

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6917329号  
(P6917329)

(45) 発行日 令和3年8月11日(2021.8.11)

(24) 登録日 令和3年7月21日(2021.7.21)

(51) Int.Cl. F 1  
B 0 5 C 5/02 (2006.01) B 0 5 C 5/02

請求項の数 5 (全 11 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2018-54008 (P2018-54008)                  (22) 出願日 平成30年3月22日 (2018. 3. 22)                  (65) 公開番号 特開2019-166425 (P2019-166425A)                  (43) 公開日 令和1年10月3日 (2019. 10. 3)                  審査請求日 令和2年11月26日 (2020. 11. 26)</p>	<p>(73) 特許権者 000219314                  東レエンジニアリング株式会社                  東京都中央区八重洲一丁目3番22号 (八重洲龍名館ビル)                  (72) 発明者 渡邊 敦                  静岡県沼津市足高405番地1 東レエンジニアリング株式会社内                  (72) 発明者 上田 勝彦                  静岡県沼津市足高405番地1 東レエンジニアリング株式会社内                  審査官 河内 浩志</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 塗布装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基材の表面上に電極用材料および絶縁材料を塗布する塗布装置において、  
 前記基材を一方向に所定速度で搬送する基材搬送部と、  
 前記基材の表面に向けて前記電極用材料を吐出する電極用材料吐出口および前記絶縁材料を吐出する絶縁材料吐出口が離間して配置されている塗布ダイと、  
 前記塗布ダイの下流側に配置されて、前記基材上に塗布された前記絶縁材料に向けてエア噴流を吹き付けるエアノズルと、  
 前記エアノズルの位置および角度ならびに前記エア噴流の流量および流速の少なくとも一つを変更して、当該絶縁材料の塗布断面形状および端部位置を調節する絶縁材料プロフィール変更部と、を備えた塗布装置。

10

【請求項2】

基材の表面上に電極用材料および絶縁材料を塗布する塗布装置において、  
 前記基材を一方向に所定速度で搬送する基材搬送部と、  
 前記基材の表面に向けて前記電極用材料を吐出する電極用材料吐出口および前記絶縁材料を吐出する絶縁材料吐出口が離間して配置されている塗布ダイと、  
 前記塗布ダイの下流側に配置されて、前記基材上に塗布された前記電極用材料および前記絶縁材料の端部位置情報を検出する塗布材料端部位置検出部と、  
 前記塗布材料端部位置検出部の下流側に配置されて、前記基材上に塗布された前記絶縁材料に向けてエア噴流を吹き付けるエアノズルと、

20

前記塗布材料端部位置検出部で検出された前記電極用材料および前記絶縁材料の端部位置情報に基づいて、前記エアノズルの位置および角度ならびに前記エア噴流の流量および流速の少なくとも一つを変更して、当該絶縁材料の塗布断面形状および端部位置を調節する絶縁材料プロファイル変更部と、を備えた塗布装置。

【請求項3】

前記エアノズルは前記基材の搬送方向に複数備えられ、下流側に配置されたエアノズルが、上流側に配置されたエアノズルよりも電極用材料側（内側）に配置されていることを特徴とする、請求項1又は請求項2に記載の塗布装置。

【請求項4】

前記エアノズルが矩形断面であることを特徴とする、請求項1又は請求項2に記載の塗布装置。

10

【請求項5】

前記エアノズルは、加熱されたエア噴流を吹き付けることを特徴とする、請求項1～4のいずれかに記載の塗布装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、二次電池用などの電極シート用芯材（例えば、銅箔やアルミ箔）の表面に、電極用材料（いわゆる、活物質や炭素材料など）および絶縁材料を塗布する装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

従来から、二次電池などの電極シートを製造する工程では、リールに巻き付けられた長尺の芯材（金属箔）を巻き出し搬送しながら、芯材の片面または両面に電極用材料を塗布し、乾燥させた後、再びリールに巻き取る、いわゆる塗布装置が用いられている。

【0003】

そして、この塗布装置では、電極用材料を塗布する際に、その両端部に絶縁材料を塗布しており、塗布ダイ内を隔離板によって区画（離間、隔離ともいう）し、離間して配置された電極用材料吐出口と絶縁材料の吐出口から各々電極用材料と絶縁材料とを同時に吐出させている。いる（例えば、特許文献1）。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2001-210304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、特許文献1のように、電極用材料と絶縁材料とが隔離した吐出口から吐出される構成の場合、電極用材料や絶縁材料が経時変化により粘度や比重が変わると、基材表面上で隣接せずに離間したり、重なり合ったり、或いは互いに混ざり合ったりする。

40

【0006】

また、段取り替えにより電極用材料や絶縁材料の粘度や比重が大きく異なる場合、塗布ダイと基材との位置や吐出条件の再調節が必要となったり、塗布ダイの共用ができずに別の塗布ダイに交換が必要となったりして、停機時間・調整作業が増え、生産性が低下する要因となっていた。

【0007】

そのため、異なる塗布材料や絶縁材料を塗布できる共用の塗布ダイを設計・製作するのは、難易度が高く、非現実的であった。

【0008】

そこで本発明は、電極用材料と絶縁材料とを離間して塗布しつつ、互いが隣接しない積

50

層した状態に容易に調節できる塗布装置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】

【0009】

以上の課題を解決するために、本発明に係る一態様は、  
 基材の表面上に電極用材料および絶縁材料を塗布する塗布装置において、  
 前記基材を一方向に所定速度で搬送する基材搬送部と、  
 前記基材の表面に向けて前記電極用材料を吐出する電極用材料吐出口および前記絶縁材料を吐出する絶縁材料吐出口が離間して配置されている塗布ダイと、  
 前記塗布ダイの下流側に配置されて、前記基材上に塗布された前記絶縁材料に向けてエア噴流を吹き付けるエアノズルと、  
 前記エアノズルの位置および角度ならびに前記エア噴流の流量および流速の少なくとも一つを変更して、当該絶縁材料の塗布断面形状および端部位置を調節する絶縁材料プロフィール変更部と、を備えている。

10

【0010】

この一態様によれば、電極用材料と離間して吐出された絶縁材料を、エアノズルのエア噴流で、電極用材料側に寄り添うように移動させることができる。

【発明の効果】

【0011】

基材に塗布する電極用材料や絶縁材料の粘度が経時的に変化したり、段取り替えなど流動特性が変わっても、使用する一体型の塗布ダイや塗布条件を変えることなく、電極用材料と絶縁材料とを離間して塗布しつつ、互いが隣接ないし積層した状態に容易に調節できる。そのため、ノズルの設計・製作は容易となり、調整作業にかかる時間が短縮され、生産性も向上する。

20

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明を具現化する形態の一例の全体構成を示す概略図である。

【図2】本発明を具現化する形態の一例の要部を示す概略図である。

【図3】本発明を具現化する形態の変形例の要部を示す概略図である。

【図4】本発明を具現化する形態の別の一例の要部を示す概略図である。

【発明を実施するための形態】

30

【0013】

以下に、本発明を実施するための形態について、図を用いながら説明する。以下各図においては、直交座標系の3軸をX、Y、Zとし、XY平面を水平面、Z方向を鉛直方向とする。特にX方向は矢印の方向を搬送方向下流側（単に、下流側とも言う）、その逆方向を搬送方向上流側（単に、上流側とも言う）と表現し、Z方向は矢印の方向を上、その逆方向を下と表現する。また、Z方向を軸にして回転する方向を と表現する。

【0014】

図1は、本発明を具現化する形態の一例の全体構成を示す概略図である。図1には、本発明に係る塗布装置1の概略図が示されている。

【0015】

40

塗布装置1は、基材Sの表面上に電極用材料および絶縁材料を塗布するものである。塗布装置1は、基材搬送部2、塗布ダイ3、絶縁材料塗布端部位置検出部4、エアノズル5、絶縁材料プロフィール変更部6を備えている。

【0016】

基材搬送部2は、基材Sを一方向（例えば、矢印vで示す方向）に所定速度で搬送するものである。

具体的には、基材搬送部2は、不図示の巻出装置や巻取装置、バックアップロール21などを備えている。

【0017】

巻出装置は、ロール状に巻き付けられた基材Sを巻き出しながら供給するものである。

50

巻取装置は、塗布された材料を乾燥させた後、再びロール状に巻き取るものである。

【 0 0 1 8 】

バックアップロール 2 1 は、搬送中の基材 S に所定の張力を付与して、しわや弛みを無くすものである。また、バックアップロール 2 1 は、塗布ダイ 3 との間隔を一定に保ちながら基材 S を搬送するためのものである。具体的には、バックアップロール 2 1 は、表面が平滑な円筒状の部材で構成されている。

【 0 0 1 9 】

塗布ダイ 3 は、基材 S の表面に向けて電極用材料 L 1 および絶縁材料 L 2 を吐出するものである。

【 0 0 2 0 】

塗布ダイ 3 の本体 3 0 には、電極用材料 L 1 を吐出するための電極用材料吐出口 3 1 が備えられており、その両端部外側には、絶縁材料 L 2 を吐出するための絶縁材料吐出口 3 2 がそれぞれ備えられている。なお、これら電極用材料吐出口 3 1 と絶縁材料吐出口 3 2 とは、離間して配置されている。

【 0 0 2 1 】

基材 S に電極用材料 L 1 および絶縁材料 L 2 を塗布する際、塗布ダイ 3 は、破線 3 0 ' で示す位置に配置され、電極用材料吐出口 3 1 と絶縁材料吐出口 3 2 の先端部が、基材 S と所定の間隔（いわゆる、塗布ギャップ）を隔てた状態で、電極用材料 L 1 および絶縁材料 L 2 の吐出が行われる。

【 0 0 2 2 】

そのため、基材 S の表面に塗布された電極用材料 L 1 と絶縁材料 L 2 との間には、隙間 G が生じる。

【 0 0 2 3 】

絶縁材料塗布端部位置検出部 4 は、塗布ダイ 3 の下流側に配置されて、基材 S 上に塗布された絶縁材料 L 2 の端部位置情報を検出するものである。

【 0 0 2 4 】

具体的には、絶縁材料塗布端部位置検出部 4 は、基材 S 幅方向の絶縁材料 L 2 の端部位置（つまり、絶対的な端部位置情報）や、電極用材料 L 1 および絶縁材料 L 2 の端部の隙間寸法（つまり、相対的な端部位置情報）を検出するものである。

【 0 0 2 5 】

より具体的には、絶縁材料塗布端部位置検出部 4 として、基材 S の幅方向に所定の長さを有する帯状のビーム L B を基材 S の表面に対して斜め方向から照射し、反射光の位置を計測することで、基材 S の表面形状や段差などを測定する変位計（いわゆる、プロファイラ）を用いる。このとき、帯状のビーム L B が、電極用材料 L 1 ないし絶縁材料 L 2 の端部に亘って照射されるように、絶縁材料塗布端部位置検出部 4 を設置する。そうすることで、基材 S 上に塗布された絶縁材料 L 2 の絶対的または相対的な端部位置情報が検出できる。

【 0 0 2 6 】

エアノズル 5 は、塗布ダイ 3 の下流側に配置されて、基材 S 上に塗布された絶縁材料 L 2 に向けてエア噴流 J を吹き付けるものである。ここでは、エアノズル 5 は、絶縁材料塗布端部位置検出部 4 の下流側に配置されている構成を例示する。

【 0 0 2 7 】

具体的には、エアノズル 5 は、絶縁材料 L 2 が塗布された外側（つまり、電極用材料 L 1 が塗布された側と逆側）よりもさらに外側に、ノズルの先端部を配置しておく。また、エアノズル 5 の先端部は、エア噴流 J の吹き出す方向と基材 S の表面とが概ね垂直となる様に配置されている。或いは、エアノズル 5 の先端部を電極用材料 L 1 が塗布された側（つまり、内側）に傾斜させ、エア噴流 J が内側により強く吹き出す様な配置としても良い。この様な配置とすることで、絶縁材料 L 2 が塗布された外側の端部に対し、さらにその外側から内側に向けてエア噴流 A が吹き付けられるため、塗布された絶縁材料 L 2 の表面が押し潰されながら電極用材料 L 1 との隙間 G , G' が狭くなる様に拡がり、電極用材料

10

20

30

40

50

L 1 と絶縁材料 L 2 とが接したり、更には電極用材料 L 1 に絶縁材料 L 2 が重なり合った状態にすることができる。

【 0 0 2 8 】

絶縁材料プロファイル変更部 6 は、塗液端部位置検出部 4 で検出された、絶縁材料 L 2 の端部位置情報に基づいて、エアノズル 5 の位置および角度ならびにエア噴流 J の流量および流速の少なくとも一つを変更して、絶縁材料 L 1 の塗布断面形状および端部位置（いわゆる、プロファイル）を調節するものである。

【 0 0 2 9 】

例えば、エアノズル 5 の先端部（つまり、エア噴流の噴出口）を基材 S の幅方向（つまり、Y 方向）や基材 S の厚み方向（つまり、Z 方向）に移動させて（つまり、位置を変更して）、絶縁材料 L 2 の塗布断面形状および電極用材料 L 1 と絶縁材料 L 2 の隙間 G を調節する。

10

【 0 0 3 0 】

具体的には、絶縁材料プロファイル変更部 6 は、塗液端部位置検出部 4 で検出された電極用材料 L 1 と絶縁材料 L 2 の塗布端部位置や隙間 G が、予め設定された基準位置や隙間寸法に対して互いが遠くにある状態にあるか近くにある状態にあるかを判定する。そして、互いが遠くにある状態にあると判定されれば、絶縁材料 L 2 を電極用材料 L 1 側に大きく押し広げる。一方、互いが近くにある状態にあると判定されれば、絶縁材料 L 2 を電極用材料 L 1 側に小さく押し広げる。

【 0 0 3 1 】

20

より具体的には、絶縁材料プロファイル変更部 6 として、エアノズル 5 が Y 方向や Z 方向に移動可能なアクチュエータのスライダーに取り付けられた構成を例示する。そして、絶縁材料プロファイル変更部 6 は、電極用材料 L 1 と絶縁材料 L 2 が互いが遠くにある状態にあると判定されれば、エア噴流 J を吹き出すエアノズル 5 の先端部を絶縁材料 L 2 により近づける。一方、互いが近くにある状態にあると判定されれば、エア噴流 J を吹き出すエアノズル 5 の先端部を絶縁材料 L 2 からやや遠ざける。このように、エアノズル 5 が取り付けられたスライダーの位置制御を行うことで、絶縁材料 L 2 を押し広げる度合い（つまり、絶縁材料 L 2 の塗布断面形状および端部位置）を調節することができる。

【 0 0 3 2 】

図 2 は、本発明を具現化する形態の一例の要部を示す概略図である。

30

図 2 ( a ) は、図 1 に示した塗布装置 1 の要部ならびに基材 S の表面上に塗布された電極用材料 L 1 および絶縁材料 L 2 を平面視したものであり、各部の位置関係が明確になるように示されている。

図 2 ( b ) には、図 2 ( a ) にて矢視する A - A 断面図が示されており、基材 S の表面上に塗布された電極用材料 L 1、絶縁材料 L 2 等の位置関係が明確になるように示されている。

図 2 ( c ) には、図 2 ( a ) にて矢視する B - B 断面図が示されており、基材 S の表面上に塗布された電極用材料 L 1、絶縁材料 L 2 に対するエアノズル 5 1 等の位置関係が明確になるように示されている。

図 2 ( d ) には、図 2 ( a ) にて矢視する C - C 断面図が示されており、基材 S の表面上に塗布された電極用材料 L 1、絶縁材料 L 2 に対するエアノズル 5 2 等の位置関係が明確になるように示されている。

40

【 0 0 3 3 】

つまり、塗布ダイ 3 から吐出された電極用材料 L 1 および絶縁材料 L 2 は、それぞれ所定の隙間 G が生じた状態で基材 S の表面に塗布されるが、搬送方向下流側に配置された絶縁材料塗布端部位置検出部 4 にて、絶縁材料 L 2 の絶対的または相対的な端部位置情報が検出される。そして、この絶縁材料 L 2 の端部位置情報に基づいて、絶縁材料プロファイル変更部 6 で例えばエアノズル 5 の位置を調節して、当初は図 2 ( b ) に示す様に所定の隙間 G を隔てて電極用材料 L 1 と離間状態にあった絶縁材料 L 2 を、図 2 ( c ) に示す様に電極用材料 L 1 側に押し広げ（離間の間隔が隙間 G ' に減少）、最終的には絶縁材料 L

50

2の塗布断面形状および端部位置を図2(d)にて示す様な隣接状態に調節する。また、さらに絶縁材料L2を電極用材料L1上に押し広げ、積層状態にすることもできる。

【0034】

本発明に係る塗布装置1は、この様な構成をしているため、塗布ダイ3の電極用材料吐出口と絶縁材料吐出口とが離間していても、エアノズル5のエア噴流Jで、絶縁材料L2を電極用材料L1側に寄り添うように押し広げ、絶縁材料L2の断面形状および電極用材料との隙間を変更したりすることができる。

【0035】

そのため、一体型の塗布ダイ3を用いて、流動性が経時的に変化する塗布材料を吐出する場合でも、互いの塗布材料を所望の隣接ないし積層状態に容易に調節することができる。

10

【0036】

[絶縁材料プロファイル変更部の変形例]

なお上述では、本発明にかかる絶縁材料プロファイル変更部6として、エアノズル5の先端部をY方向やZ方向に位置変更することで、絶縁材料L2の塗布断面形状および端部位置を調節する構成を例示した。

【0037】

しかし、本発明を具現化する上で、この様な構成の絶縁材料プロファイル変更部6に限らず、下述の様な構成の絶縁材料プロファイル変更部6B等であっても良い。

【0038】

図3は、本発明を具現化する形態の変形例の要部を示す概略図である。

20

【0039】

図3には、図2(d)等に示した塗布装置1の絶縁材料プロファイル変更部6の変形例である、絶縁材料プロファイル変更部6Bが示されている。

【0040】

絶縁材料プロファイル変更部6Bは、エアノズル5の先端部の傾斜角度を変更することで、絶縁材料L2の塗布断面形状および端部位置を調節するものである。

【0041】

具体的には、絶縁材料プロファイル変更部6Bは、絶縁材料L2の塗布端部位置を電極用材料L1側(つまり、内側)に寄せたい場合、ノズル先端部を矢印で示す方向に傾斜させることで、エア噴流JのX方向の流量や流速を強くする。

30

【0042】

より具体的には、回転ステージ機構61やスイベル機構などの可動部材にエアノズル5を取り付け、当該可動部材の角度制御を行うことで、ノズル先端部の角度を変更してエア噴流JのX方向の流量や流速を調節し、絶縁材料L2の塗布断面形状および端部位置を調節することができる。

【0043】

さらに、本発明を具現化する上で、絶縁材料プロファイル変更部は、下述の様な構成であっても良い。

【0044】

例えば、絶縁材料プロファイル変更部は、エアノズル5の先端部から噴出するエア噴流Jの流量および/または流速を制御する構成とする。

40

【0045】

具体的には、絶縁材料プロファイル変更部は、絶縁材料L2の塗布端部位置を電極用材料L1側(つまり、内側)に寄せたい場合、所定の流量および/または流速でエア噴流Jを絶縁材料L2に向けて吹き付けたり、吹き付けるエア噴流Jの流量および/または流速を増やしたりする。

【0046】

より具体的には、エア噴流Jの流量および/または流速の調節は、ノズルに供給するエアのON/OFF制御をしたり、ノズルに供給するエアの圧力を電空レギュレータなどで

50

制御したり、絞り弁の開度を制御したりする構成とする。

【0047】

なお、上述の絶縁材料プロファイル変更部(6, 6B等)は、エアノズル5の位置や角度、エア噴流Jの流量および/または流速をそれぞれ独立して制御する構成を例示したが、複合的に組み合わせられた構成としても良い。さらに、エアノズル5の先端部のY方向やZ方向の位置、エア噴流Jの強弱に応じて、基材Sの搬送方向(つまり、X方向)にエアノズル5の位置を調節する構成としても良い。

【0048】

本発明に係る塗布装置1は、この様な構成をしているため、絶縁材料の端部位置を検出し、所望の位置に合致するように、エアノズルの位置および/またはエア噴流を調節する。エアノズルの位置および/またはエア噴流の流量若しくは流速を調節することができ、絶縁材料の厚みや端部位置を調節することができる。

10

【0049】

[別の形態]

上述では、絶縁材料塗布端部位置検出部4の下流側にエアノズル5が配置されている構成を例示した。しかし、この様な構成に限らず、絶縁材料塗布端部位置検出部4は以下のような構成であっても良い。

【0050】

1) 塗布ダイ3の下流側であって、エアノズル5の上流側および下流側に配置

例えば、上述の構成に加え、図2(a)において破線4'で示す位置(つまり、エアノズル5の下流側)にも、上述と同様の変位計(つまり、プロファイラ)を備えた構成とする。

20

【0051】

2) 塗布ダイ3の下流側であって、エアノズル5の下流側にのみ配置

或いは、当該変位計を、塗布ダイ3の下流側であってエアノズル5の上流側には配置せず、エアノズル5の下流側にのみ配置する構成であっても良い。

【0052】

この様に、エアノズル5の下流側に当該変位計を配置することで、予め想定していたようななだらかな隣接状態ないし積層状態にならず、凹凸が生じた場合であっても、検出結果からエアノズル5のエア噴流Jの噴き出し位置や強さなどをフィードバック制御して、その後の電極用材料L1と絶縁材料L2と隣接状態ないし積層状態がなだらかな状態になる様に調節し続け、凹凸を最小限に抑えることができる。

30

【0053】

[別の形態]

なお上述では、本発明にかかるエアノズル5は、基材Sの搬送方向に複数備えられ、下流側に配置されたエアノズル52が、上流側に配置されたエアノズル51よりも電極用材料L1側(つまり、内側)に配置されている構成を例示した。

【0054】

この様な構成であれば、流動性の高い絶縁材料の塗布端部が外側に広がることを防ぐことができる。つまり、絶縁材料の膜厚が薄くなることを防ぎ、絶縁性能を損なわずに塗布ができるので、好ましい。

40

【0055】

しかし、本発明を具現化する上でエアノズルは、この様な構成に限らず、下述の様な構成であっても良い。

【0056】

例えば、エアノズルは1本であっても良い。或いは、直線状に並んだ複数の細孔からエア噴流が吹き出す構造のノズル(いわゆる、フラットノズル)を備えた構成であっても良い。或いは、長楕円や帯状のエア噴流が噴き出す構造のノズル(いわゆる、平吹きノズル)を備えた構成であっても良い。

【0057】

50

図4は、本発明を具現化する形態の別の一例の要部を示す概略図である。図4には、本発明に係るエアノズル5として、図2に例示した2つの円形断面のエアノズル51, 52に代えて、矩形断面のエアノズル53を1つ備えた構成が図示されている。

図4(a)は、矩形断面のエアノズル53ならびに基材Sの表面上に塗布された電極用材料L1および絶縁材料L2を平面視したものであり、各部の位置関係が明確になるように示されている。

図4(b)には、図2(a)にて矢視するA-A断面図が示されており、基材Sの表面上に塗布された電極用材料L1、絶縁材料L2等の位置関係が明確になるように示されている。

図4(c)には、図2(a)にて矢視するB-B断面図が示されており、基材Sの表面上に塗布された電極用材料L1、絶縁材料L2に対するエアノズル53等の位置関係が明確になるように示されている。

図4(d)には、図2(a)にて矢視するC-C断面図が示されており、基材Sの表面上に塗布された電極用材料L1、絶縁材料L2に対するエアノズル53等の位置関係が明確になるように示されている。

#### 【0058】

つまり、塗布ダイ3から吐出された電極用材料L1および絶縁材料L2は、それぞれ所定の隙間Gが生じた状態で基材Sの表面に塗布されるが、搬送方向下流側に配置された絶縁材料塗布端部位置検出部4にて、絶縁材料L2の絶対的または相対的な端部位置情報が検出される。そして、この絶縁材料L2の端部位置情報に基づいて、絶縁材料プロファイル変更部6でエアノズル53の位置を調節して、当初は図4(b)に示す様に所定の隙間Gを隔てて電極用材料L1と離間状態にあった絶縁材料L2を、図4(c)に示す様に電極用材料L1側に押し広げ(離間の間隔が隙間G'に減少)、最終的には絶縁材料L2の塗布断面形状および端部位置を図4(d)にて示す様な隣接状態に調節する。また、さらに絶縁材料L2を電極用材料L1上に押し広げ、積層状態にすることもできる。

#### 【0059】

なお、基材Sの表面とエアノズル53先端との距離(いわゆる、ノズル高さ)や、幅方向の位置は、任意の位置に設定でき、絶縁材料プロファイル変更部6で移動させる。

また、エアノズル53の断面形状や寸法(幅方向や搬送方向の長さ)は、絶縁材料L2の粘度や塗布幅、基材Sの搬送速度に応じて、適宜設定すれば良い。

また、エアノズル53から吹き出すエア噴流Jの流量(風量とも言う)は、手動調節のレギュレータで適宜設定したり、電空レギュレータなどで可変式としたりしても良い。

#### 【0060】

##### [別の形態]

また、本発明にかかるエアノズル5は、温調されていない(つまり、常温の)エア噴流や冷却されたエア噴流のほか、加熱されたエア噴流を吹き付ける形態でも良い。なお、エア噴流の加熱温度は、絶縁材料の材料特性に応じて適宜決定し、設定することが好ましい。特に、加熱されたエア噴流を用いることが、常温または冷却されたエア噴流と比較して、流動性の高い絶縁材料の塗布端部が急速に固化させることができるので好ましい。そうすれば、加熱されたエア噴流で塗布された絶縁材料の外側端部から表面を乾燥させ暫定的に固化させることができるので、絶縁材料の幅方向端部が塗布直後の端部位置よりも外側に広がった状態で固化される(つまり、絶縁材料の膜厚が薄くなってしまう)ことを防ぐことができる。つまり、絶縁材料の絶縁性能を損なわずに塗布ができると言える。

#### 【0061】

##### [別の形態]

なお上述では、本発明にかかる塗液端部位置検出部4、エアノズル5、絶縁材料プロファイル変更部6が、基材Sの両側端部に一組ずつ備えられた構成を例示した。

#### 【0062】

しかし、電極用材料L1が複数本塗布される多条塗布の場合であって、それぞれの両端部に絶縁材料L2が塗布される場合、塗液端部位置検出部4、エアノズル5、絶縁材料プロ

10

20

30

40

50

ロファイル変更部 6 を適宜追加して配置する構成でも本発明を具現化できる。

【 0 0 6 3 】

或いは、電極用材料 L 1 と絶縁材料 L 2 が 1 列ずつ離間して塗布される構成であれば、塗液端部位置検出部 4、エアノズル 5、絶縁材料プロファイル変更部 6 は一組のみ備えた構成でも本発明を具現化できる。

【 0 0 6 4 】

[ 別の形態 ]

なお上述では、塗液端部位置検出部 4 を備えた構成をいくつか例示した。これらのような構成であれば、離間して塗布された電極用材料と絶縁材料の端部位置情報（隙間量など）を検出し、絶縁材料を移動させる幅を適宜調節することができる。

10

【 0 0 6 5 】

そのため、電極用材料と絶縁材料の吐出口が離間している一体型塗布ダイを用いて、流動性が経時的に変化する塗布材料を吐出する場合や、塗布材量と絶縁材料の隙間が経時的、周期的ないし突発的に変化する場合であっても、互いの隙間の大小に応じてエアノズルから吹き出すエア噴流の強弱を逐次調節することができるので、連続運転に好適と言える。

【 0 0 6 6 】

しかし、材料特性に起因する隙間の大小はあるものの、塗布材量と絶縁材料の隙間が周期的ないし突発的に変化せず、経時変化もほとんど無い場合であれば、塗液端部位置検出部 4 を省いた構成であっても良い。この場合、最初に絶縁材料プロファイル変更部 6 で塗布材量と絶縁材料の隙間が無くなる様に調整しておけば、その後も継続して塗布材量と絶縁材料の隙間の無い状態を維持することができ、本発明を具現化することができる。

20

【 符号の説明 】

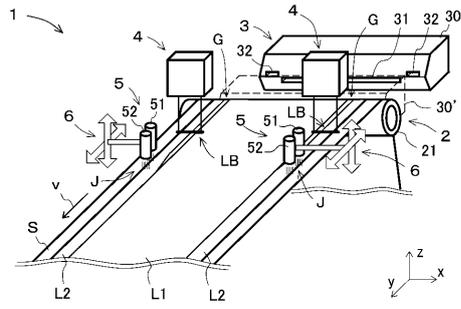
【 0 0 6 7 】

- 1 塗布装置
- 2 基材搬送部
- 3 塗布ダイ
- 4 塗液端部位置検出部
- 5 エアノズル
- 6 絶縁材料プロファイル変更部
- 30 本体
- 31 電極用材料吐出口
- 32 絶縁材料吐出口
- 51 エアノズル（上流側）
- 52 エアノズル（下流側）
- 53 エアノズル（矩形断面）
- S 基材
- L1 電極用材料
- L2 絶縁材料
- G 隙間（塗布直後）
- G' 隙間（位置調整中）
- LB 帯状のビーム
- J エア噴流
- v 矢印（基材の搬送方向）
- 矢印（傾斜角度）

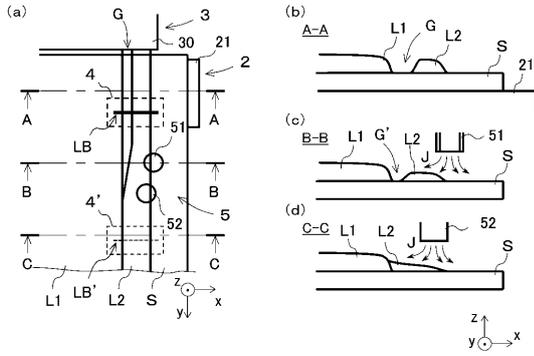
30

40

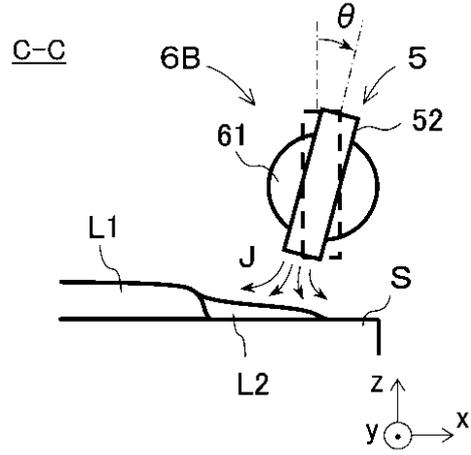
【図1】



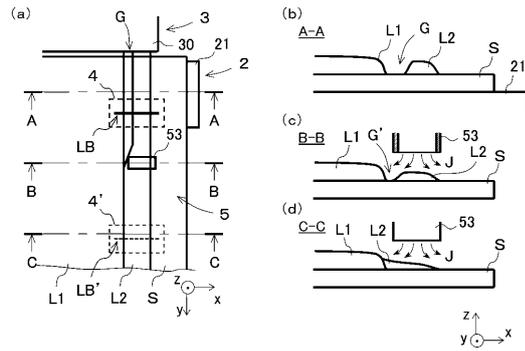
【図2】



【図3】



【図4】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2001-210304(JP,A)  
特開2001-029860(JP,A)  
特開2012-183469(JP,A)  
特開2010-110687(JP,A)  
特開2017-136551(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B05C5/00 - 5/04  
B05C7/00 - 21/00  
B05D1/00 - 7/26  
H01M4/64 - 4/84