド２４の幅方向の両端部２４ａ，２４ｂに、第１と第２の調整部３１，３２が設けられ、この両端部２４ａ，２４ｂの間の途中部２４ｃ，２４ｄに、第３と第４の調整部３３，３４が設けられている。

[0029] 調整部３１，３２，３３，３４は、第２のマニホールド２４とダイ１０の外部とを繋ぐ貫通孔と、貫通孔に接続されているパイプ５１，５２，５３，

５４とからなる。本実施形態では、パイプ５１，５２，５３，５４の一端はタンク２２に繋がれており、タンク２２に貯留されるスラリー３が流入部１６から第１のマニホールド１１に流入するのとは別に、調整部３１，３２，３３，３４から第２のマニホールド２４に流入する。もしくは、これら調整部３１，３２，３３，３４から流出したスラリー３は、タンク２２へ戻される。なお、パイプ５１，５２，５３，５４の途中には、図示しないがフィルタが設けられているのが好ましい。

[0030] このように、ダイ１０の第２のマニホールド２４には、第１のマニホールド１１のスラリー３を流入部１６以外から流入、もしくは吐出口１８以外からダイ１０の外部へ流出させる調整部３１，３２，３３，３４が幅方向に設けられていることから、たとえばマニホールド１１の両端部においてスラリー３が流れ難くなる（滞留する）ことによってマニホールド１１からスリット１２に流入するスラリー３の量が幅方向に不均一になったとしても、調整部３１，３２，３３，３４によって吐出口１８へ流出するスラリー３の量を調整することにより、吐出口１８から吐出されるスラリー３の量が幅方向に不均一になることを防ぐことができる。

[0031] なお、第１のマニホールド１１の両端部において、スラリー３の固形成分が沈殿や凝集し易くなる理由は、これら両端部には、第１のマニホールド１１の幅方向端面を構成する壁が存在していることから、第１のマニホールド１１の中央部から供給され幅方向両側へ広がるスラリー３は、両端部において流速が低下しやすく、スラリー３が滞留しやすいためである。特に、スラリー３は粘度（粘性）が高いため、両端部において滞留しやすく固形成分が沈殿や凝集しやすい。

[0032] また、本実施形態の製造装置１のダイ１０から吐出されるスラリー３として、粘度が数千から数万ｃＰ（剪断速度＝１の場合）のものを採用することができる。

[0033] さらに、本実施形態では、この調整部３１，３２，３３，３４それぞれには、第２のマニホールド２４に流入もしくは第２のマニホールド２４から流

出させるスラリー３の量の調整を行う制御装置が設けられている。具体的に説明すると、図２に示すように、流出パイプ５１，５２，５３，５４それぞれに、前記制御装置としてバルブ６１，６２，６３，６４が接続されている。これらバルブ６１，６２，６３，６４それぞれは、調整部３１，３２，３３，３４それぞれから流出するスラリー３の流量を調整する機能を有している。なお、バルブ６１，６２，６３，６４それぞれは、調整部３１，３２，３３，３４それぞれから流入もしくは流出するスラリー３の圧力を調整してもよい。または、調整部３１，３２，３３，３４とタンク２２とを繋ぐパイプ５１，５２，５３，５４の途中に、スラリー３の流量管理（流出量調整）を行う機器（例えば、ポンプ）が設けられていてもよく、この場合、この機器が、第２のマニホールド２４に流入もしくは第２のマニホールド２４から流出させるスラリー３の排出調整を行う制御装置として機能する。

[0034] さらに後述の通り、本発明ではダイ１０は、調整部３１，３２，３３，３４によるスラリー３の吐出量の調整を行わない条件下で基材２に吐出されたスラリー３の断面形状が凹形状となるようにダイ１０内のスラリー３の流れを矯正する凹型矯正機構を有しており、本実施形態では、シム板１５にこの凹型矯正機構となる部分が存在している。これにより、基材２への塗布の条件出しを行う際（調整開始時）のスラリー３の吐出量調整を容易にすることができる。

[0035] また、この製造装置１は、基材２上へ塗布したスラリー３の膜厚を測定するセンサ３６を備えている（図１参照）。センサ３６は、幅方向に沿って複数設けられていてもよい。センサ３６は、非接触式であり、基材２上のスラリー３の膜厚を、幅方向に沿って複数カ所、又は、幅方向の全長にわたって計測可能であり、計測結果は、製造装置１が備えている制御装置（コンピュータ）３７に出力される。制御装置３７はセンサ３６からの計測結果に基づくフィードバック制御を行い、バルブ６１，６２，６３，６４の開度を調整する。つまり、スラリー３の膜厚の計測結果に応じて、制御装置３７は、バルブ６１，６２，６３，６４それぞれに対して制御信号を出力し、バルブ６

１，６２，６３，６４それぞれの開度を調整する。これにより、スラリー３の膜厚を幅方向に一定に保つことが可能となる。

[0036] 次に、本実施形態におけるシム板１５について、図３を用いて説明する。図３（ａ）はシム板１５の概略図であり、図３（ｂ）は、このシム板１５を第二分割体１４に組み付けた、ダイ１０の一部の概略図である。

[0037] シム板１５は、図３（ａ）に示すように、幅方向に長い本体部１５ａと、この本体部１５ａの幅方向両側部から延びる幅規定部１５ｂ，１５ｃとを有しており、スリット１２の幅方向寸法（基材２に塗布されるスラリー３の幅方向寸法）は、幅規定部１５ｂと幅規定部１５ｃとの間の寸法Ｗによって決定される。

[0038] また、本実施形態では、本体部１５ａの中央部に幅規定部１５ｂ，１５ｃと同じ方向に延びる中央突起部１５ｄをさらに有している。この中央突起部１５ｄを有するシム板１５を組み込んでダイ１０を形成した場合、図３（ｂ）に示すように、中央突起部１５ｄがスリット１２の中央部の一部を遮蔽する形態をとる。ここで、図３（ｂ）を見る限り中央突起部１５ｄは流入部１６を隠しているが、流入部１６が設けられている第１のマニホールド１１は先述の通り略円柱状の形態を有しており、その外壁はシム板１５に対して奥行き方向（Ｚ軸方向）に関して奥にへこんでいるため、中央突起部１５ｄは流入部１６を塞ぐことはない。

[0039] このように中央突起部１５ｄがスリット１２の中央部の一部を遮蔽することにより、流入部１６から流入し、第１のマニホールド１１を通ったスラリー３は、図２に矢印で示したように、スリット１２を通る際に中央部への流れが一部阻害されるため、吐出口１８から吐出されるスラリー３の流量は、幅方向の中央部よりも両端部の方が大きくなる傾向を有する。

[0040] 図４は、本実施形態のダイ１０により基材２へ塗布したスラリー３の膜の断面形状である。

[0041] 調整部３１，３２，３３，３４による吐出量の制御を行わない場合、上記の通り吐出口１８から吐出されるスラリー３の流量は幅方向の中央部よりも

両端部の方が大きくなることから、基材２に塗布されたスラリー３の膜の断面形状は、中央部がへこんだ凹形状となる。すなわち、シム板１５に設けられた中央突起部１５ｄが、基材Ｗに吐出されたスラリー３の断面形状が凹形状となるようにダイ１０内のスラリー３の流れを矯正する凹型矯正機構として機能している。

[0042] このように調整部３１，３２，３３，３４によるスラリー量の調整を行わないときに基材２に形成されるスラリー３の膜の断面形状が凹形状であった場合、この膜の断面形状を平坦にするためには、幅方向に関して端部にあたる調整部３１，３２からスラリー３を流出させて吐出口１８の端部から吐出されるスラリー３の量を減らす調整方法、もしくは中央部にあたる調整部３３，３４からスラリー３を流入させて吐出口１８の中央部から吐出されるスラリー３の量を増やす調整方法が考えられる。

[0043] 一方、スラリー３の膜の断面形状が凸形状であった場合、この膜の断面形状を平坦にするためには、幅方向に関して端部にあたる調整部３１，３２からスラリー３を流入させて吐出口１８の端部から吐出されるスラリー３の量を増やす調整方法、もしくは中央部にあたる調整部３３，３４からスラリー３を流出させて吐出口１８の中央部から吐出されるスラリー３の量を減らす調整方法が考えられる。

[0044] ここで発明者らは、上記４通りの調整方法のうち、幅方向に関して端部にあたる調整部３１，３２からスラリー３を流出させる調整方法が最も精度良く調整を実施できることを経験的に習得している。したがって、本発明のように調整部３１，３２，３３，３４によるスラリー量の調整を行わないときに基材２に形成されるスラリー３の膜の断面形状をあえて凹形状にすることにより、幅方向に関して端部にあたる調整部３１，３２からスラリー３を流出させることを主として調整を実施することができるため、精度の良い調整を容易に実施することが可能である。

[0045] 次に、凹型矯正機構を有するダイ１０の他の実施形態を示す。

[0046] 図５の実施例では、ダイ１０（図５では第二分割体１４）は、図５（ａ）

および図５（ａ）におけるａ方向の断面図である図５（ｂ）に示すようにスリット１２の中央部に突起である遮蔽部７１を有している。この遮蔽部７１の高さ（Ｚ軸方向寸法）は、シム板１５の厚さと同等であり、この遮蔽部７１においてスリット１２が一部塞がれている。

[0047] このようにスリット１２の中央部が一部塞がれていることにより、本実施形態（図３参照）と同様に第１のマニホールド１１を通ったスラリー３はスリット１２を通る際に中央部への流れが一部阻害されるため、吐出口１８から吐出されるスラリー３の流量は、幅方向の中央部よりも両端部の方が大きくなる傾向を有する。

図６の実施例では、幅方向において第１のマニホールド１１の吐出口１８側の端部と吐出口１８との距離が中央部から両端部にかけて近づく形状を有する形態を有しており、図６（ａ）は、第１のマニホールド１１の反対側の端部はまっすぐな形状である実施例、図６（ｂ）は、第１のマニホールド１１の反対側の端部も吐出口１８側の端部と同様に吐出口１８との距離が中央部から両端部にかけて近づく形状を有する実施例である。これらの実施例のように、幅方向において第１のマニホールド１１の吐出口１８側の端部と吐出口１８との距離が中央部から両端部にかけて近づく形状を有することにより、スリット１２の中央部に遮蔽部を設けなくとも吐出口１８から吐出されるスラリー３の流量を幅方向の中央部よりも両端部の方が大きいようにすることができる。

[0048] 以上の電池用極板の製造装置１によれば、調整部３１，３２，３３，３４を通じて第２のマニホールド２４に流入もしくは第２のマニホールド２４から流出させるスラリー３の流量を調整することにより、吐出口１８から吐出させるスラリー３の量が変更される。このため、スラリー３を吐出口１８から幅方向の全長にわたって均等に吐出させるためのより厳密な制御が可能となり、基材２上に形成されるスラリー３の膜厚を、幅方向及び送り方向について、均一にすることが可能となる。

[0049] また、本発明の製造装置１は、図示する形態に限らず本発明の範囲内にお

いて他の形態のものであってもよい。例えば、本実施形態（図１参照）では、流入部１６は、第１のマニホールド１１の底部１７と繋がっており、この底部１７からスラリー３を流入させる構成としているが、流入部１６は、第１のマニホールド１１の側部（高さ方向の中間部）と繋がった構成であってもよい。

[0050] また、前記実施形態では、第１のマニホールド１１のスラリー３をスリット１２を通じて吐出口１８から基材２へと流す方向が水平方向となるようにダイ１０が設置されている場合について説明したが、ダイ１０の設置姿勢はこれ以外であってもよい。例えば、第１のマニホールド１１とスリット１２とが鉛直方向に並んで配置される姿勢でダイ１０は設置されていてもよく、この場合において、第１のマニホールド１１のスラリー３をスリット１２を通じて吐出口１８から基材２へと流す方向が鉛直方向上向きとなるようにダイ１０が設置されていてもよい。

[0051] さらに、前記実施形態では、両端部２４ａ，２４ｂの間において、二カ所の途中部２４ｃ，２４ｄに調整部３３，３４が設けられている場合について説明したが、途中部に設ける調整部の数はこれ以外であってもよく、調整部は、両端部２４ａ，２４ｂの間の途中部に少なくとも一カ所設けられていればよい。

[0052] また、本実施形態ではスリット１２の途中に第２のマニホールド２４が設けられ、この第２のマニホールド２４に調整部３１，３２，３３，３４が設けられているが、これに限らず、調整部３１，３２，３３，３４がスリット１２もしくは第１のマニホールド１１に設けられていても構わない。ただし、各調整部が第１のマニホールド１１に設けられた場合、第１のマニホールド１１は容積が大きいため、各調整部でスラリー３の流入もしくは流出を行った結果がマニホールド１１内の幅方向の流量分布に影響しにくくなる可能性があり、また、スリット１２に各調整部が設けられた場合は、逆にスリット１２の空間が狭いため、各調整部でスラリー３の流入もしくは流出を行った結果がスリット１２内の幅方向の流量分布に過剰に影響し、かえって制御

が困難になる可能性がある。

[0053] なお、本発明の製造装置１は、塗布する塗布液が粘度の高いスラリーである場合に有効であり、粘度の高いスラリーを塗布して製品（例えば、光学フィルム）を製造する場合に適用してもよい。

符号の説明

[0054] １　電池用極板の製造装置

２　基材

３　スラリー

５　ローラ

１０　ダイ

１１　第１のマニホールド

１２　スリット

１３　第一分割体

１３ａ　第一リップ

１４　第二分割体

１４ａ　第二リップ

１５　シム板

１５ａ　本体部

１５ｂ　幅規定部

１５ｃ　幅規定部

１５ｄ　中央突起部

１６　流入部

１７　底部

１８　吐出口

２０　供給手段

２１　流入パイプ

２２　タンク

２３　ポンプ

２４　第２のマニホールド

２４ａ　端部

２４ｂ　端部

２４ｃ　途中部

２４ｄ　途中部

３１　調整部

３２　調整部

３３　調整部

３４　調整部

３６　センサ

３７　制御装置

５１　パイプ

５２　パイプ

５３　パイプ

５４　パイプ

６１　バルブ

６２　バルブ

６３　バルブ

６４　バルブ

７１　遮蔽部

請求の範囲

[請求項1] 幅方向に長くスラリーを溜める空間からなる第１のマニホールドと、当該幅方向に広いスリットを経由して当該第１のマニホールドと繋がり、スラリーを基材に対して吐出する吐出口とが形成されたダイと、

前記第１のマニホールドに連通している流入部から前記第１のマニホールドにスラリーを供給する供給手段と、を備え、

前記スリットの前記第１のマニホールドと前記吐出口との間もしくは前記第１のマニホールドには、スラリーを流出させ、もしくは流入させることにより前記吐出口からのスラリーの吐出量を調整する調整部が、前記幅方向にわたって複数設けられ、

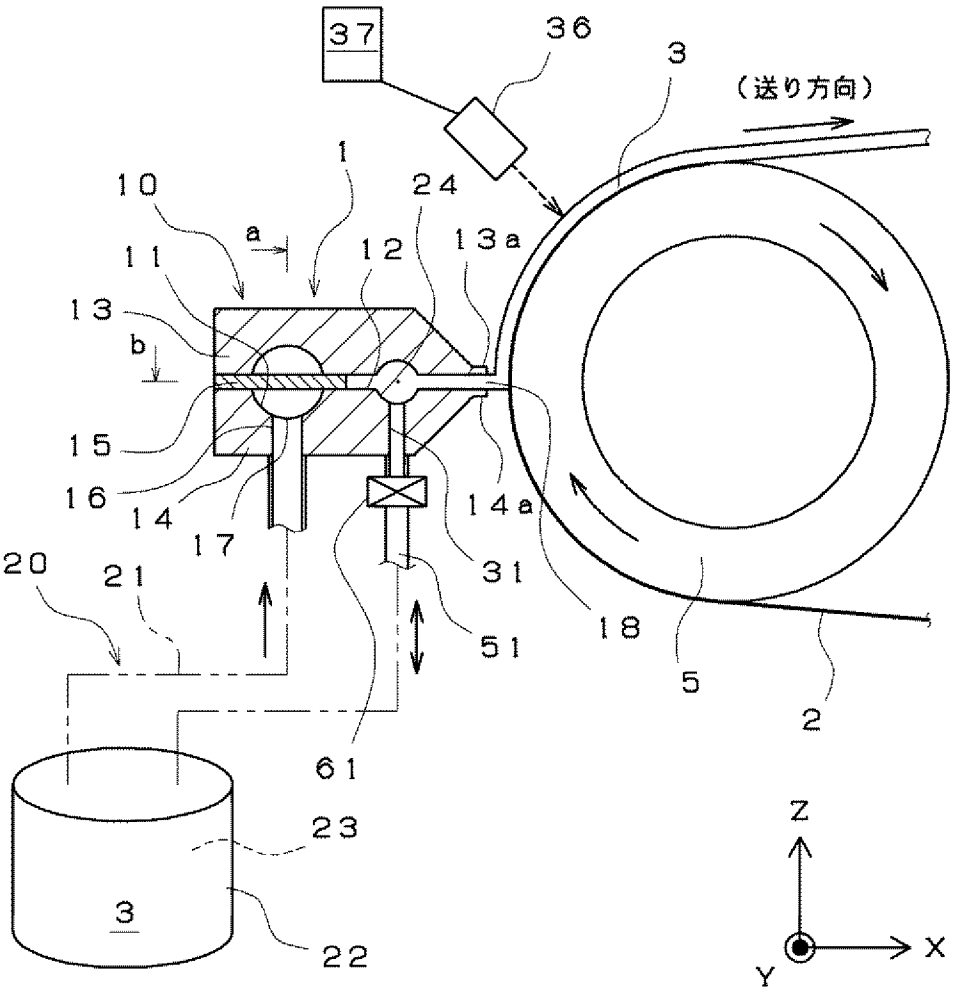
前記ダイは、前記調整部によるスラリーの吐出量の調整を行わない条件下で基材に吐出されたスラリーの断面形状が凹形状となるように前記ダイ内のスラリーの流れを矯正する凹型矯正機構を有することを特徴とする、電池用極板の製造装置。

[請求項2] 前記凹型矯正機構は、前記幅方向の中央部において前記スリットの一部を塞ぐように設けられた遮蔽部であることを特徴とする、請求項１に記載の電池用極板の製造装置。

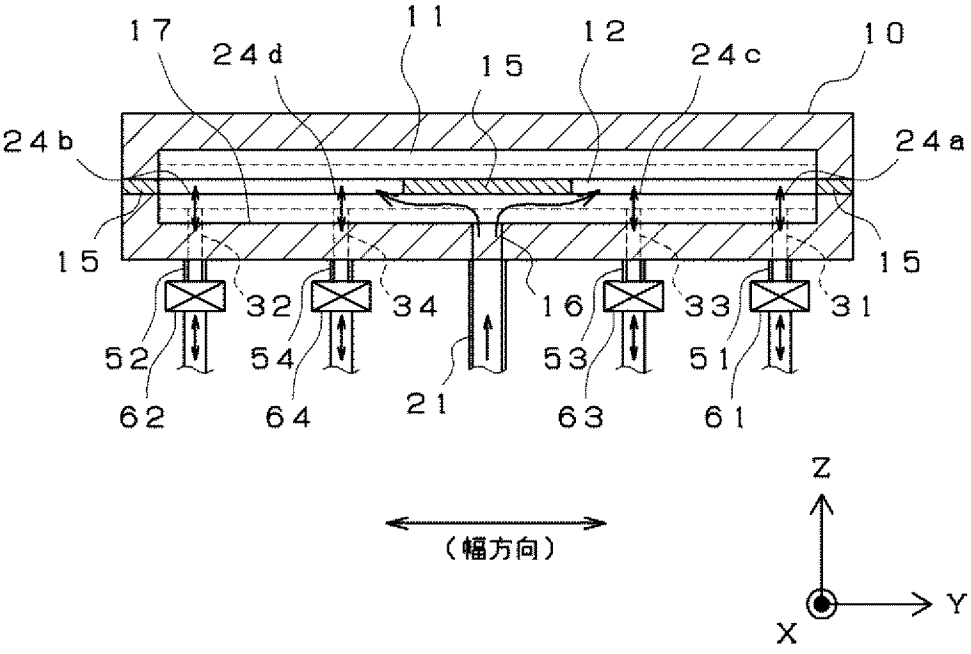
[請求項3] 前記凹型矯正機構は、前記幅方向において前記吐出口との距離が中央部から両端部にかけて近づく形状を有する前記第１のマニホールドであることを特徴とする、請求項１に記載の電池用極板の製造装置。

[請求項4] 前記スリットの前記第１のマニホールドと前記吐出口との間には、前記幅方向に長く前記第１のマニホールドよりも容積が小さい第２のマニホールドが設けられ、前記調整部は、当該第２のマニホールドに設けられていることを特徴とする、請求項１から３のいずれかに記載の電池用極板の製造装置。

[図1]

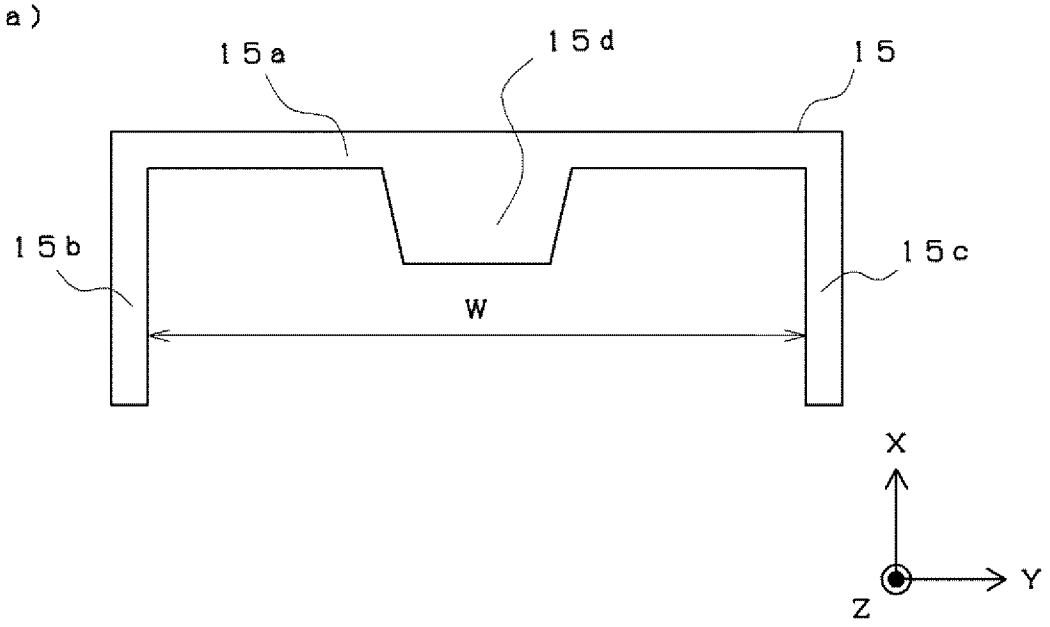

37
36
3
（送り方向）
1
10
24
a
12
13a
11
13
b
15
16
14
17
14a
31
20
21
51
18
5
2
61
23
3
22
Z
X
Y

[図2]

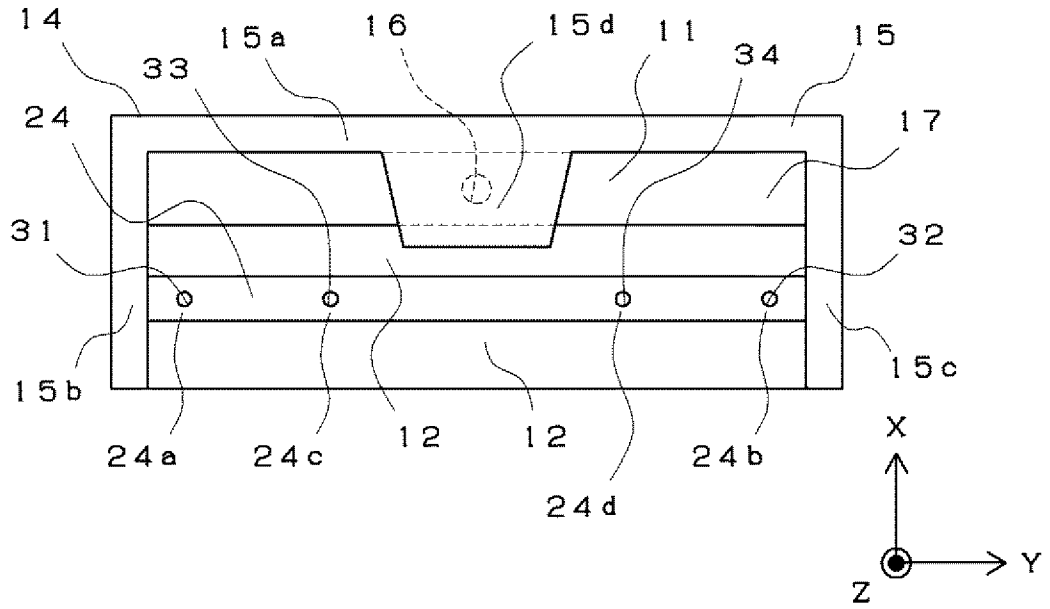

17
24d
11
15
12
24c
10
24b
24a
15
15
32
34
16
33
31
52
54
53
51
62
64
21
63
61
（幅方向）
Z
Y
X

[図3]

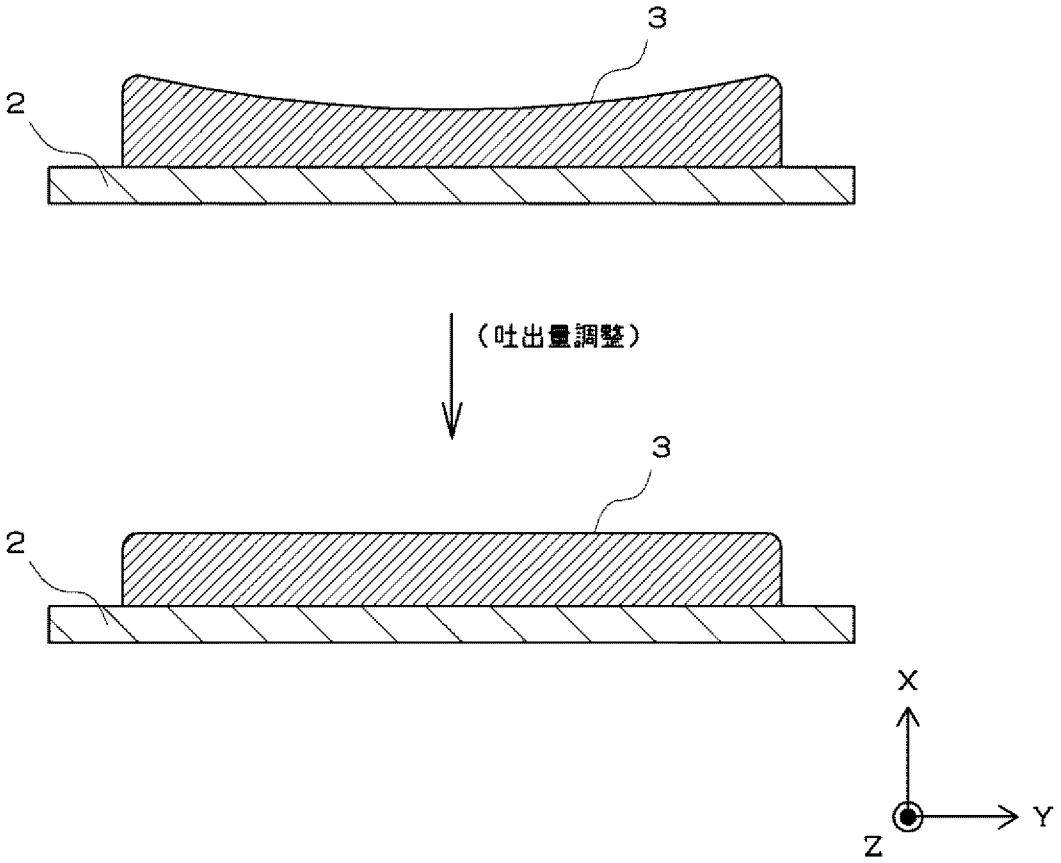
(a)


15a
15d
15
15b
15c
W
X
Y
Z

(b)

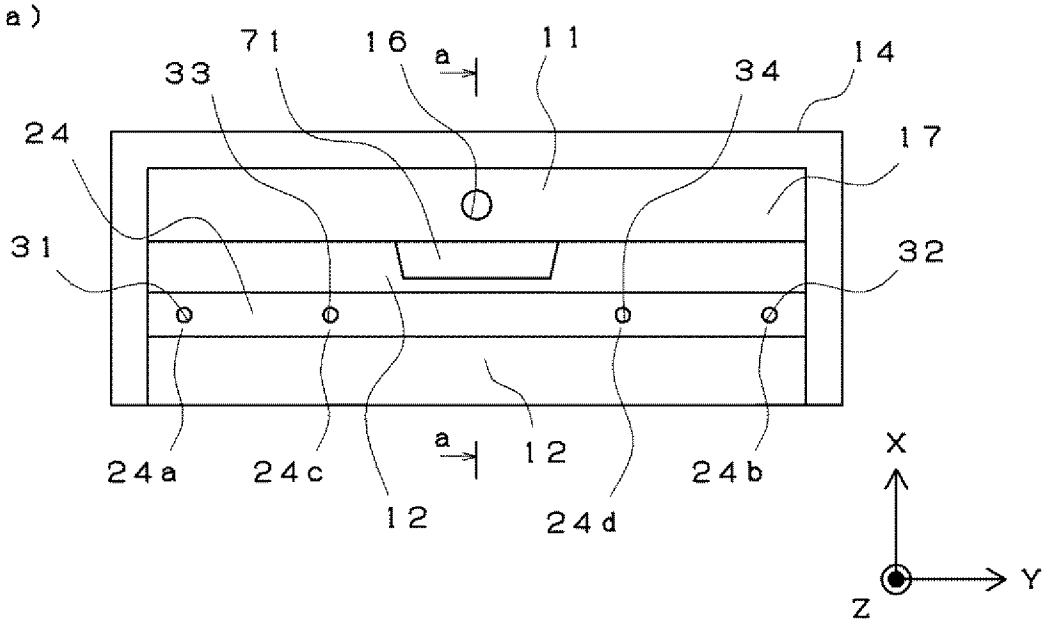

14
15a
16
15d
11
34
15
33
24
17
31
32
15b
15c
24a
24c
12
12
24d
24b
X
Y
Z

[図4]

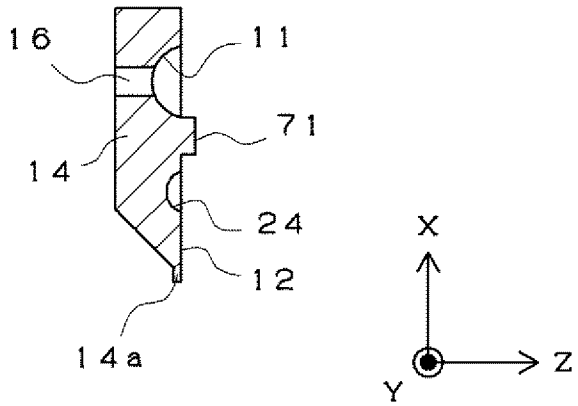


[図5]

(a)

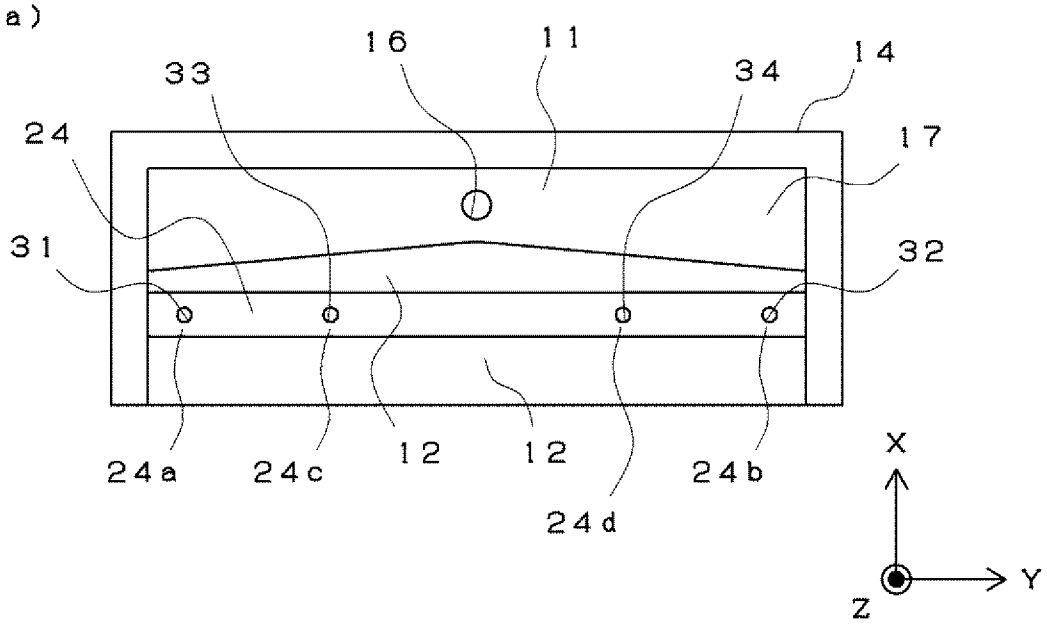

71
16
a
11
33
34
14
24
17
31
32
24a
24c
12
a
12
24d
24b
X
Y
Z

(b)

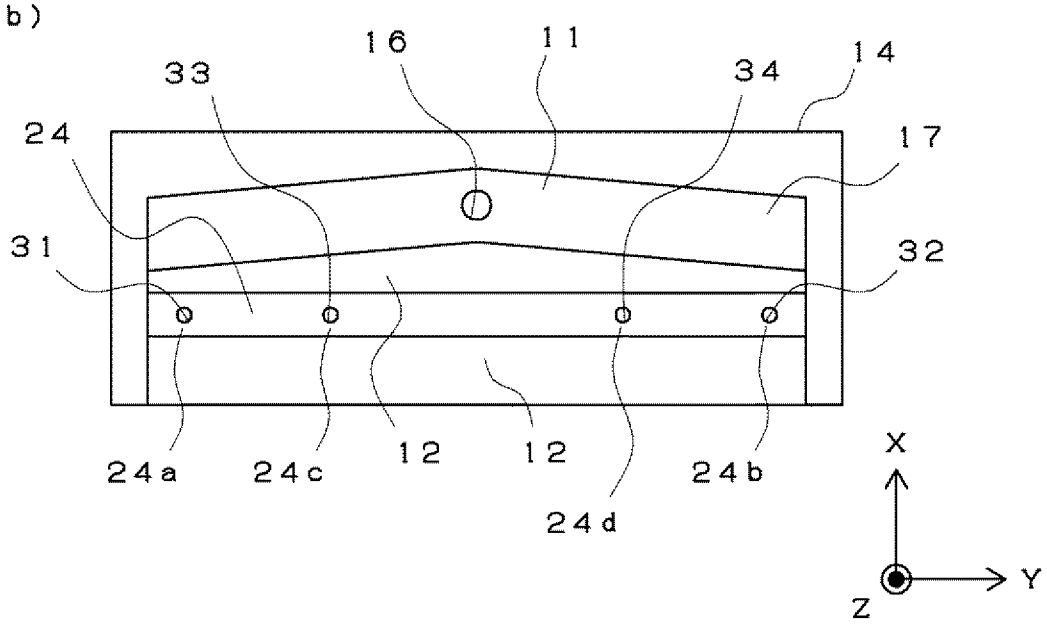

16
11
71
14
24
12
14a
X
Z
Y

[図6]

(a)


16
11
33
34
14
24
17
31
32
24a
24c
12
12
24d
24b
X
Y
Z

(b)


16
11
33
34
14
24
17
31
32
24a
24c
12
12
24d
24b
X
Y
Z

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/054914

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01M4/04(2006.01)i, *B05C5/02*(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)
H01M4/04, B05C5/02

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

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-236440 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 26 August 2003 (26.08.2003), paragraphs [0017] to [0033]; fig. 2, 5 to 7 & US 2003/0154918 A1 & EP 1346776 A2 & DE 60325664 D & AT 419925 T	1-4
A	JP 2007-307527 A (Clean Technology Inc.), 29 November 2007 (29.11.2007), paragraphs [0013] to [0023]; fig. 1 (Family: none)	1-4
A	JP 2011-56380 A (Hitachi Maxell, Ltd.), 24 March 2011 (24.03.2011), paragraphs [0020] to [0025]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-4

☒ 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	Date of mailing of the international search report
23 April 2015 (23.04.15)	12 May 2015 (12.05.15)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/054914

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-29861 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 06 February 2001 (06.02.2001), paragraphs [0002] to [0013]; fig. 1, 3, 4 (Family: none)	1-4
A	JP 2003-1172 A (Sony Corp.), 07 January 2003 (07.01.2003), paragraphs [0004] to [0007]; fig. 15 to 18 (Family: none)	1-4
A	JP 2011-204565 A (Hitachi Maxell Energy, Ltd.), 13 October 2011 (13.10.2011), paragraphs [0002] to [0007] (Family: none)	1-4

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１５／０５４９１４

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01M4/04(2006.01)i, B05C5/02(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.　H01M4/04, B05C5/02

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	１９７１－２０１５年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１５年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１５年

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

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2003-236440 A (富士写真フイルム株式会社) 2003.08.26, 段落【００１７】－【００３３】、図２，５－７ & US 2003/0154918 A1 & EP 1346776 A2 & DE 60325664 D & AT 419925 T	1-4
A	JP 2007-307527 A (クリーン・テクノロジー株式会社) 2007.11.29, 段落【００１３】－【００２３】、図１ (ファミリーなし)	1-4

☑　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 ２３．０４．２０１５	国際調査報告の発送日 １２．０５．２０１５
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 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）　４Ｘ　４４９２ 佐藤　知絵 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４７７

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2011-56380 A（日立マクセル株式会社） 2011.03.24，段落【００２０】－【００２５】、図１－３ （ファミリーなし）	1-4
A	JP 2001-29861 A（大日本印刷株式会社） 2001.02.06，段落【０００２】－【００１３】、図１，３，４ （ファミリーなし）	1-4
A	JP 2003-1172 A（ソニー株式会社） 2003.01.07，段落【０００４】－【０００７】、図１５－１８ （ファミリーなし）	1-4
A	JP 2011-204565 A（日立マクセルエナジー株式会社） 2011.10.13，段落【０００２】－【０００７】 （ファミリーなし）	1-4