

(19)日本国特許庁(JP)

(12)登録実用新案公報(U)

(11)登録番号
実用新案登録第3248366号
(U3248366)

(45)発行日 令和6年9月20日(2024.9.20)

(24)登録日 令和6年9月11日(2024.9.11)

(51)国際特許分類	F I		
B 0 5 C	5/02	(2006.01)	B 0 5 C 5/02
H 0 1 M	4/04	(2006.01)	H 0 1 M 4/04 A
			H 0 1 M 4/04 Z

評価書の請求 未請求 請求項の数 9 O L (全7頁)

(21)出願番号 実願2024-2376(U2024-2376)	(73)実用新案権者 524270039
(22)出願日 令和6年7月17日(2024.7.17)	般若涅利(北京)装備技術有限公司
(31)優先権主張番号 202421056786.4	中華人民共和国 1 0 0 1 7 6 北京經濟
(32)優先日 令和6年5月15日(2024.5.15)	技術開發区涼水二街 8 号
(33)優先権主張国・地域又は機関 中国(CN)	(74)代理人 100232862 弁理士 王 雪
	(72)考案者 王 俊勇
	中華人民共和国 0 5 7 2 5 0 河北省邯
	鄆市曲周県曲周鎮前河東村 0 6 6 号

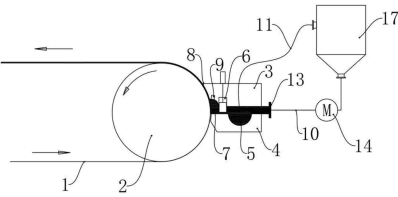
(54)【考案の名称】 電池スラリーの塗布装置

(57)【要約】 (修正有)

【課題】基材表面のスラリーコーティングの均一性を高める、電池スラリーの塗布装置を提供する。

【解決手段】均質物室 5 と均質物室に連通する均質物隙間を有する塗布ヘッドと、塗布ヘッドの均質物室を貯留タンク 1 7 に連通する供給管 1 0 と、貯留タンクと、を含み、塗布ヘッドの先端には均質物隙間に連通する塗布室 7 が設けられ、塗布室は、電池スラリーを基材 1 に接触させる塗布領域を有し、塗布室の出口には調整板 8 が固設されており、調整板の基材に最も近い壁面における各点から基材までの垂直距離の差は 0 ～ 3 mm である。本考案により塗布方式を変更し、スラリーを塗布室の中でまず基材と接触させ、その後、調整板によって基材との間の隙間を調整し、この隙間の基材の運動方向における幅が 3 mm よりも大きく、スラリーの均一化流動を完成し、目標厚さまで塗布することができる。

【選択図】図 1



【実用新案登録請求の範囲】**【請求項 1】**

均質物室と均質物室に連通する均質物隙間を有する塗布ヘッドと、
塗布ヘッドの均質物室を貯留タンクに連通する供給管と、
貯留タンクと、を含む電池スラリーの塗布装置であって、
塗布ヘッドの先端には均質物隙間に連通する塗布室が設けられ、
塗布室は、電池スラリーを基材に接触させる塗布領域を有し、塗布室の出口は塗布領域の後側に設けられ、出口には調整板が固設されており、
調整板の基材に最も近い壁面における各点から基材までの垂直距離の差は 0 ～ 3 mm であり、基材の移動方向に沿って、調整板と基材との間の隙間幅は 3 mm よりも大きい、
ことを特徴とする電池スラリーの塗布装置。

10

【請求項 2】

塗布ヘッドの両側には、均質物室と連通する還流管が設けられ、還流管の他端は貯留タンクと連通し、
還流管または供給管には循環ポンプが設けられている、
ことを特徴とする請求項 1 に記載の電池スラリーの塗布装置。

【請求項 3】

塗布ヘッドの塗布室には圧力センサが配置されている、
ことを特徴とする請求項 2 に記載の電池スラリーの塗布装置。

【請求項 4】

塗布ヘッドの両側には第 1 塗布板が固設され、第 1 塗布板と基材との間には第 1 シール材が設けられている、
ことを特徴とする請求項 1 ～ 3 の何れか一項に記載の電池スラリーの塗布装置。

20

【請求項 5】

塗布ヘッドには少なくとも 1 つの第 2 塗布板が被覆され、第 2 塗布板と基材との間には第 2 シール材が設けられている、
ことを特徴とする請求項 4 に記載の電池スラリーの塗布装置。

【請求項 6】

塗布室には少なくとも 1 つの第 3 塗布板が固設され、第 3 塗布板と基材との間には第 3 シール材が設けられている、
ことを特徴とする請求項 4 に記載の電池スラリーの塗布装置。

30

【請求項 7】

塗布ヘッドは嵌合する上型と下型を含み、上型には均質物弁が設けられ、下型には前記均質物室が設けられ、上型と下型の間には前記均質物隙間が形成され、
均質物弁の作動端は均質物隙間に位置している、
ことを特徴とする請求項 1 ～ 3 の何れか一項に記載の電池スラリーの塗布装置。

【請求項 8】

塗布ヘッドは嵌合する上型と下型を含み、上型には均質物弁が設けられ、下型には前記均質物室が設けられ、上型と下型の間には前記均質物隙間が形成され、
均質物弁の作動端は均質物隙間に位置している、
ことを特徴とする請求項 5 に記載の電池スラリーの塗布装置。

40

【請求項 9】

塗布ヘッドは嵌合する上型と下型を含み、上型には均質物弁が設けられ、下型には前記均質物室が設けられ、上型と下型の間には前記均質物隙間が形成され、
均質物弁の作動端は均質物隙間に位置している、
ことを特徴とする請求項 6 に記載の電池スラリーの塗布装置。

【考案の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本考案は、リチウムイオン電池の生産技術分野に属し、電池極片の塗布に関し、具体的

50

に電池スラリーの塗布装置である。

【背景技術】

【0002】

塗布技術はリチウムイオン電池を生産するための重要な工程であり、その目的として、リチウムイオン電池の正負極材料をスラリーに作製した後、集流体上に均一に塗布し、乾燥した後に電池極片を形成することである。塗布品質の良し悪しは電池の性能に直接影響する。

【0003】

現在、塗布技術では、一般的に押出式塗布ヘッドが使用されており、その構造は主に上型、下型、スパーサの3つの部分を含む。下型には均質物室が設けられ、上型には均質物弁が設けられ、上型と下型の間には均質物隙間が形成されている。塗布の作業際に、スラリーは均質物室内で横方向に展開し、その後、均質物隙間を経て塗布口に流れ、塗布口で集流体（以下、単に基材と称する）に直接接着して平坦で滑らかな表面を形成する。均質物隙間において、スラリー流量は、均一で安定した塗布を保証するために、均質物弁によって調整されることができる。

10

【0004】

リチウムイオン電池の発展に伴い、塗布技術における塗布均一性への要求はより高くなる。リチウムイオン電池スラリーは非ニュートン流体であり、せん断すると希薄になり、せん断しないと沈降する特性を有する。上記の従来の押出式塗布ヘッドを用いると、その構造に制限されて、均質物室の入口にスラリーが堆積する場合があります、入口圧力が横方向の他の位置よりも大きく、さらに塗布口におけるスラリーの横方向の流量が不均一になり、基材表面の塗布厚均一性が悪くなる。

20

【考案の概要】

【考案が解決しようとする課題】

【0005】

従来技術に存在する以上の不足を解決するために、本考案は、基材表面上のスラリーコーティングの均一性を高める目的で、電池スラリーの塗布装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために、本考案で採用された技術案は、以下の通りである。本考案に係る電池スラリーの塗布装置は、均質物室と均質物室に連通する均質物隙間を有する塗布ヘッドと、塗布ヘッドの均質物室を貯留タンクに連通する供給管と、貯留タンクと、を含み、塗布ヘッドの先端には均質物隙間に連通する塗布室が設けられ、塗布室は、電池スラリーを基材に接触させる塗布領域を有し、塗布室の出口は塗布領域の後側に設けられ、出口には調整板が固設されており、調整板の基材に最も近い壁面における各点から基材までの垂直距離の差は0～3mmであり、基材の移動方向に沿って、調整板と基材との間の隙間幅は3mmよりも大きい。

30

【0007】

本考案の限定として、塗布ヘッドの両側には、均質物室と連通する還流管が設けられ、還流管の他端は貯留タンクと連通し、還流管または供給管には循環ポンプが設けられている。

40

【0008】

本考案のさらなる限定として、塗布ヘッドの塗布室には圧力センサが配置されている。

【0009】

本考案の別の限定として、塗布ヘッドの両側には第1塗布板が固設され、第1塗布板と基材との間には第1シール材が設けられている。

【0010】

本考案のさらなる限定として、塗布ヘッドには少なくとも1つの第2塗布板が被覆され、第2塗布板と基材との間には第2シール材が設けられている。

【0011】

50

本考案のさらなる限定として、塗布室には少なくとも１つの第３塗布板が固設され、第３塗布板と基材との間には第３シール材が設けられている。

【００１２】

本考案の他の限定として、塗布ヘッドは嵌合する上型と下型を含み、上型には均質物弁が設けられ、下型には前記均質物室が設けられ、上型と下型の間には前記均質物隙間が形成され、均質物弁の作動端は均質物隙間に位置している。

【考案の効果】

【００１３】

上記の技術案を採用したため、本考案は従来技術と比較して、得られた有益な効果は、以下の通りである。

10

(１) 本考案により、塗布方式を変更し、塗布ヘッド先端に塗布室及び調整板を配置することにより、スラリーをまず基材と接触させ、その後、調整板によって基材との間の隙間を調整し、この隙間の基材の運動方向における幅が３mmよりも大きく、スラリーの均一化流動を完成し、目標厚さまで塗布することができる。これは二次塗布を行ったことに相当し、スラリー出口における横方向の流量不均一が基材表面のスラリーコーティングの均一性に与える影響を弱め、塗布品質を効果的に高めることができる。本考案により、スラリー塗布をより平坦で滑らかにし、塗布材料が均一で、気泡がないようにすることができる。

【００１４】

(２) 本考案により、塗布ヘッドの両側に還流管を設けて、貯留タンクと連通し、循環ポンプを設けてスラリーを均質物室と貯留タンクの中で循環させ、スラリーが常に流動状態にあることを維持して、沈降を防止する。この内循環方式は、リチウムイオン電池スラリーのせん断すると希薄になる流体特性を利用して、スラリーの粘度を効果的に低下させ、流動性をより良くし、さらに粘度が大きく、スラリーが均質物室中で自己レベリングできないことによる塗布均一性が悪いという問題を解決することができる。

20

【００１５】

(３) 本考案の塗布室には、圧力センサが設けられることで、塗布室中のスラリー圧力をリアルタイムに検出することができる。均質物隙間には均質物弁が設けられ、バルブ開閉の大きさを調整することにより、横方向に塗布室に入ったスラリーの量を調整することができ、圧力センサのフィードバックと合せて、横方向に塗布室に均一に供給することができる。

30

【００１６】

(４) 本考案では、塗布ヘッドの両側には第１塗布板が設けられることで、塗布幅を規定することができる。塗布ヘッドに被覆された第２塗布板、塗布室に固設された第３塗布板によって、いずれも横方向に複数本の塗布を行うことができる。また、塗布板と基材との間に設けられたシール材によって、未塗布領域にスラリーが溢れることを回避することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１７】

以下、図面及び具体的な実施形態を用いて本考案についてさらに詳細に説明する。

40

【図１】本考案の実施形態の構造関係側面図である。

【図２】本考案の実施形態の縦一本塗布の構造関係平面図である。

【図３】本考案の実施形態の縦二本塗布の構造関係平面図である。

【考案を実施するための形態】

【００１８】

以下、図面を用いて本考案の好適な実施形態について説明する。本明細書に記載された好適な実施形態は、本考案を説明し理解するためだけに使用され、本考案を限定するために使用されないことを理解されたい。

【００１９】

図１に示すように、本実施形態は、塗布ヘッド、供給管１０、還流管１１、および貯留

50

タンク 17 を含み、供給管 10 および還流管 11 は塗布ヘッドと貯留タンク 17 を連通させ、循環ポンプ 14 を設けて、スラリーを均質物室 5 と供給タンク 17 で循環させ、さらに塗布中にスラリーが常に流動状態にあることを維持して、沈降を防止する。

【 0 0 2 0 】

具体的に、塗布ヘッドは、上型 3 と、下型 4 と、スペーサを含み、上型 3 と下型 4 とが対向して配置され、上型 3 と下型 4 との間にスペーサが位置する。実際の状況に応じて、スペーサを設けなくてもよい。ここで、上型 3 には均質物弁 6 が設けられ、下型 4 には均質物室 5 と均質物室 5 に連通するスラリー入口 13 が設けられている。上型 3 と下型 4 とを合わせた後、両者の間には、スラリーが通過するように均質物室 5 と連通する均質物隙間が形成されている。

10

【 0 0 2 1 】

さらに、塗布ヘッドの先端には塗布室 7 が設けられ、塗布室 7 は均質物隙間を介して均質物室 5 に連通し、塗布室 7 はスラリーを基材 1 に接触させる塗布領域を有し、塗布室 7 には圧力センサ 9 が配置されている。図 1 に示すように、塗布室 7 の一側は均質物隙間に連通し、他側は開口側であり、この開口側の形状は塗布される基材 1 の形状に適合し、塗布される基材 1 は、塗布室 7 の開口側をちょうど閉じ、上方にのみ出口を残すことができる。この出口は塗布領域の後側に位置し、調整板 8 が固設されている。ここで説明する必要があるのは、「出口が塗布領域の後側に位置する」とは、基材 1 の運動方向に沿って、基材 1 が先に塗布領域を通過してから、調整板 8 を通過することを意味する。図 1 における矢印方向は、基材 1 の運動方向である。

20

【 0 0 2 2 】

調整板 8 は円弧板であり、その長さは塗布ヘッドの長さと同じし、そのラジアンはパワーローラ 2 上の基材 1 の曲率と同じか近く、塗布ヘッドの上型 3 に固設され、基材 1 の表面と平行である。調整板 8 の基材 1 に最も近い壁面では、各点から基材 1 までの垂直距離が等しいか近く（各点から基材 1 までの垂直距離の差は 0 ~ 3 mm）、この距離を調整することで塗布厚さを調整することができる。本実施例では、調整板 8 の基材 1 に最も近い壁面の弧長が 3 mm より大きく、基材 1 の運動方向において、調整板 8 と基材 1 との間の隙間幅が 3 mm より大きくなり、スラリーの均一化流動をより良くすることができる。

【 0 0 2 3 】

塗布時に、スラリーは均質物隙間を通過して均質物室 5 から塗布室 7 内に入り、塗布室 7 内で基材 1 表面に付着し、基材 1 が塗布室 7 の出口方向に移動するにつれて、出口で調整板 8 によって遮断され、所定の厚さのコーティングが形成される。

30

【 0 0 2 4 】

より具体的に、塗布ヘッド上のスラリー入口 13 は、下型 4 の側面の中間位置に設けられている。本実施形態では、塗布下型 4 の両端面の中間位置には、それぞれサイドホール 12 が開設されている。スラリー入口 13、サイドホール 12 は、いずれも塗布ヘッドの均質物室 5 に連通している。

【 0 0 2 5 】

貯留タンク 17、供給管 10、還流管 11 はいずれも従来構造である。ここで、供給管 10 は、一端が貯留タンク 17 の出口に接続され、他端が塗布ヘッドのスラリー入口 13 に接続されている。還流管 11 は、2 つのサブ還流管と 1 つのメイン還流管とを含み、サブ還流管は塗布ヘッドのサイドホール 12 に接続され、メイン還流管に連通し、メイン還流管は貯留タンク 17 の入口に接続されている。

40

【 0 0 2 6 】

本実施形態では、循環ポンプ 14 は供給管 10 に設けられているが、状況によって、循環ポンプ 14 をメイン還流管に設けてもよいことは勿論である。

【 0 0 2 7 】

均質物弁 6 は塗布ヘッドの上型 3 上に設けられ、その作動端は均質物隙間に位置し、均質物隙間を通過するスラリーの流速を断流方式で調整する。本実施形態では、均質物弁 6 は従来のマイクロメータ均質流調整機構であり、具体的な構成はこれ以上説明しない。

50

【 0 0 2 8 】

図 2 に示すように、本実施形態では、塗布ヘッドの両側に第 1 塗布板 1 5 が固設されて塗布幅を設定し、塗布板と基材 1 との間に第 1 シール材が設けられている。実際のニーズに応じて、複数本の塗布を可能にするように、塗布ヘッドに塗布板を取り付けることもできる。例えば、塗布ヘッドに第 2 塗布板が被覆され、第 2 塗布板は少なくとも 1 つ設置して塗布ヘッド全体をセグメント化する必要があり、第 2 塗布板と基材 1 との接触部位に第 2 シール材が設けられている。また、例えば、塗布ヘッドの塗布室 7 に第 3 塗布板 1 6 が固設され、第 3 塗布板 1 6 は少なくとも 1 つ設置する必要があり、図 3 に示すように、塗布室 7 のみをセグメント化し、第 3 塗布板 1 6 と基材 1 との接触部位に第 3 シール材が設けられている。

10

【 0 0 2 9 】

本実施形態の作動手順は、具体的に、以下の通りである。

スラリーを塗布室 7 に充填し、スラリーを塗布室 7 内でパワーローラ 2 上の基材 1 の表面の塗布される領域に完全に接触させ、スラリーを基材 1 の表面に接着させ、スラリーの接着厚さは塗布される目標厚さよりも大きい。

続いて、パワーローラ 2 は、基材 1 を前方に移動させ、基材 1 と表面に接着したスラリーを調整板 8 を通過させ、余分なスラリーを遮蔽して塗布室 7 に残し、調整板 8 を通過したスラリーは基材 1 の表面に均一性の良いスラリーコーティングを形成する。

【 0 0 3 0 】

なお、以上に述べたのは、本考案の好適な実施形態にすぎず、本考案を限定するために使用されない。上記実施形態を参照して本考案について詳細に説明したが、当業者にとっては、上記各実施形態に記載された技術案を修正したり、その一部の技術特徴を同等に置き換えたりすることもできる。本考案の精神と原則の中で行ったいかなる修正、同等置換、改善などは、本考案の保護範囲に含まれるべきである。

20

【 符号の説明 】

【 0 0 3 1 】

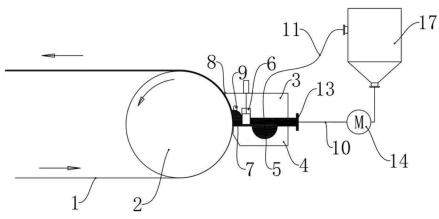
- 1 基材
- 2 パワーローラ
- 3 上型
- 4 下型
- 5 均質物室
- 6 均質物弁
- 7 ... 塗布室
- 8 ... 調整板
- 9 圧力センサ
- 1 0 供給管
- 1 1 還流管
- 1 2 サイドホール
- 1 3 スラリー入口
- 1 4 循環ポンプ
- 1 5 第 1 塗布板
- 1 6 第 3 塗布板
- 1 7 貯留タンク

30

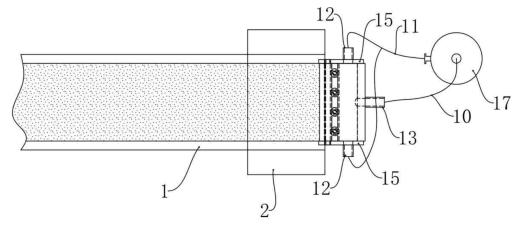
40

【図面】

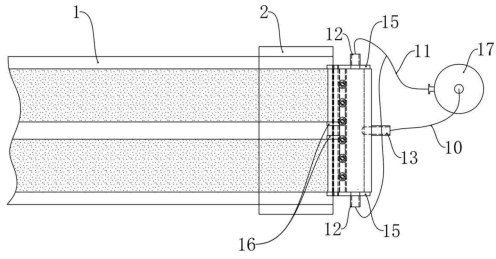
【図 1】



【図 2】



【図 3】



10

20

30

40

50