(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7月16日(16.07.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/145204 A1

(51) 国際特許分類:
B05C 11/10 (2006.01)　*B05C 5/02* (2006.01)
B05D 1/26 (2006.01)　*H01M 4/04* (2006.01)
B05D 3/00 (2006.01)　*H01M 4/139* (2010.01)
B05D 7/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2019/051460

(22) 国際出願日：　2019年12月27日(27.12.2019)

(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 2019-001614　2019年1月9日(09.01.2019)　JP

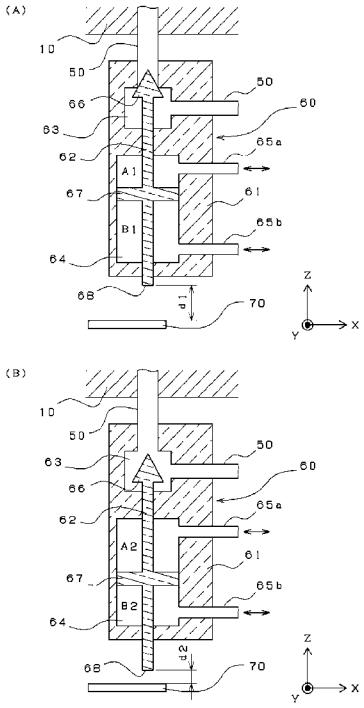
(71) 出願人:東レエンジニアリング株式会社(**TORAY ENGINEERING CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒1030028 東京都中央区八重洲１丁目３番２２号（八重洲龍名館ビル） Tokyo (JP).

(72) 発明者: 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). 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). 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).

(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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) **Title:** APPARATUS AND METHOD FOR PRODUCING ELECTRODE PLATE FOR BATTERY

(54) 発明の名称： 電池用極板の製造装置および電池用極板の製造方法



(57) **Abstract:** Provided are an apparatus and method for producing an electrode plate for a battery with which it is possible to make the thickness of a coated film layer formed on a base material uniform without causing an explosion even when using a slurry comprising large amounts of an organic solvent. Specifically, the apparatus comprises: a die 10 wherein a first manifold 11, which is formed from a space that is long in the width direction and stores a slurry 3, and a discharge port 18, which connects with the first manifold 11 via a slit 12 that is wide in the width direction and discharges the slurry 3 onto a base material 2, are formed; and a supply means 20 for supplying the slurry 3 to the first manifold 11 from an inflow part 16, which is in communication with the first manifold 11. The slit 12, between the first manifold 11 and the discharge port 18, is provided, across the width direction, with multiple adjustment valves 60 for adjusting the amount of slurry 3 discharged from the discharge port 18 by allowing the slurry 3 to flow out or flow in. In the adjustment valves 60, the degree of opening of a valve 66 is adjusted by changes in internal pressure resulting from exit/entry of a fluid, and as a result of the adjustment of the degree of opening of the valve 66, the amount of flow out or flow in of the slurry 3 from the adjustment valve 60 is adjusted. Additionally, an opening degree sensor 70, which measures the degree of opening of the valve 66, is provided on the adjustment valves 60 in a detachable manner and the opening degree sensor 70 is detached from the adjustment valve 60 when the slurry 3 is discharged from the die 10.

WO 2020/145204 A1

［続葉有］

(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:

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：有機溶剤を多量に含んだスラリーを使用する場合であっても爆発を起こすこと無く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な電池用極板の製造装置および電池用極板の製造方法を提供する。具体的には、幅方向に長くスラリー３を溜める空間からなる第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を基材２に対して吐出する吐出口１８とが形成されたダイ１０と、第１のマニホールド１１に連通している流入部１６から第１のマニホールド１１にスラリー３を供給する供給手段２０と、を備え、スリット１２の第１のマニホールド１１と吐出口１８との間には、スラリー３を流出させ、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バルブ６０が、幅方向にわたって複数設けられており、調整バルブ６０は、流体の出し入れによる内部圧力の変化により弁６６の開度が調節され、弁６６の開度が調節されることによって調節バルブ６０からのスラリー３の流出量もしくは流入量が調節されるとともに、弁６６の開度を測定する開度センサ７０が着脱可能に設けられ、開度センサ７０は、ダイ１０からスラリー３を吐出する際には調整バルブ６０から取り外されている。

明　細　書

発明の名称 ： 電池用極板の製造装置および電池用極板の製造方法

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および電池用極板の製造方法に関する。

背景技術

[0002] たとえばリチウムイオンバッテリーなどに用いられる電池用極板は、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。

[0003] 特許文献１に記載の電池用極板の製造装置では、ダイには基材に対してスラリーを吐出する吐出口に加え、吐出口の手前でスラリーを流出もしくは流入させることによって吐出口からのスラリーの吐出量を調整する調整部がダイの幅方向にわたって複数設けられており、基材に塗工されたスラリーが基材の幅方向に沿って均一な厚さとなるようにダイの幅方向におけるスラリーの吐出量の分布が微調整される。

特許文献1：特開２０１５－９７１９８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ここで、ダイから吐出されるスラリーには溶媒としてアルコールなどの有機溶剤を多量に含むものもあり、ダイからのスラリーの吐出を続けることによって製造装置の内部および周辺がスラリーから揮発した有機溶剤で充満する可能性がある。このように有機溶剤が充満した環境において、吐出口からのスラリーの吐出量の調整のために調整部が駆動する際、たとえば調整部を

構成するバルブの開度調節がモータにより行われる場合では、そのモータが着火源となり、モータの駆動によって生じるわずかな火花によって製造装置内で爆発が生じるおそれがあった。また、それに付随する電装機器類も着火源に相当する。

[0005] 本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、有機溶剤を多量に含んだスラリーを使用する場合であっても爆発を起こすこと無く基材上に形成される塗膜層の厚さを均一にすることができる電池用極板の製造装置および電池用極板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

[0006] 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バルブが、前記幅方向にわたって複数設けられており、前記調整バルブは、流体の出し入れによる内部圧力の変化により弁の開度が調節され、前記弁の開度が調節されることによって前記調節バルブからのスラリーの流出量もしくは流入量が調節されるとともに、前記弁の開度を測定する開度センサが着脱可能に設けられ、前記開度センサは、前記ダイからスラリーを吐出する際には前記調整バルブから取り外されていることを特徴とする。

[0007] 本発明の電池用極板の製造装置によれば、有機溶剤を多量に含んだスラリーを使用する場合であっても爆発を起こすこと無く基材上に形成される塗膜層の厚さを均一にすることができる。具体的には、調整バルブが幅方向にわたって複数設けられていることによって塗膜層の厚さが均一になるようにダイの吐出口からのスラリーの吐出量の幅方向の分布を調節することができる。また、調整バルブは流体の出し入れによる内部圧力の変化により弁の開度

が調節され、弁の開度が調節されることによって調節バルブからのスラリーの流出量もしくは流入量が調節されることにより、調整バルブを電装品が無い構成とすることができ、着火源となることを防ぐことができる。また、開度センサは、ダイからスラリーを吐出する際には調整バルブから取り外されていることにより、着火源となりうる開度センサが無い状態で基材へのスラリーの吐出を実施することができる。

[0008] また、前記流体は非可燃性気体であっても良い。

[0009] また、前記流体は非可燃性液体であっても良い。

[0010] また、前記調整バルブは、前記弁の開度の変化とともに移動する移動端部を有し、前記開度センサは、前記移動端部の位置を検知する変位センサであると良い。

[0011] こうすることにより、弁の開度を調整バルブの外側から測定することが可能となる。

[0012] また、前記開度センサは、各前記調整バルブに設けられていても良い。

[0013] こうすることにより、仮に各調整バルブの動作に個体差があったとしても、精度良く各調整バルブの動作の検量線を得ることができる。

[0014] また、基材に吐出されたスラリーの塗膜層の膜厚を測定する膜厚センサをさらに有し、前記ダイから基材へのスラリーの吐出時は、前記膜厚センサによる計測結果が常時フィードバックされて前記弁の開度が常時制御されると良い。

[0015] この場合、特に調整バルブの動作の精度が必要となるが、着火源となりうる要素がダイの周辺に無い構成で実施することができる。

[0016] また、本発明の電池用極板の製造方法は、ダイに形成された幅方向に長い第１のマニホールドに溜められているスラリーを、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る吐出口から吐出して、基材へ塗布して行う電池用極板の製造方法であって、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、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バルブが

、前記幅方向にわたって複数設けられており、前記調整バルブは、流体の出し入れによる内部圧力の変化により弁の開度が調節され、前記弁の開度が調節されることによって前記調節バルブからのスラリーの流出量もしくは流入量が調節されるとともに、前記弁の開度を測定する開度センサが着脱可能に設けられ、前記ダイからのスラリーの吐出を停止させ、前記調整バルブに前記開度センサを取り付けた状態において、前記調整バルブの前記内部圧力の値と前記開度センサの測定値とによって前記弁の開度の検量線を求め、前記開度センサが前記調整バルブから取り外された状態において、前記ダイの前記吐出口からスラリーを吐出させるとともに、前記検量線を利用することによって各前記調整バルブの前記弁の開度を制御して前記調整バルブからのスラリーの流出量もしくは流入量を調節することを特徴としている。

[0017] 本発明の電池用極板の製造方法によれば、有機溶剤を多量に含んだスラリーを使用する場合であっても爆発を起こすこと無く基材上に形成される塗膜層の厚さを均一にすることができる。具体的には、調整バルブが幅方向にわたって複数設けられていることによって塗膜層の厚さが均一になるようにダイの吐出口からのスラリーの吐出量の幅方向の分布を調節することができる。また、調整バルブは流体の出し入れによる内部圧力の変化により弁の開度が調節され、弁の開度が調節されることによって調節バルブからのスラリーの流出量もしくは流入量が調節されることにより、調整バルブを電装品が無い構成とすることができ、着火源となることを防ぐことができる。また、ダイからのスラリーの吐出を停止させ、調整バルブに開度センサを取り付けた状態において、調整バルブの前記内部圧力の値と開度センサの測定値とによって弁の開度の検量線を求めることにより、着火源となりうる開度センサを用いる工程は揮発した有機溶剤が少ない状態で実施することができる。

発明の効果

[0018] 本発明によれば、有機溶剤を多量に含んだスラリーを使用する場合であっても爆発を起こすこと無く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

[0019] [図1]本発明の一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2]図１のａ矢視の断面図である。

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

[図4]第２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5]第３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]本発明の一実施形態における調整バルブの概略構成を示す説明図である。

[図7]調整バルブの内部圧力と弁の開度との間における検量線を表すグラフである。

[図8]（Ａ）は、スラリー吐出時の調整バルブの概略構成を示す説明図であり、（Ｂ）は、弁の開度とスラリーの流量との間における検量線を表すグラフである。

[図9]調整バルブの変形例の概略構成を示す説明図である。

[図10]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。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

[0021] 図１は、本発明の一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。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上に活物質を含む塗膜層が形成され、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塗膜層の厚さは、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。

[0022] 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。

[0023] 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（Ａ）は、図１のｂ矢視の断面図であり、シム板１５を、図３（Ｂ）に示している。ダイ１０は、その内部に、幅方向に長い空間からなる第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。

[0024] 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。

[0025] 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、本体部１５ａ、突出片１５ｂ、および突出片１５ｃから構成される略Ｕ字状のシム板１５の内寸Ｗ（図３（Ｂ）

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。

[0026] 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。

[0027] 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。

[0028] 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。

[0029] また、ダイ１０には圧力センサ（図示せず）が設けられており、この圧力

センサは、第１のマニホールド１１のスラリー３の内圧を計測する。そして、この計測結果に基づいて供給手段２０によるスラリー３の供給が制御され、第１のマニホールド１１のスラリー３の内圧を一定に保つ。第１のマニホールド１１で内圧が一定とされるスラリー３は、スリット１２から幅方向全長にわたって均等の量で吐出され、また、前記圧力センサの計測結果に基づいて、スリット１２から吐出されるスラリー３の量が変動しないように制御され、基材２上に塗布されるスラリー３の送り方向の厚さを一定とする。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。

[0030] そして、スリット１２には、第１のマニホールド１１のスラリー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、スリット１２の幅方向の両端部１２ａ，１２ｂに、第１と第２の調整部３１，３２が設けられ、この両端部１２ａ，１２ｂの間の途中部１２ｃ，１２ｄに、第３と第４の調整部３３，３４が設けられている。

[0031] 調整部３１，３２，３３，３４は、スリット１２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５０と、後述する調整バルブ６０とからなる。本実施形態では、パイプ５０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からスリット１２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５０の途中に、図示しないがフィルタが設けられているのが好ましい。

[0032] このように、ダイ１０のスリット１２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、スリット１２の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の量を調節することにより、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。

[0033] 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。

[0034] 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。

[0035] ここで、本発明では、調整部３１，３２，３３，３４は第１のマニホールド１１ではなく、スリット１２に設けられている。これは、第１のマニホールド１１は流入部１６から流入したスラリー３を第１のマニホールド１１全体に行き渡らせるために幅方向の断面積を大きく、すなわち容積を大きく形成されているためであり、仮に第１のマニホールド１１に調整部３１，３２，３３，３４を設けた場合、各調整部による局所的なスラリー量の調整を行っても、感度が悪く十分に調整の効果が得られにくい。

[0036] これに対し、第１のマニホールド１１よりも幅方向の断面積が十分に小さいスリット１２に調整部３１，３２，３３，３４を設けることにより、各調整部における調整を感度良く吐出口１８からの吐出量に反映させることが可能である。

[0037] 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、スリット１２に流入もしくはスリット１２から流出させるスラリー３の

量の調整を行う制御部が設けられている。具体的に説明すると、図２に示すように、調整部３１，３２，３３，３４のそれぞれのパイプ５０に、前記制御部として調整バルブ６０が接続されている。これら調整バルブ６０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。

[0038] また、この製造装置１は、基材２上へ塗布したスラリー３の膜厚を測定する膜厚センサ３６を備えている（図１参照）。膜厚センサ３６は、幅方向に沿って複数設けられていてもよい。膜厚センサ３６は、たとえばＸ線やβ線を用いたものであって非接触式であり、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、または、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は膜厚センサ３６からの計測結果に基づくフィードバック制御を行い、調整部３１，３２，３３，３４の調整バルブ６０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、調整部３１，３２，３３，３４それぞれの調整バルブ６０に対して制御信号を出力し、それぞれの調整バルブ６０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。また、このフィードバック制御をダイ１０から基材２へのスラリー３の吐出時に常時実施することにより、ロールツーロールで長時間搬送され続ける長尺の基材２に形成されるスラリー３の塗工膜全体の膜厚を一定に保つことも可能である。

[0039] なお、膜厚センサ３６の代わりに制御装置３７が有するタイマ機能により、調整部３１，３２，３３，３４それぞれの調整バルブ６０の開度を制御してもよい。つまり、塗布開始からある時間が経過するとスラリー３の固形成分の沈殿や凝集が問題となることから、この時間が経過する前の所定時間をタイマで計測し、その所定時間が経過すると、制御装置３７は調整バルブ６０の開度を大きくする制御を行ってもよい。

[0040] さらに、本実施形態では、スリット１２の両端部１２ａ，１２ｂの間の途中部１２ｃ，１２ｄにも、調整部３３，３４が設けられており、両端部１２

ａ，１２ｂのみでスラリー３の流量が多くなることを抑えている。そして、この途中部１２ｃ，１２ｄに接続されている調整部３３，３４の調整バルブ６０の開度を調整することで、スラリー３の吐出作業を長時間継続して行っていても、基材２上に形成されるスラリー３の膜厚を均一にすることが可能となる。

[0041] 例えば、このダイ１０を用いた塗布作業を開始してからある時間までは、第１のマニホールド１１では、両端部を含めて、スラリー３の固形成分の沈殿や凝集は発生しにくく、吐出口１８の全幅において均一な吐出量を得ることができる。このため、各調整バルブ６０の開度は、すべて同じ程度（開度がゼロであってもよい）とされる。

[0042] しかし、ある時間を超え、第１のマニホールド１１の両端部において、スラリー３の固形成分の沈殿や凝集が多く発生しそうになると、両端部に対応する調整バルブ６０の開度を大きく変更する。これにより、両端部においてスラリー３が補充され、スリット１２の両端部において、スラリー３の吐出量が減少してしまうのを抑えることができる。

[0043] そして、両端の調整バルブ６０の開度を大きく変更した際、吐出口１８の幅方向両端部では、スラリー３の吐出量が変化する傾向にあり、これが原因となって、スリット１２の幅方向の中央側に隣り合う途中部１２ｃ，１２ｄでも、スラリー３の流量が一時的に変化する現象が起こる。

[0044] そこで、第１のマニホールド１１の両端部において、固形成分の沈殿や凝集が多く発生しそうになると、スリット１２の両端部１２ａ，１２ｂに対応する調整バルブ６０の開度を（徐々に）大きく変更すると共に、途中部１２ｃ，１２ｄに対応する調整バルブ６０の開度も（徐々に）大きく変更する制御が行われる。なお、開度変更中の調整部３３，３４の調整バルブ６０の開度を、開度変更中の調整部３１，３２の調整バルブ６０の開度よりも小さくし、途中に設けられている調整部３３，３４からのスラリー３の流入量を、両端の調整部３１，３２からのスラリー３の流入量よりも少なくしている。さらに、この際、第１のマニホールド１１のスラリー３の内圧も一定となる

ように制御される。

[0045] 以上の制御によれば、調整部３１，３２，３３，３４を通じてスリット１２に流入もしくはスリット１２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の量の幅方向の分布が調節される。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。

[0046] なお、本実施形態以外の他の実施形態として、図４に示すように、スリット１２の途中であり、調整部３１，３２，３３，３４が設けられた部分と吐出口１８との間に第２のマニホールド２４が設けられていても良い（第２の実施形態）。

[0047] 第２のマニホールド２４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２のマニホールドよりも容積が小さい。

[0048] このような第２のマニホールド２４が調整部３１，３２，３３，３４が設けられた部分と吐出口１８との間に設けられることにより、第１のマニホールド１１で生じていたスラリー３の流量のばらつきを各調整部において軽減し、さらに第２のマニホールド２４で流量を平準化することにより、吐出口１８からのスラリー３の吐出量を幅方向にわたって所定の量に維持することが可能である。

[0049] たとえば、第１のマニホールド１１で幅方向に±１０％のスラリー３の流量のばらつき生じていたとして、まず、調整部３１，３２，３３，３４でスラリー３の流量を補充することで±１％まで流量のばらつきを軽減できたとする。このように調整部３１，３２，３３，３４を通った段階で幅方向にわたるスラリー３の流量のばらつきが若干残っていたとしても、次にスラリー３が第２のマニホールド２４に流入して第２のマニホールド２４内でスラリー３が幅方向に広がって流量を平準化する働きにより、幅方向にわたるスラ

リー３の流量が均一となって、吐出口１８から吐出する。

[0050] また、第３の実施形態として、図５に示すように、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が設けられていても良い。

[0051] この実施形態においても、上記の通り、第２のマニホールド２４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２のマニホールドよりも容積が小さい。

[0052] このような第２のマニホールド２４に調整部３１，３２，３３，３４が設けられることにより、スリット１２に直接調整部３１，３２，３３，３４を設ければ調整の感度が良すぎて吐出口１８からのスラリー３の吐出量の制御が困難であるときに、適度に調整感度を緩めてスラリー３の吐出量の制御を容易にすることができる。

[0053] また、第１のマニホールド１１に調整部３１，３２，３３，３４を設けるのではなく、第１のマニホールド１１よりも容積の小さい第２のマニホールド２４に設けることにより、第１のマニホールド１１に設けた場合よりも良い感度で調整部３１，３２，３３，３４による流量の調整を行うことができる。

[0054] 次に、本発明の一実施形態における調整バルブの概略構成を図６に示す。なお、以下の説明では、調整バルブ６０によってダイ１０からスラリー３を流出させる例を記載しているが、スラリー３を流入させる場合であってもスラリー３の流れる方向が反対である以外は以下の説明と同様の動作が行われるものとする。

[0055] 調整バルブ６０は、パイプ５０によるスラリー３の流路の途中に設けられており、本体部６１および移動部６２とを有し、本体部６１の内部圧力が変化することによって移動部６２が変位する。移動部６２が変位することによって、移動部６２の先端に設けられた弁６６が変位し、調整バルブ６０に接

続されたパイプ５０の開口端に対する弁６６の開度が変化する。そして、弁６６の開度が変化することにより、調整バルブ６０を通過するスラリー３の流量が変化する。

[0056] 本体部６１は、内部に空洞部６３および空洞部６４を有しており、空洞部６３と空洞部６４は移動部６２のシャフトを通すための貫通孔によって連結されているが、空洞部６３と空洞部６４との間で流体の行き来が無いよう、移動部６２の周辺はシールされている。

[0057] 空洞部６３は、パイプ５０と接続される貫通孔を２箇所有し、スラリー３はこの空洞部６３を経由してパイプ５０による流路を流れる。上記貫通孔のうちの一つの開口端は、移動部６２の先端に設けられた弁６６の移動方向（図６におけるＺ軸方向）に設けられており、弁６６によってこの開口端を塞ぐことが可能である。

[0058] 空洞部６４は、略円筒状の空間であり、移動部６２が有する間仕切り部６７によって２つの空間に分断されており、それぞれの空間に流体供給部６５ａおよび流体供給部６５ｂとが接続されている。これら流体供給部６５ａおよび流体供給部６５ｂから流体が供給され、空洞部６４の２つの空間にはその流体が充填されている。そして、流体供給部６５ａおよび流体供給部６５ｂからの流体の出し入れによって、空洞部６４の２つの空間の圧力が変化する。すなわち、調整バルブ６０の内部圧力が変化する。なお、この流体は、気体でも液体でも良い。特に、空気や窒素などの非可燃性気体や、水などの非可燃性液体が用いられることが好ましい。

[0059] 移動部６２は、弁６６と間仕切り部６７とがシャフトを介して一体に形成された構成を有し、弁６６、間仕切り部６７、および移動部６２の弁６６とは反対側の端部である移動端部６８は一体となって移動する。

[0060] 弁６６は略円錐状の形状を有し、移動部６２が移動することによって、図６（Ａ）のようにパイプ５０と接続される開口を完全に塞ぐ状態にもなり、図６（Ｂ）のようにパイプ５０と接続される開口との間に隙間が設けられた状態にもなる。このように弁６６の位置が変化することにより、所定時間に

調整バルブ６０を通過することができるスラリー３の量、すなわちスラリー３の流量が変化する。なお、本説明では、このように本体部６１に対する弁６６の相対位置が変化することを、「弁６６の開度が変化する」、もしくは「調整バルブ６０の開度が変化する」と言う。

[0061] 間仕切り部６７は略円盤状の形状を有し、上記の通り本体部６１の空洞部６４を２つの空間に分断する。そして、流体供給部６５ａおよび流体供給部６５ｂに流体が出し入れされることによって、空洞部６４の２つの空間の圧力が変化し、これにともなって本体部６１に対する間仕切り部６７の相対位置が変化する。すなわち、移動部６２全体の本体部６１に対する相対位置が変化する。

[0062] これを図６（Ａ）、（Ｂ）を用いて説明すると、図６（Ａ）のように間仕切り部６７を挟む２つの空間の圧力がそれぞれ圧力Ａ１および圧力Ｂ１となっている状態では、間仕切り部６７を含む移動部６２全体は、弁６６がパイプ５０と接続される開口を完全に塞ぐ位置にあり、図６（Ｂ）のように間仕切り部６７を挟む２つの空間の圧力がそれぞれ圧力Ａ２および圧力Ｂ２となっている状態では、間仕切り部６７を含む移動部６２全体は、弁６６がパイプ５０と接続される開口と離間する位置にある。

[0063] このように流体の出し入れによって弁６６の開度が調節される調整バルブ６０では、動作中に火花が発生するおそれが無く、そのため、有機溶剤が充満した環境下でも安全に使用することが可能である。

[0064] ここで、移動部６２の移動端部６８は、本体部６１から突き出ている。この移動端部６８の位置は、調整バルブ６０の外側に取り付けられた開度センサ７０により測定可能であり、移動端部６８の位置を把握することにより弁６６の位置、すなわち弁６６の開度を把握することができる。すなわち、調整バルブ６０の内部の弁６６の開度を調整バルブ６０の外側から把握することができる。

[0065] 開度センサ７０は電装品であり、本実施形態では投受光により測定対象物の位置を測定する変位センサである。この開度センサ７０から移動端部６８

に向けて投光し、また、移動端部６８からの反射光を受光することにより、図６（Ａ）、（Ｂ）に距離ｄ１、ｄ２で示すような開度センサ７０と移動端部６８との距離を測定することができる。この距離を測定することにより、弁６６の開度を算出することが可能である。

[0066] ここで、本発明では、開度センサ７０は、調整バルブ６０の移動端部６８の近傍に着脱可能に設けられている。ここで、「着脱可能」とは、調整バルブ６０が製造装置１に組み込まれたまま、すなわち、調整バルブ６０がパイプ５０経由でダイ１０に接続された状態のままで容易に開度センサ７０が着脱できる形態であることを示しており、たとえば所定の治具に差し込まれるだけの形態であったり、ボルトにより締結される形態を含んでおり、溶接などによって完全に固定される形態は含まない。

[0067] 図７は、空洞部６４の２つの空間の圧力値（図６に示す圧力Ａ、圧力Ｂ）と、そのときの開度センサ７０の測定値、すなわち弁６６の開度から求められる検量線を示すグラフであり、図中の実線は圧力Ａと圧力Ｂとの関係、一点鎖線は圧力Ａと弁６６の開度との関係を示すものである。圧力Ａが大きくなるほど、移動部６２はパイプ５０から遠ざかる方向に移動させられ、弁６６の開度が大きくなる。

[0068] このように、流体の出し入れによって圧力Ａおよび圧力Ｂが調節されることにより、単なるオンオフ制御ではなく弁６６の開度が細かく調節される。なお、図７では圧力Ａと弁６６の開度との関係が直線状になっているが、これに限らず、たとえば二次曲線状になる場合もある。

[0069] ここで、開度センサ７０が本実施形態のように光電センサなどの電装品である場合、図７のような調整バルブ６０への供給圧力と弁６６の開度の検量線を求める時の環境が有機溶剤が充満した環境であると、爆発する可能性がある。したがって、この検量線を求める工程は、調整バルブ６０が製造装置１に組み込まれた状態であってダイ１０にスラリー３が供給されていない状態で行われる。

[0070] また、この検量線はスラリー３の物性によって変化することは少ないので

、スラリー３を交換する毎にこの検量線を求める必要は無く、たとえば定期メンテナンス時などにスラリー３の供給を停止して実施すれば良い。

[0071] また、本実施形態では、ダイ１０の幅方向に並ぶ各調整バルブ６０にそれぞれ設けられている。そのため、仮に各調整バルブ６０の動作に個体差があったとしても、精度良く各調整バルブ６０の動作の検量線を得ることができる。

[0072] スラリー３をダイ１０から吐出する時の調整バルブ６０の概略構成を図８（Ａ）に示す。

[0073] 調整バルブ６０の構成は、図６（Ａ）および図６（Ｂ）に示した構成と同様であり、弁６６が空洞部６３の開口から離間することにより、パイプ５０を経由してダイ１０からスラリー３が流入し、その分、ダイ１０の吐出口１８から吐出されるスラリー３の量が減少する。このように調整バルブ６０の弁６６の開度を調節することにより、ダイ１０の吐出口１８から吐出されるスラリー３の量を調節することができる。そして、ダイ１０の幅方向に複数並んだ調整バルブ６０の弁６６の開度を個々に調節することにより、ダイ１０の吐出口１８から吐出されるスラリー３の量の幅方向の分布を調節することができる。

[0074] ここで、スラリー３をダイ１０から吐出する時は、図８（Ａ）に示すように開度センサ７０は製造装置１から取り外された状態で行われる。そのため、爆発が起こることを防ぐことができる。

[0075] 図８（Ｂ）は、弁６６の開度と調整バルブ６０を流れるスラリー３の流量との検量線を示すグラフである。電池用極板を製造するために基材２にスラリー３の塗工膜を形成する前に、このような検量線を取得し、どの程度の弁６６の開度でどの程度の量のスラリー３が調整バルブ６０を経由して流出するのかを制御装置が把握しておくことにより、ダイ１０の吐出口１８から吐出されるスラリー３の量の精度の高い制御が可能である。

[0076] 図８（Ｂ）のグラフに実線、一点鎖線、二点鎖線で表している直線は、異なる３種のスラリー３における検量線を示している。弁６６の開度が同じで

あっても、たとえばスラリー３の粘度が異なれば、調整バルブ６０を流れるスラリー３の流量は異なる。したがって、この検量線は基本的にスラリー３を交換する毎に取得する。したがって、前述の調整バルブ６０への供給圧力と弁６６の開度との検量線を取得する頻度よりも弁６６の開度と調整バルブ６０を流れるスラリー３の流量との検量線を取得する頻度は高い。

[0077] 一方、このような検量線を求めるときには、ダイ１０からスラリー３を吐出させることが必要である。しかし、事前に求めた調整バルブ６０への供給圧力と弁６６の開度の検量線を利用することによって、スラリー３の吐出時に移動部６２の位置をセンサで測定しなくとも調整バルブ６０への供給圧力値さえ測定できていれば弁６６の開度は推定できる。そのため、図８（Ａ）に示すように開度センサ７０が無い状態、すなわち開度センサ７０が製造装置１から取り外された状態で行うことが可能である。そのため、調整バルブ６０が動作することによって爆発が起こることを防ぐことができる。

[0078] また、本発明では図７に示す調整バルブ６０への供給圧力と弁６６の開度との検量線および図８（Ｂ）に示す弁６６の開度と調整バルブ６０内のスラリー３の流量との検量線の２種類の検量線を組合わせてダイ１０から吐出されるスラリー３の量を調節する形態としている。これにより、取得の頻度が高い弁６６の開度と調整バルブ６０を流れるスラリー３の流量との検量線は、１つの調整バルブ６０のみで取得し、これを各調整バルブ６０における調整バルブ６０への供給圧力と弁６６の開度との検量線に組合わせることができるため、調整バルブ６０の数が比較的多い場合に、検量線の取得にかかる手間を少なくすることができる。

[0079] 以上の構成の製造装置１による電池用極板の製造方法は、以下の通りになる。

[0080] まず、ダイ１０からのスラリー３の吐出を停止させ、調整バルブ６０に開度センサ７０を取り付けた状態において、調整バルブ６０の内部圧力の値と開度センサ７０の測定値とによって弁６６の開度の検量線を求める。なお、この検量線の取得の頻度は、製造装置１の定期メンテナンス毎の頻度で良い

。

[0081] 次に、開度センサ７０が前記調整バルブから取り外された状態において、ダイ１０の吐出口１８からスラリー３を吐出させるとともに、前記検量線を利用することによって各調整バルブ６０の弁６６の開度を制御して調整バルブ６０からのスラリー３の流出量もしくは流入量を調節する。

[0082] 以上の電池用極板の製造方法により、有機溶剤を多量に含んだスラリーを使用する場合であっても爆発を起こすこと無く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。

[0083] 図９は、調整バルブ６０の変形例の概略構成を示す図である。

[0084] 空洞部６４の２つの空間のうち、一方の空間に圧力を与える手段を流体の代わりにばね
６９にしたものである。この実施形態だと、流体供給部６５ａへの流体の供給量を少なくすると、ばね６９の反力によって弁６６の開度が小さくなり、空洞部６３の開口を塞ぐ挙動を示す。なお、ばね６９の設置箇所を空洞部６４の反対側にしても構わない。

[0085] 以上の電池用極板の製造装置および電池用極板の製造方法により、有機溶剤を多量に含んだスラリーを使用する場合であっても爆発を起こすこと無く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。

[0086] 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。

[0087] 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。

[0088] さらに、前記実施形態では、両端部１２ａ，１２ｂの間において、二カ所の途中部１２ｃ，１２ｄ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１２ａ，１２ｂ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。

[0089] また、調整バルブ６０の個体差が小さい場合は、一つの調整バルブ６０にのみ開度センサ７０が着脱可能な構成であり、他の調整バルブ６０の近傍には開度センサが無い形態であっても良い。そして、この開度センサ７０を有する調整バルブ６０にて得られた弁６６の開度の検量線が他の調整バルブ６０に反映されても良い。

[0090] また、上記の説明では、調整バルブ６０の形態はニードル弁であるが、これに限らず、流体の出し入れによる内部圧力の変化により弁の開度が調節される形態であれば他の形態であっても良く、たとえばバタフライ弁やダイアフラム弁であっても良い。

[0091] 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。

[0092] また、上記の説明では、吐出口１８からの吐出量が幅方向にわたって均一になるようにすることで基材２に形成される塗膜層の厚みが幅方向にわたって均一にするようにしているが、吐出口１８の吐出量は幅方向にわたって均一に限らない。たとえば図１０（Ａ）に示すように基材２に形成された塗膜層の厚みが時間経過によって端部の厚みが減少するように変化する場合、各調整部によってスリット１２の両端部におけるスラリー３の流量を多くすると良い。これにより、図１０（Ｂ）に示すように塗膜層の形状は、吐出直後

は幅方向の端部が厚くなるものの、時間経過によって端部の厚みが減少し、結果的に幅方向に厚みが均一な塗膜層を得ることができる。

符号の説明

[0093] １　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

１２ａ　両端部

１２ｂ　両端部

１２ｃ　途中部

１２ｄ　途中部

１３　第一分割体

１３ａ　第一リップ

１４　第二リップ

１４ａ　第二分割体

１５　シム板

１５ａ　本体部

１５ｂ　突出片

１５ｃ　突出片

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

３１　調整部

３２　調整部

３３　調整部

３４　調整部

３６　膜厚センサ

３７　制御装置

５０　パイプ

６０　調整バルブ

６１　本体部

６２　移動部

６３　空洞部

６４　空洞部

６５ａ　流体供給部

６５ｂ　流体供給部

６６　弁

６７　間仕切り部

６８　移動端部

６９　ばね

７０　開度センサ

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バルブが、前記幅方向にわたって複数設けられており、

前記調整バルブは、流体の出し入れによる内部圧力の変化により弁の開度が調節され、前記弁の開度が調節されることによって前記調節バルブからのスラリーの流出量もしくは流入量が調節されるとともに、前記弁の開度を測定する開度センサが着脱可能に設けられ、

前記開度センサは、前記ダイからスラリーを吐出する際には前記調整バルブから取り外されていることを特徴とする、電池用極板の製造装置。

[請求項2] 前記流体は非可燃性気体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] 前記流体は非可燃性液体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] 前記調整バルブは、前記弁の開度の変化とともに移動する移動端部を有し、前記開度センサは、前記移動端部の位置を検知する変位センサであ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。

[請求項5] 前記開度センサは、各前記調整バルブに設けられていることを特徴とする、請求項１から４のいずれかに記載の電池用極板の製造装置。

[請求項6] 基材に吐出されたスラリーの塗膜層の膜厚を測定する膜厚センサをさらに有し、前記ダイから基材へのスラリーの吐出時は、前記膜厚センサによる計測結果が常時フィードバックされて前記弁の開度が常時制御されることを特徴とする、請求項１から５のいずれかに記載の電池用極板の製造装置。

[請求項7] ダイに形成された幅方向に長い第１のマニホールドに溜められているスラリーを、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る吐出口から吐出して、基材へ塗布して行う電池用極板の製造方法であって、

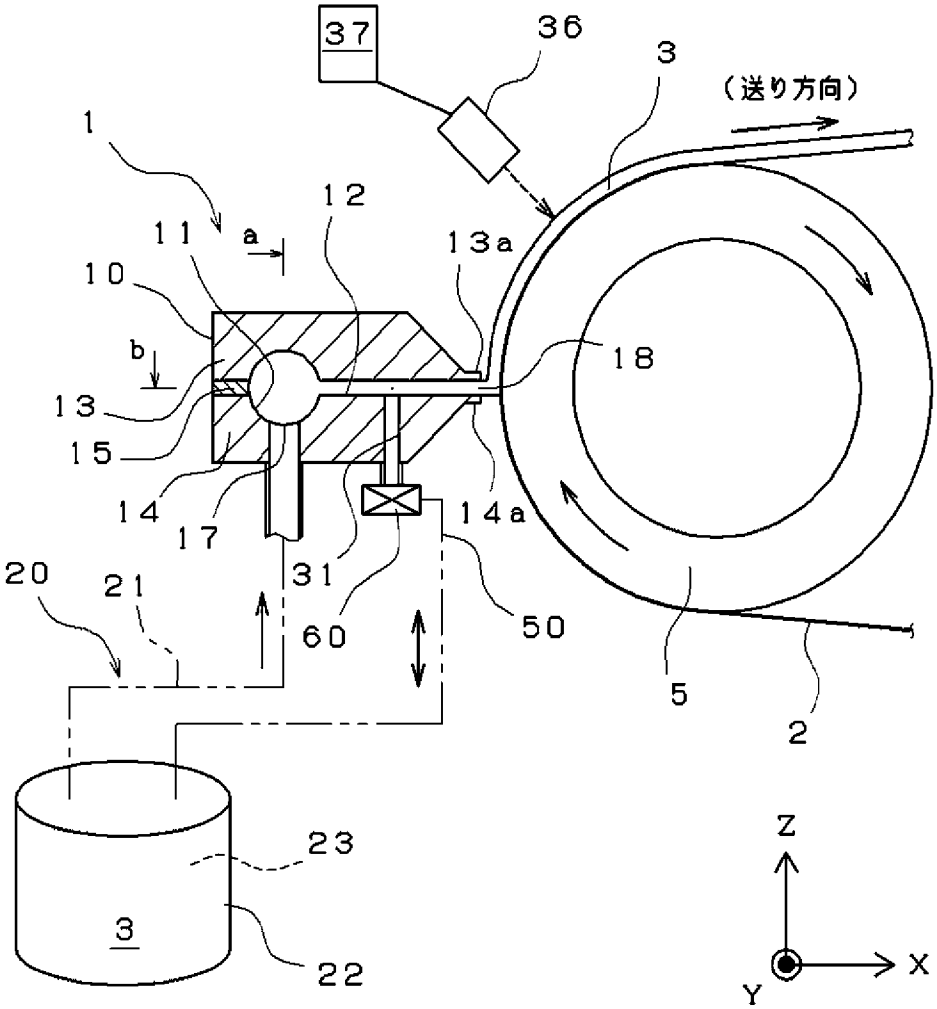
前記スリットの前記第１のマニホールドと前記吐出口との間には、スラリーを流出させ、もしくは流入させることにより前記吐出口からのスラリーの吐出量を調整する調整バルブが、前記幅方向にわたって複数設けられており、

前記調整バルブは、流体の出し入れによる内部圧力の変化により弁の開度が調節され、前記弁の開度が調節されることによって前記調節バルブからのスラリーの流出量もしくは流入量が調節されるとともに、前記弁の開度を測定する開度センサが着脱可能に設けられ、

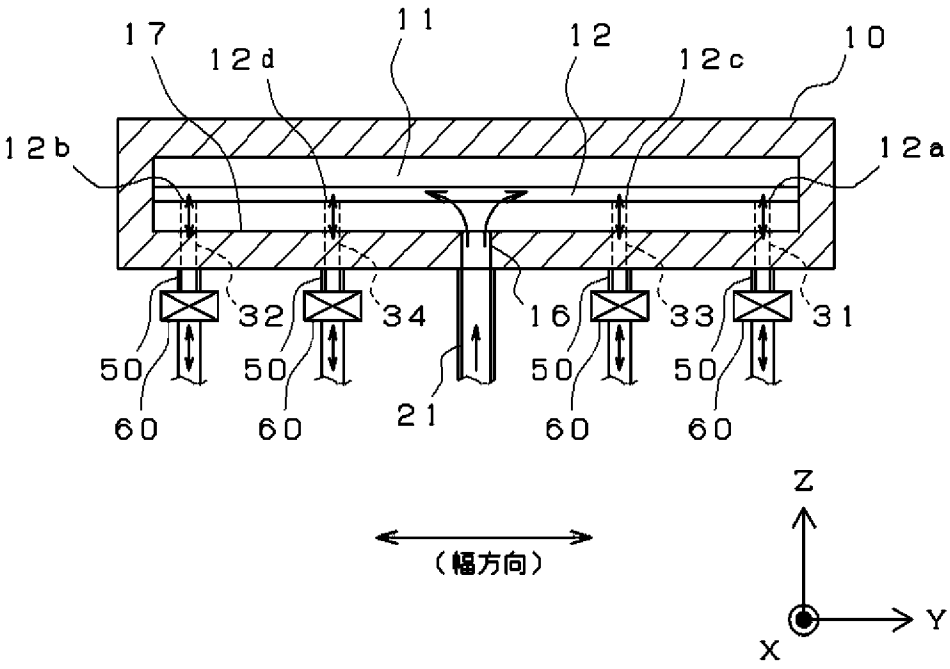
前記ダイからのスラリーの吐出を停止させ、前記調整バルブに前記開度センサを取り付けた状態において、前記調整バルブの前記内部圧力の値と前記開度センサの測定値とによって前記弁の開度の検量線を求め、

前記開度センサが前記調整バルブから取り外された状態において、前記ダイの前記吐出口からスラリーを吐出させるとともに、前記検量線を利用することによって各前記調整バルブの前記弁の開度を制御して前記調整バルブからのスラリーの流出量もしくは流入量を調節することを特徴とする、電池用極板の製造方法。

[図1]

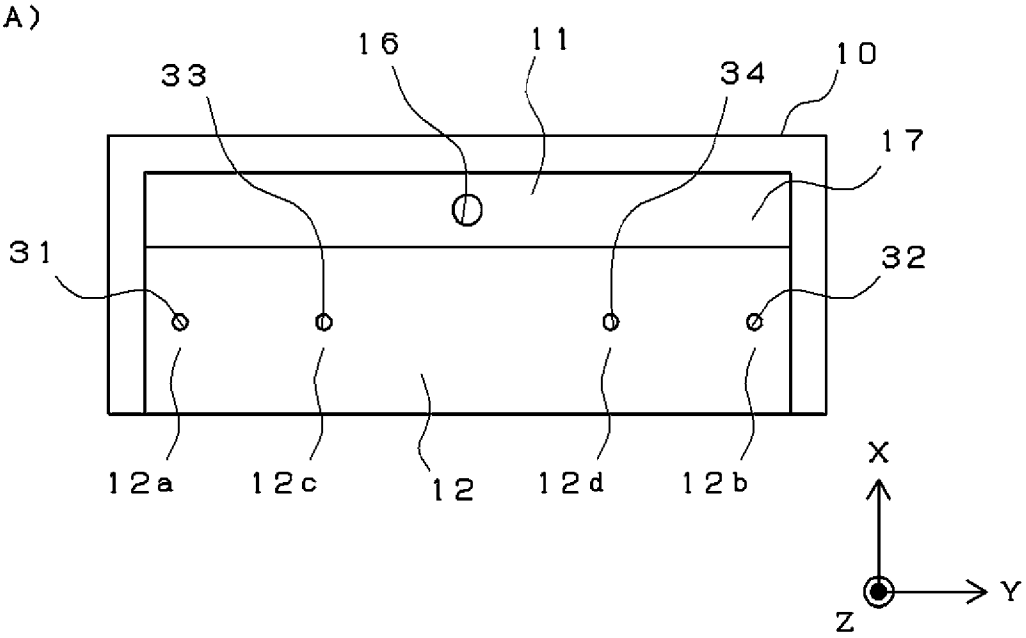

37
36
3
（送り方向）
1
12
11
a
13a
10
b
18
13
15
14
17
14a
31
20
21
60
50
5
2
23
3
22
Z
X
Y

[図2]

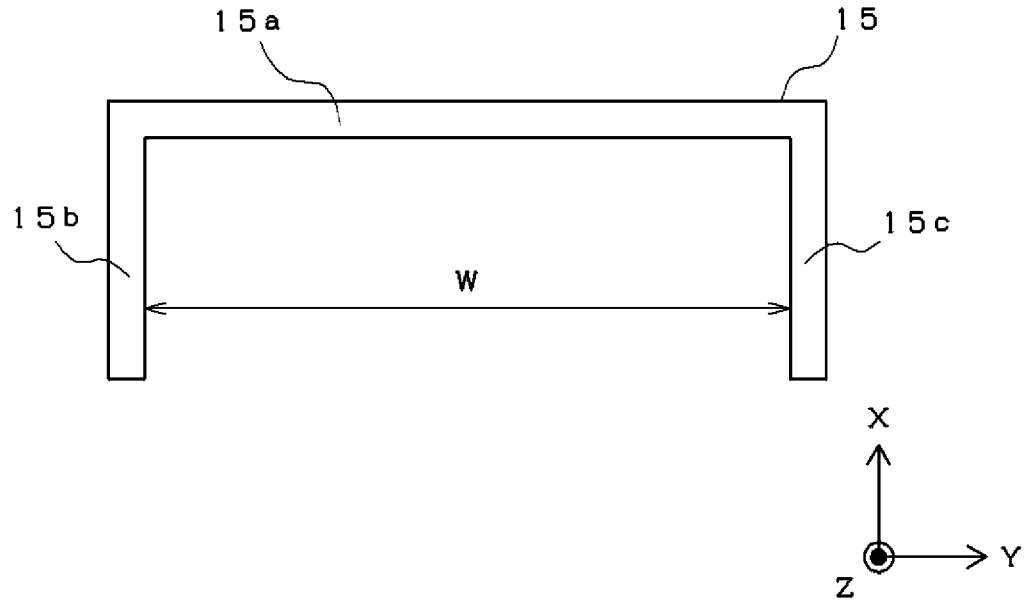

17
12d
11
12
12c
10
12b
12a
32
34
16
33
31
50
60
21
（幅方向）
Z
Y
X

[図3]

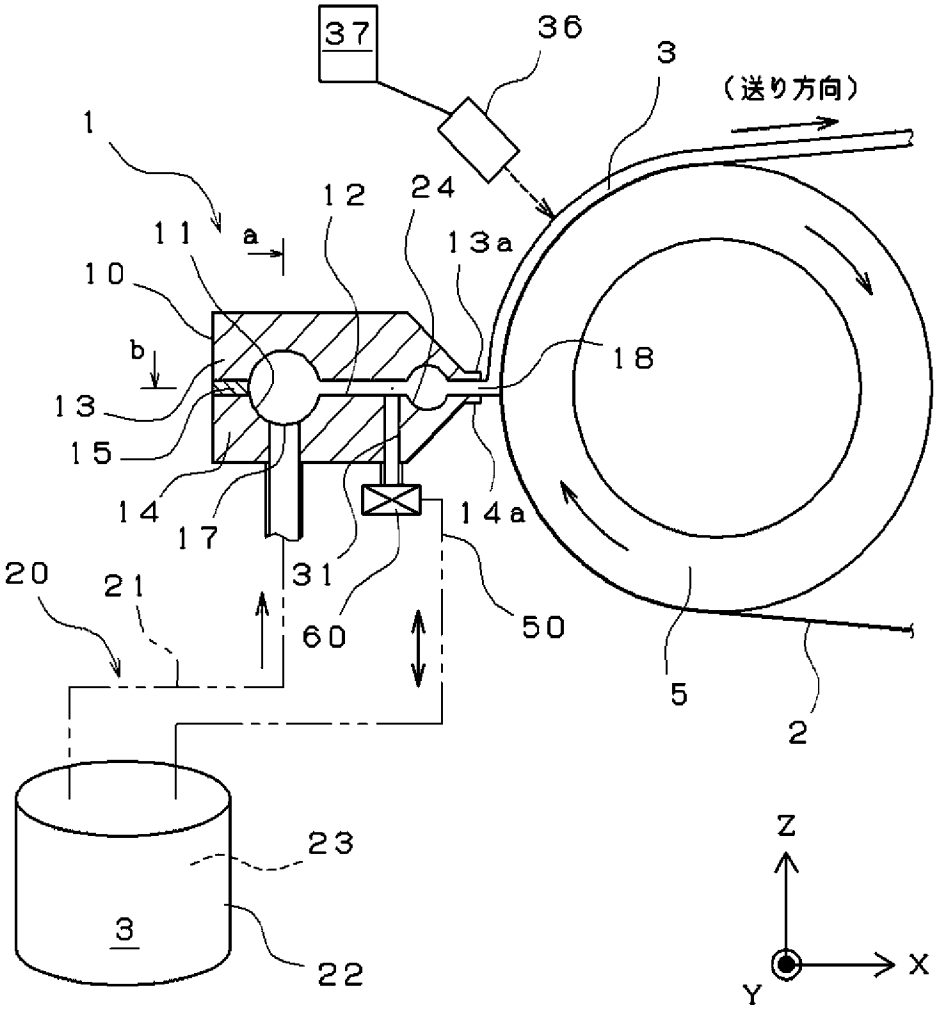
(A)



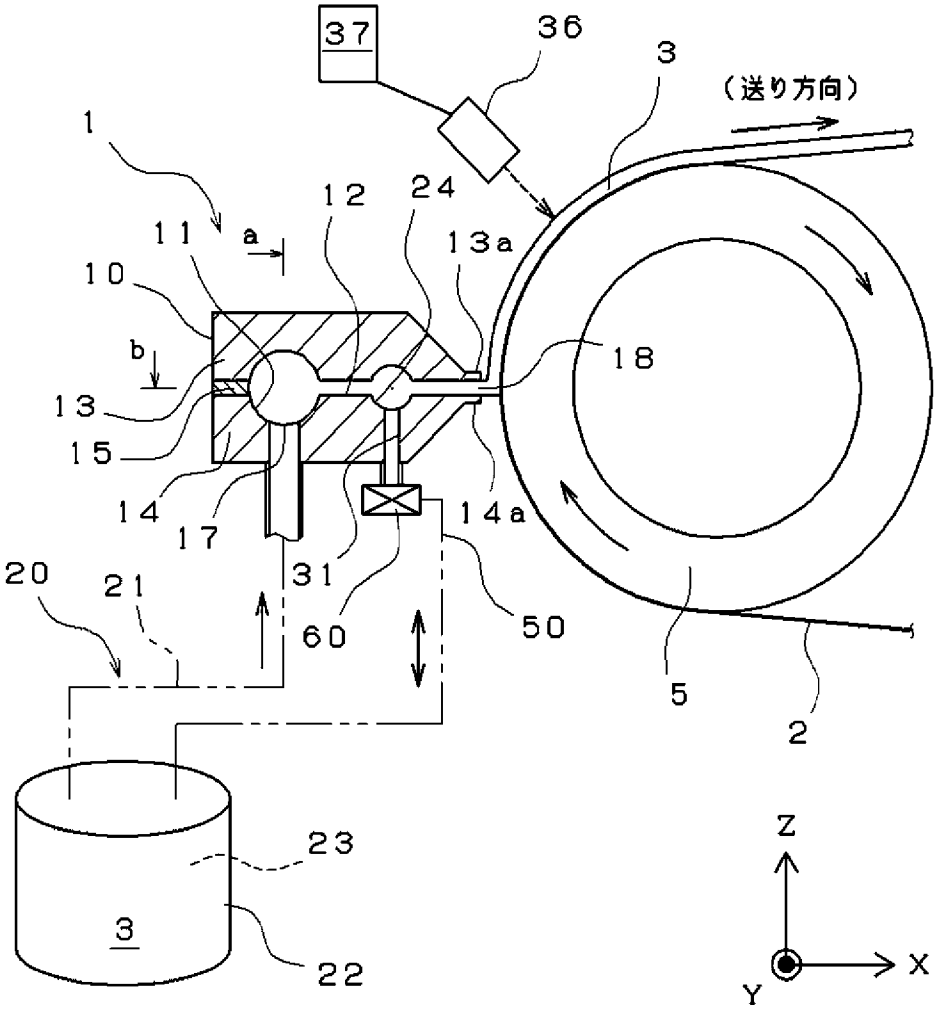
(B)



[図4]

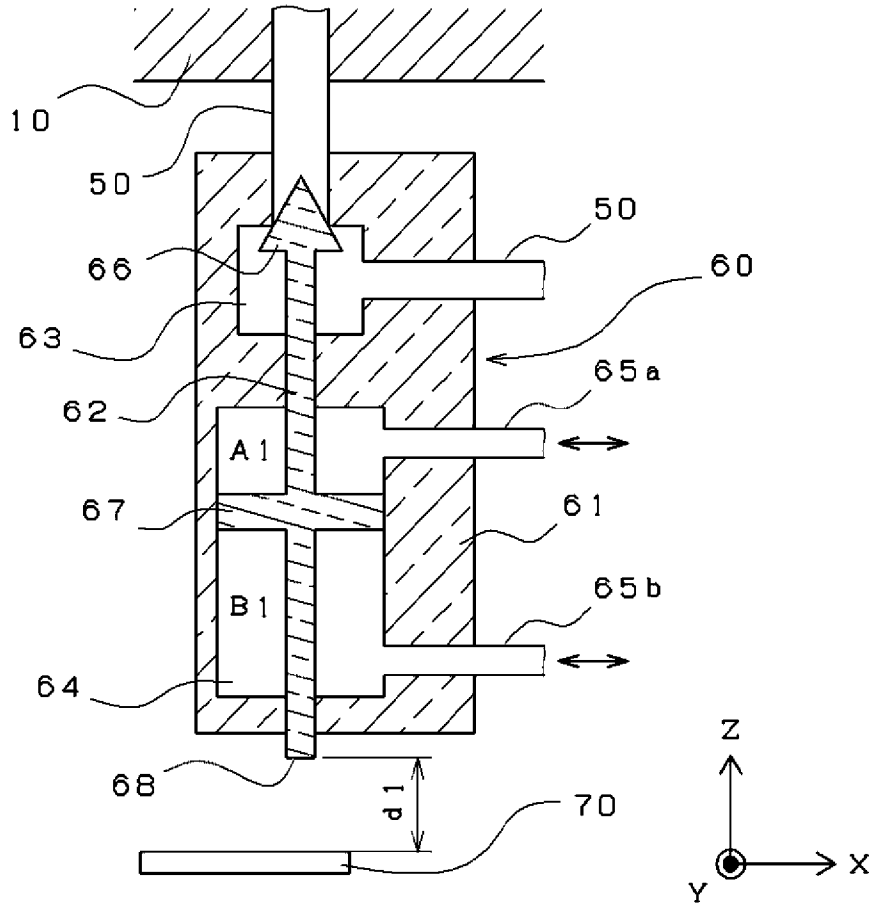

37
36
3
（送り方向）
1
12
24
11
a
13a
10
b
18
13
15
14
17
14a
31
20
21
60
50
5
2
23
3
22
Z
X
Y

[図5]

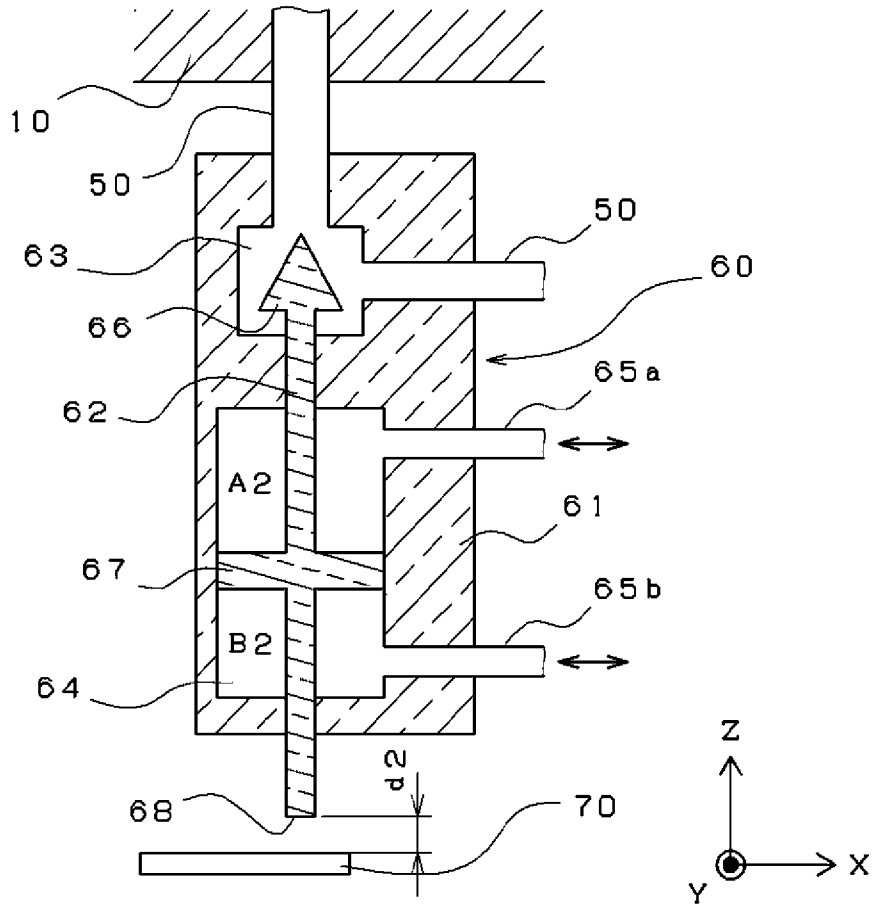

37
36
3
（送り方向）
1
12
24
11
a
13a
10
b
18
13
15
14
17
14a
31
20
21
60
50
5
2
23
3
22
Z
X
Y

[図6]

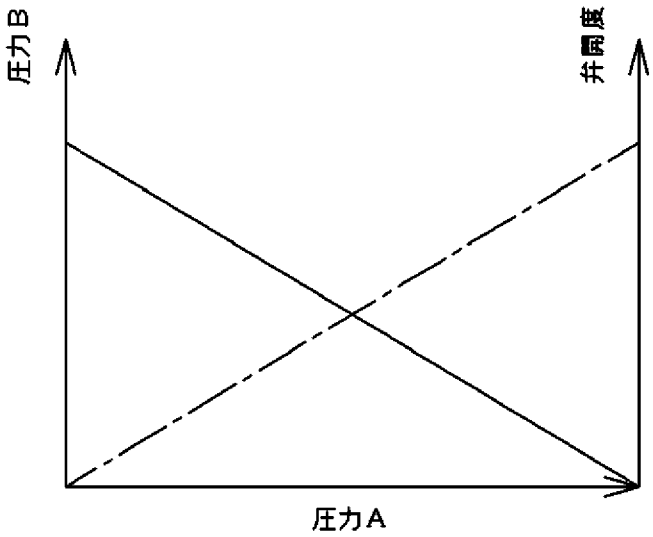
(A)


10
50
50
66
60
63
65a
62
A1
67
61
B1
65b
64
68
d1
70
Z
X
Y

(B)

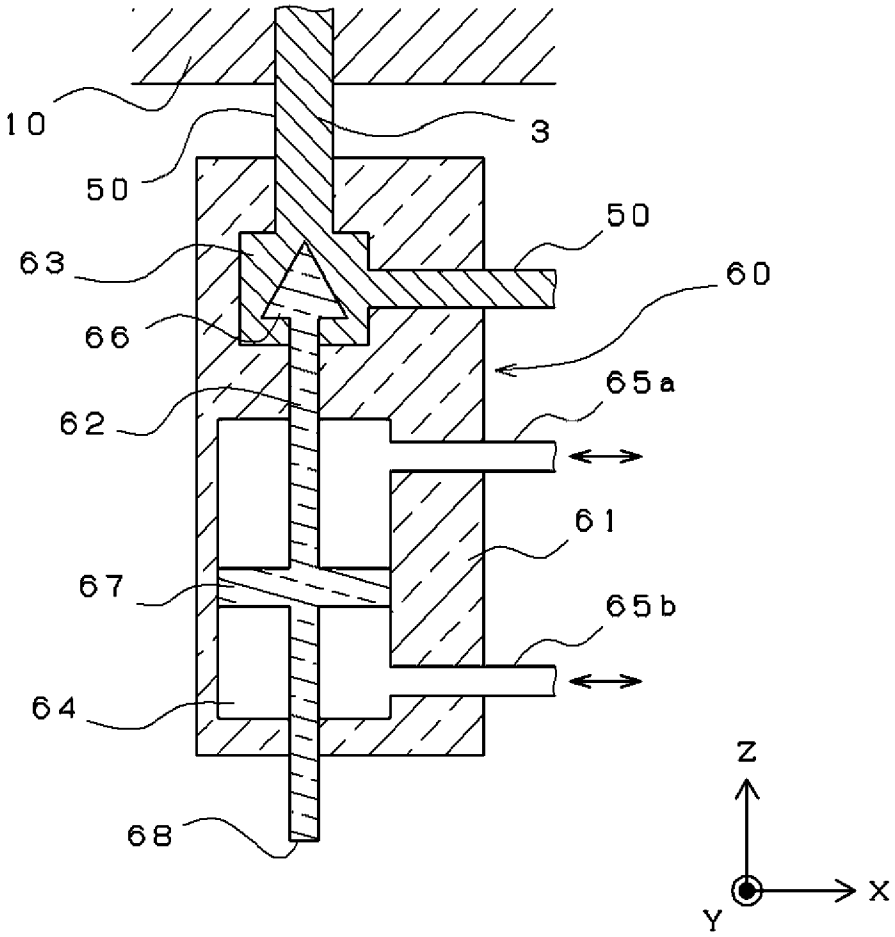

10
50
50
63
60
66
65a
62
A2
61
67
65b
B2
64
d2
68
70
Z
X
Y

[図7]

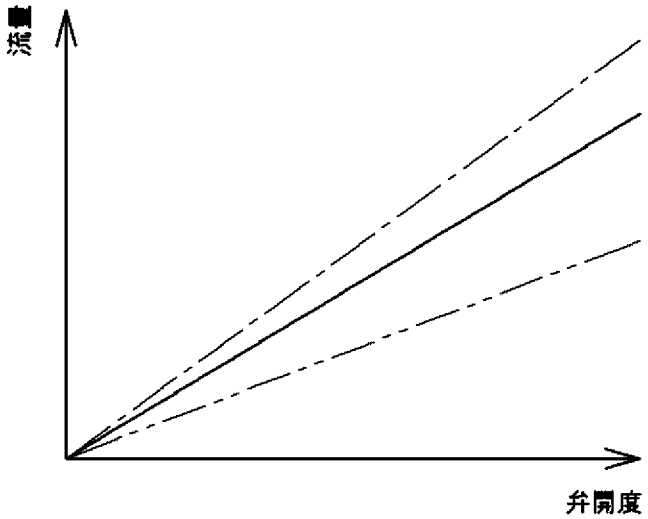


[図8]

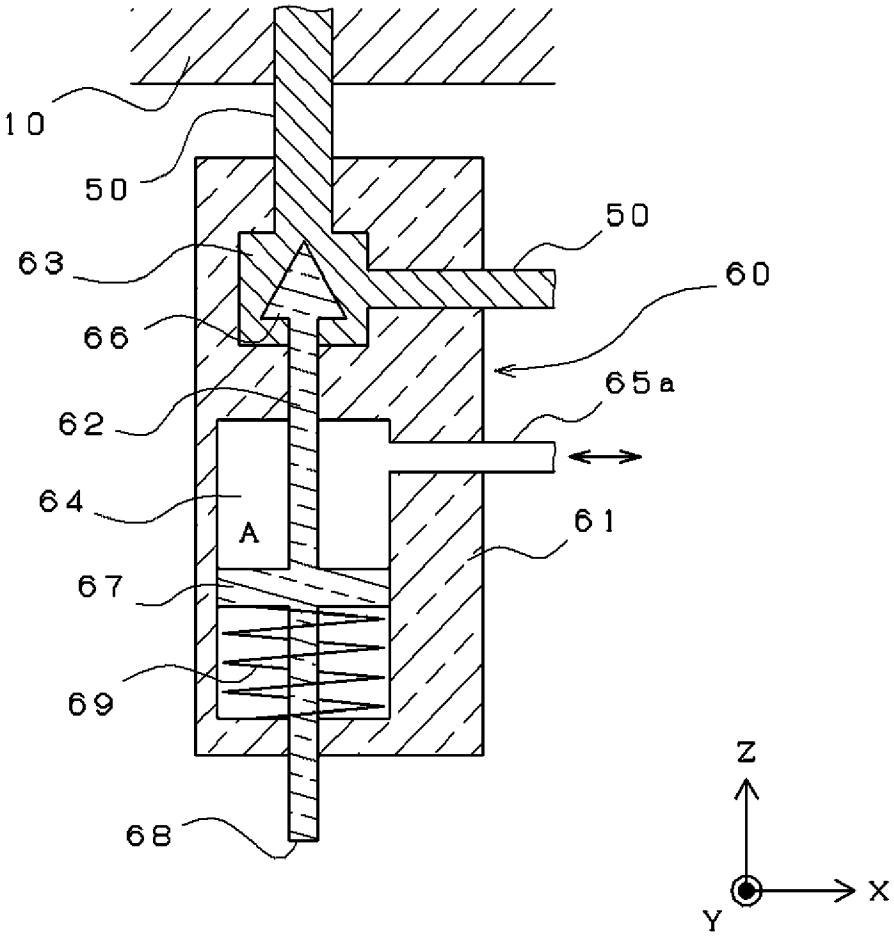
(A)



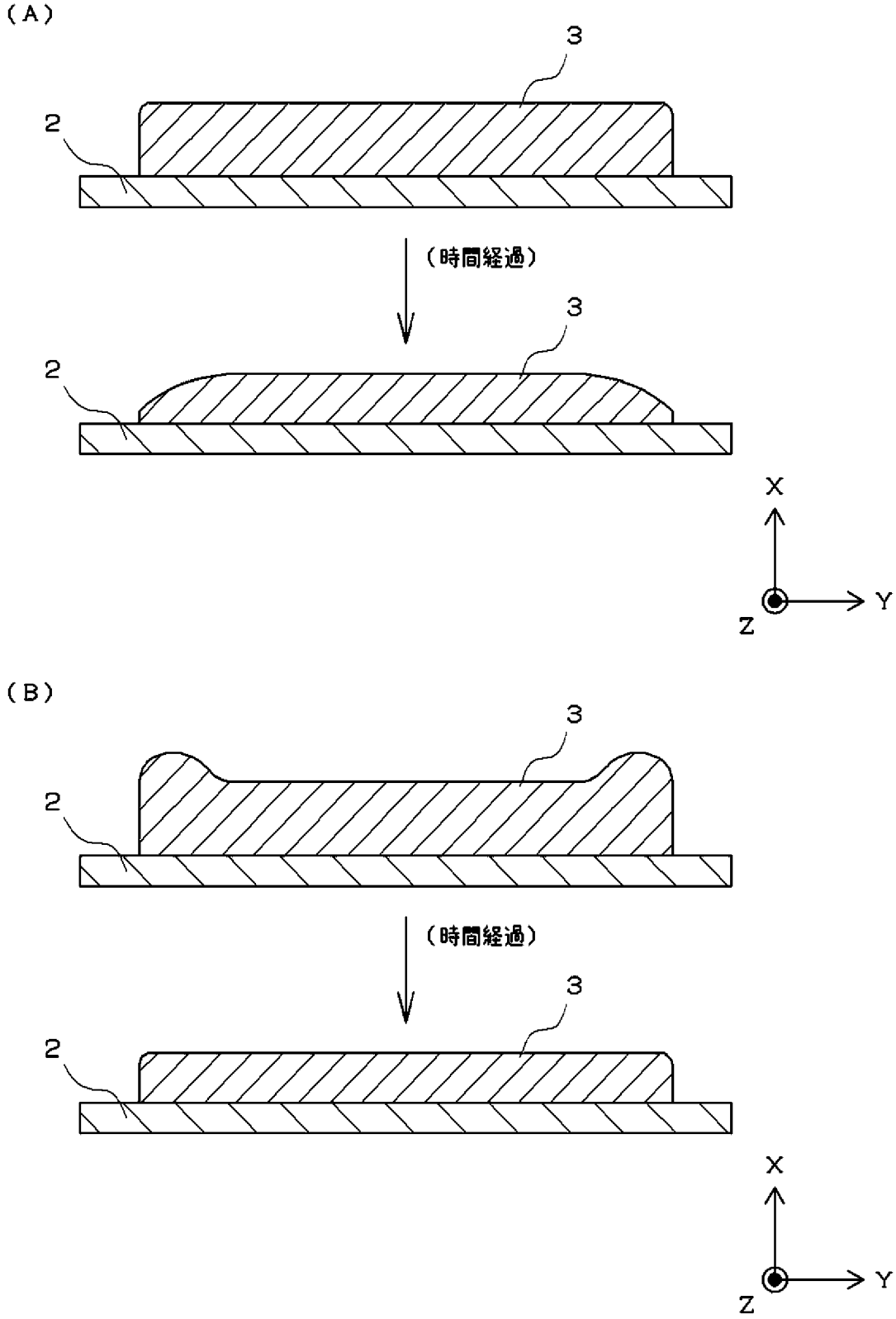
(B)



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/051460

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B05C 11/10(2006.01)i; B05D 1/26(2006.01)i; B05D 3/00(2006.01)i; B05D 7/00(2006.01)i; B05C 5/02(2006.01)i; H01M 4/04(2006.01)i; H01M 4/139(2010.01)i
FI: H01M4/04 Z; B05C5/02; B05C11/10; B05D1/26 Z; B05D3/00 D; B05D7/00 H; H01M4/139

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)
B05C11/10; B05D1/26; B05D3/00; B05D7/00; B05C5/02; H01M4/04; H01M4/139

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.
A	JP 2015-153527 A (TORAY ENGINEERING CO.) 24.08.2015 (2015-08-24)	1-7
A	JP 2015-097198 A (TORAY ENGINEERING CO.) 21.05.2015 (2015-05-21)	1-7
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 123866/1989 (Laid-open No. 061962/1991) (KANEBO NSC LTD.) 18.06.1991 (1991-06-18)	1-7

☒ 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
11 March 2020 (11.03.2020)	31 March 2020 (31.03.2020)

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/JP2019/051460

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 2014-188426 A (NEC CORP.) 06.10.2014 (2014-10-06)	1-7
A	JP 2015-062869 A (NEC CORP.) 09.04.2015 (2015-04-09)	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2019/051460

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2015-153527 A	24 Aug. 2015	(Family: none)	
JP 2015-097198 A	21 May 2015	(Family: none)	
JP 03-061962 U1	18 Jun. 1991	(Family: none)	
JP 2014-188426 A	06 Oct. 2014	(Family: none)	
JP 2015-062869 A	09 Apr. 2015	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2019/051460

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

B05C 11/10(2006.01)i; B05D 1/26(2006.01)i; B05D 3/00(2006.01)i; B05D 7/00(2006.01)i;
B05C 5/02(2006.01)i; H01M 4/04(2006.01)i; H01M 4/139(2010.01)i
FI: H01M4/04 Z; B05C5/02; B05C11/10; B05D1/26 Z; B05D3/00 D; B05D7/00 H; H01M4/139

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））

B05C11/10; B05D1/26; B05D3/00; B05D7/00; B05C5/02; H01M4/04; H01M4/139

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
A	JP 2015-153527 A (東レエンジニアリング株式会社) 24.08.2015 (2015-08-24)	1-7
A	JP 2015-097198 A (東レエンジニアリング株式会社) 21.05.2015 (2015-05-21)	1-7
A	日本国実用新案登録出願01-123866号(日本国実用新案登録出願公開03-061962号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（カネボウ・エヌエスシー株式会社) 18.06.1991 (1991-06-18)	1-7
A	JP 2014-188426 A (日本電気株式会社) 06.10.2014 (2014-10-06)	1-7
A	JP 2015-062869 A (日本電気株式会社) 09.04.2015 (2015-04-09)	1-7

☐ 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	国際調査報告の発送日
11.03.2020	31.03.2020

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）
阿川　寛樹 4X 4437

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

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/JP2019/051460

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2015-153527 A	24.08.2015	（ファミリーなし）	
JP 2015-097198 A	21.05.2015	（ファミリーなし）	
JP 03-061962 U1	18.06.1991	（ファミリーなし）	
JP 2014-188426 A	06.10.2014	（ファミリーなし）	
JP 2015-062869 A	09.04.2015	（ファミリーなし）	