

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2015-229151

(P2015-229151A)

(43) 公開日 平成27年12月21日(2015.12.21)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
B05C	5/02	(2006.01)	B05C 5/02	4D075
H01M	4/04	(2006.01)	H01M 4/04	A 4F041
B05D	1/26	(2006.01)	B05D 1/26	Z 5H050

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2014-117433 (P2014-117433)	(71) 出願人	310010081 NECエナジーデバイス株式会社 神奈川県相模原市中央区下九沢1120番地
(22) 出願日	平成26年6月6日(2014.6.6)	(74) 代理人	100123788 弁理士 宮崎 昭夫
		(74) 代理人	100127454 弁理士 緒方 雅昭
		(72) 発明者	平井 政則 神奈川県相模原市中央区下九沢1120番地 NECエナジーデバイス株式会社内
		Fターム(参考)	4D075 AC02 AC05 CA21 CA48 DA04 DB01 DC19 4F041 AA05 AA12 AB01 BA12 BA36 CA02 CA13 5H050 AA19 BA08 GA22 GA29

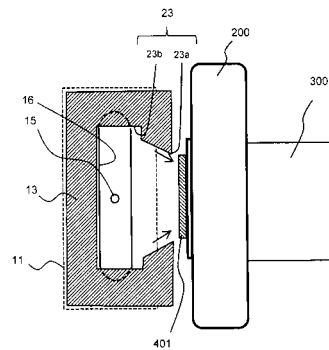
(54) 【発明の名称】 塗工装置、および二次電池用電極の製造方法

(57) 【要約】

【課題】塗布液の広がりを規制しつつ、塗布液の吐出により形成される塗工層の厚さの均一性を向上させることが可能な塗工装置を提供する。

【解決手段】塗布液を導出するための導出口15が形成された第1のダイ11と、第1のダイ11と間隔を置いて対向する第2のダイと、第1のダイ11と第2のダイとの間に挟み込まれたシム13と、を有し、シム13は、導出口15と連通する連通部23bと導出口15から導出された塗布液を塗工対象物に向けて吐出する開口端23aとを有するスリットであって、連通部23bから開口端23aに向かって開口幅が狭くなるテーパ形状のスリット23を備え、スリット23の開口端23aが、第1のダイ11の端部および第2のダイの端部よりも外側に位置している。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

塗布液を導出するための導出口が形成された第 1 のダイと、
前記第 1 のダイと間隔をおいて対向する第 2 のダイと、
前記第 1 のダイと前記第 2 のダイとの間に挟み込まれたシムと、を有し、
前記シムは、前記導出口と連通する連通部と前記導出口から導出された塗布液を塗工対象物に向けて吐出する開口端とを有するスリットであって前記連通部から前記開口端に向かって開口幅が狭くなるテーパ形状のスリットを備え、該スリットの前記開口端が、前記第 1 のダイの端部および前記第 2 のダイの端部よりも外側に位置している、塗工装置。

【請求項 2】

帯状の集電体シートである前記塗工対象物に、電極活物質を含む前記塗布液を塗布する、請求項 1 に記載の塗工装置。

【請求項 3】

前記スリットに対向するように配置されたバックロールに前記集電体シートの一部が保持され、前記バックロールに非接触な前記開口端から前記塗布液を前記集電体シートの前記一部に塗布する、請求項 2 に記載の塗工装置。

【請求項 4】

導出口が形成された第 1 のダイと、前記第 1 のダイと間隔をおいて対向する第 2 のダイと、前記第 1 のダイと前記第 2 のダイとの間に挟み込まれたシムであって、前記導出口と連通する連通部と開口端とを有し前記連通部から前記開口端に向かって開口幅が狭くなるテーパ形状のスリットを備えたシムと、を有する塗工装置を用いて二次電池用電極を製造する方法であって、

電極活物質を含む塗布液を、前記塗工装置の前記第 1 のダイの前記導出口から導出して前記シムの前記スリットの連通部に流入させ、さらに、前記第 1 のダイの端部および前記第 2 のダイの端部よりも外側に位置している前記スリットの前記開口端から帯状の集電体シートに向けて吐出する塗工工程を含む、二次電池用電極の製造方法。

【請求項 5】

前記塗工工程において、前記シムの前記開口端に対向するように配置されたバックロールによって前記集電体シートの一部を保持し、前記バックロールに非接触な前記開口端から前記集電体シートの前記一部に前記塗布液を塗布する、請求項 4 に記載の二次電池用電極の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、塗布液を塗工対象物に向けて吐出する塗工装置と、その塗工装置を用いた二次電池用電極の製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

リチウムイオン電池に代表される二次電池では、セパレータを介して正極と負極とが積層された積層体を電解液とともに外装材に封入した構造が知られている。このような構造を有する二次電池の正極および負極（以下、二次電池用電極）は、一般的に、集電体層と、この集電体層に積層された電極活物質層を有する。この二次電池用電極の製造方法として、塗工装置から電極活物質を含む塗布液を帯状の集電体シートに向けて吐出する方法が知られている。

【0003】

図 5 は、塗工装置を用いた二次電池用電極の製造工程の一例を示す斜視図である。図 5 に示す塗工装置 100 は、ダイ 101 と、ダイ 101 と間隔をおいて対向するダイ 102 と、ダイ 101 とダイ 102 との間に挟み込まれたシム 103 と、を有する。塗工装置 100 の正面には、バックローラ 200 が配置されている。バックローラ 200 には、帯状の集電体シート 300 の一部が保持されている。

10

20

30

40

50

図6は、ダイ101およびシム103の平面図である。図6に示すように、ダイ101には、塗布液を導出するための導出口111が形成されている。一方、シム103にはスリット113が形成されている。スリット113は、塗布液の吐出部分となる開口端113aを有する。

塗工装置100において、電極活物質を含む塗布液が、開口端113aからバックローラ200に保持されている集電体シート300の一部に向けて吐出されると、その部分上に電極活物質層400が形成される(図6参照)。その後、バックローラ200が回転することによって集電体シート300が送られて、電極活物質層400が未形成の部分新たにバックローラ200に保持される。

【0004】

10

上述した塗工装置100では、図6に示すように、スリット113の開口端113aとバックロール200との間隔が広い。そのため、塗布液が開口端113aから広がって吐出されるので、電極活物質層400の幅方向Xの寸法がばらつくことが懸念される。そこで、図7に示すように、シム103の開口端113aをダイ101、102のそれぞれの端部から突出させるように配置する構成が知られている(特許文献1~3参照)。この構成によれば、開口端113aとバックローラ200との間隔が狭められる。そのため、開口端113aから吐出された塗布液の広がりを規制することが可能となる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

20

【特許文献1】特開2001-170542号公報

【特許文献2】特開2011-189279号公報

【特許文献3】特開2012-206096号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

図7に示す構成では、塗布液がスリット113を流れる際、スリットの中央から両端に向かうにつれて流圧が徐々に低下する傾向がある。そのため、電極活物質層400の厚さが、その中央から両端に向かうにつれて徐々に薄くなり、層厚の均一性が十分に確保されないことが懸念される。

30

【0007】

そこで本発明は、塗布液の広がりを規制しつつ、塗布液の吐出により形成される塗工層の厚さの均一性を向上させることが可能な塗工装置、およびその塗工装置を用いた二次電池用電極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】

【0008】

上記目的を達成するために、本発明の塗工装置は、塗布液を導出するための導出口が形成された第1のダイと、前記第1のダイと間隔をおいて対向する第2のダイと、前記第1のダイと前記第2のダイとの間に挟み込まれたシムと、を有し、前記シムは、前記導出口と連通する連通部と前記導出口から導出された塗布液を塗工対象物に向けて吐出する開口端とを有するスリットであって、前記連通部から前記開口端に向かって開口幅が狭くなるテーパ形状のスリットを備え、該スリットの前記開口端が、前記第1のダイの端部および前記第2のダイの端部よりも外側に位置している。

40

【0009】

上記目的を達成するために、本発明の二次電池用電極の製造方法は、導出口が形成された第1のダイと、前記第1のダイと間隔をおいて対向する第2のダイと、前記第1のダイと前記第2のダイとの間に挟み込まれたシムであって、前記導出口と連通する連通部と開口端とを有し前記連通部から前記開口端に向かって開口幅が狭くなるテーパ形状のスリットを備えたシムと、を有する塗工装置を用いて二次電池用電極を製造する方法であって、電極活物質を含む塗布液を、前記塗工装置の前記第1のダイの前記導出口から導出して前

50

記シムの前記スリットの連通部に流入させ、さらに、前記第1のダイの端部および前記第2のダイの端部よりも外側に位置している前記スリットの前記開口端から帯状の集電体シートに向けて吐出する塗工工程を含む。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、塗布液の広がりを規制しつつ、塗布液の吐出により形成される塗工層の厚さの均一性を向上させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の塗工装置の一実施形態を示す側面図である。

10

【図2】図1に示す塗工装置に設けられた第1のダイの平面図である。

【図3】図1に示す塗工装置に設けられたシムの平面図である。

【図4】本発明の二次電池用電極の製造方法を説明するための平面図である。

【図5】塗工装置を用いた二次電池用電極の製造工程の一例を示す斜視図である。

【図6】図5に示す塗工装置に設けられたダイおよびシムの平面図である。

【図7】シムの開口端がダイの端部から突出した形態の塗工装置の平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

本発明の実施形態について説明する。以下、本発明の塗工装置を二次電池用電極の製造装置に適用した実施形態について説明する。

20

図1は、本発明の塗工装置の一実施形態を示す側面図である。図1に示す本実施形態の塗工装置1は、第1のダイ11と、第2のダイ12と、シム13と、を有する。第1のダイ11および第2のダイ12は、間隔をおいて互いに対向している。シム13は、第1のダイ11と第2のダイ12との間に挟み込まれている。本実施形態では、各ダイ11、12およびシム13の材料はSUS (Stainless Steel) である。各ダイ11、12およびシム13の材料は、塗布液に腐食しない材料であればよくSUSに限定されない。

【0013】

図2は、第1のダイ11の平面図である。図2に示すように、第1のダイ11の、第2のダイ12に対向する面には、導出口15と、導出口15を囲むマニホールド16とが形成されている。導出口15は、電極活物質を含む塗布液を導出するための開口部である。一方、マニホールド16は、吐出に必要な塗布液の液量を確保するために、塗布液の導出口15から導出された塗布液を一時的に貯留する凹部である。

30

第2のダイ12は、導出口15およびマニホールド16が形成されていない点を除いて第1のダイ11と同様の構造である。

【0014】

図3は、シム13の平面図である。シム13は、第1のダイ11と第2のダイ21との間隔や、塗布液の流圧を調整するための板状部材である。シム13には、図3に示すように、スリット23が形成されている。スリット23は、塗布液を吐出する開口端23aと、マニホールド16を介して導出口15と連通する連通部23bと、を有する。スリット23は、連通部23bから開口端23aに向かってその開口幅W (図3参照) が狭くなるテーパ形状に形成されている。

40

【0015】

以下、本実施形態の塗工装置1の組み立て方法について簡潔に説明する。本実施形態では、第1のダイ11と第2のダイ12との間にシム13を配置する。このとき、スリット23の連通部23bがマニホールド16を介して導出口15に連通し、スリット23の開口端23aが第1のダイ11の端部および第2のダイ12の端部よりも外側に位置するように、シム13を配置する。その後、第1のダイ11および第2のダイ12は、シム13を挟み込んだ状態で不図示の固定部材 (例えば、ネジ) で固定される。

【0016】

以下、本実施形態の塗工装置を用いた二次電池用電極の製造方法について説明する。図

50

4 は、本実施形態の二次電池用電極の製造方法を説明するための平面図である。

図4に示すように、本実施形態では、シム13のスリット23の開口端23aに対向する位置にバックローラ200が配置されている。このとき、スリット23の開口端23aは、バックローラ200に非接触である。バックローラ200には、集電体シート300の一部が保持されている。

【0017】

まず、電極活物質を含む塗布液が導出口15からマニホールド16内に供給される。塗布液の供給が続けられると、マニホールド16内に貯留されている塗布液がスリット23の連通部23bに流入し、最終的に開口端23aから吐出される。吐出された塗布液は、バックローラ200に保持されている集電体シート300の一部に付着する。その結果、図4に示すように電極活物質層401が形成される。

10

【0018】

次に、バックローラ200が回転することによって集電体シート300が送られて、電極活物質層401が未形成の部分が新たにバックローラ200に保持される。このとき、開口端23aがバックローラ200に非接触なので、バックローラ200の回転により開口端23aが摩耗することを回避できる。上記のような工程が繰り返されることによって、集電体シート300の全長に渡って電極活物質層401が形成される。

【0019】

上述した本実施形態の塗工装置1では、シム13のスリット23の開口端23aが第1のダイ11第2のダイ12よりも外側に位置している。これにより、開口端23aとバックローラ200との間隔が狭まるので、開口端23aから吐出される塗布液の広がりを規制することが可能となる。

20

【0020】

さらに、本実施形態の塗工装置1では、スリット23は、連通部23bから開口端23aに向かって開口幅が狭くなるテーパ形状に形成されている。これにより、開口端23aにおける塗布液の流圧低下が抑制される。その結果、図4に示す電極活物質層401の厚さの均一性は、図7に示す電極活物質層400に比べて向上する。

【符号の説明】

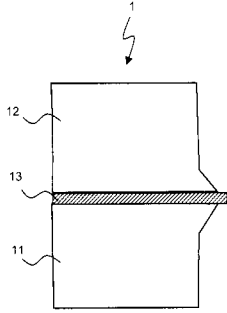
【0021】

- 1 塗工装置
- 11 第1のダイ
- 12 第2のダイ
- 13 シム
- 15 導出口
- 16 マニホールド
- 23 スリット
- 23a 開口端
- 23b 連通部
- 200 バックローラ
- 300 集電体シート
- 400、401 電極活物質層
- 100 塗工装置
- 101、102 ダイ
- 103 シム
- 111 導出口
- 113 スリット
- 113a 開口端

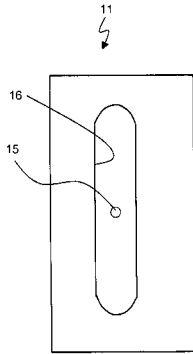
30

40

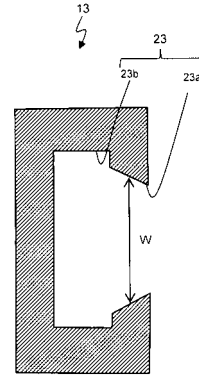
【 図 1 】



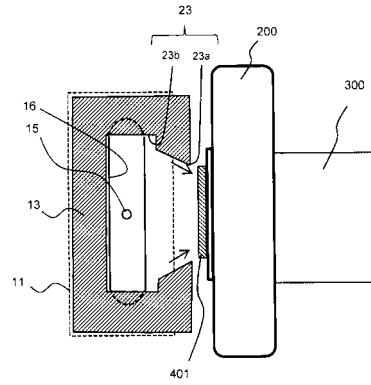
【 図 2 】



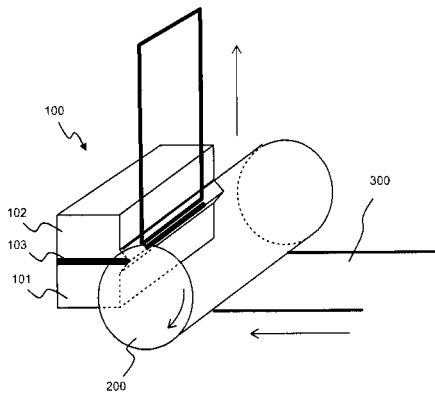
【 図 3 】



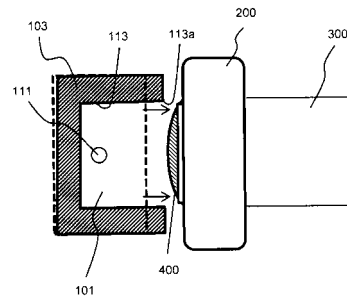
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 7 】



【 図 6 】

