

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 ロールから送り出された基材を第 2 ロールで巻き取ることによって所定の搬送方向に連続して搬送される基材に対して、規定処理を行う基材処理装置であって、

前記搬送機構によって搬送される前記基材の両面のうち少なくとも一方主面に対して、規定処理を行う規定処理部と、

前記搬送機構によって搬送される前記基材の搬送経路における一部の区間であって、前記処理部が前記規定処理を行う処理区間において、前記基材が移動する方向に間隔をあけて配列されており、かつ、前記基材の他方主面に接触する位置に配置されている複数のロールと、

10

前記複数のロールのうちの 2 つ以上のロールの各回転軸の一方側端部を、他方側端部に対して相対的に、前記基材の前記他方主面に交差する方向に沿って移動させる傾動機構と、

前記基材の前記搬送方向に直交する幅方向の位置を検出する位置検出器と、

前記位置検出器によって検出された前記基材の位置に基づいて、前記傾動機構を制御する制御部と、

を備える、基材処理装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の基材処理装置であって、

前記処理区間に存する前記基材の部分を収容する筐体部、

20

をさらに備え、

前記筐体部には、その内部に前記基材よりも幅広である進入口及び退出口が形成されており、

前記進入口から前記基材が進入する際の進入方向が、前記退出口から前記基材が退出する際の退出方向と鈍角を成す、基材処理装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の基材処理装置であって、

前記複数のロールが非直線状に配置されていることによって、前記処理区間に存する前記基材の部分がアーチ状に曲げられる、基材処理装置。

【請求項 4】

30

請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の基材処理装置であって、

前記制御部は、前記処理区間に存する前記基材の幅方向の位置が、前記処理部が前記基材に対して前記規定処理を均一に実行可能とされる規定処理範囲内に含まれるように、前記傾動機構を制御する、基材処理装置。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の基材処理装置であって、

前記傾動機構は、前記 2 つ以上のロールの各他方側の端部を固定する固定部を有する、基材処理装置。

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の基材処理装置であって、

40

前記規定処理が、前記基材の一方主面に塗布された処理液を乾燥させる乾燥処理である、基材処理装置。

【請求項 7】

基材に塗膜を形成する塗膜形成システムであって、

第 1 ロールから送り出された基材を第 2 ロールで巻き取ることによって所定の搬送方向に連続して基材を搬送する搬送機構と、

前記搬送機構によって搬送される前記基材の主面に対して、塗工液を吐出するノズルと、

前記基材に形成された前記塗工液を乾燥させる乾燥処理を行う乾燥処理部と、

前記搬送機構によって搬送される前記基材の搬送経路における一部の区間であって、前

50

記乾燥処理部が前記乾燥処理を行う乾燥処理区間において、前記基材が移動する方向に間隔をあけて配列されており、かつ、前記基材の他方主面に接触する位置に配置されている複数のローラと、

前記複数のローラのうちの２つ以上のローラの各回転軸の一方端を、他方端に対して相対的に、前記基材の他方主面に交差する方向に移動させる傾動機構と、

前記基材の前記搬送方向に直交する幅方向の位置を検出する位置検出器と、

前記位置検出器によって検出された前記基材の位置に基づいて、前記傾動機構を制御する制御部と、

を備える、塗膜形成システム。

【請求項 8】

第 1 ローラから送り出された基材を第 2 ローラで巻き取ることによって所定の搬送方向に連続して搬送される基材に対して、規定処理を行う基材処理方法であって、

(a) 前記搬送機構によって搬送される前記基材の両面のうち少なくとも一方主面に対して、規定処理を行う工程と、

(b) 前記基材の前記搬送方向に直交する幅方向の位置を検出する工程と、

(c) 前記 (b) 工程にて検出された前記基材の位置に応じて、前記搬送機構によって搬送される前記基材の搬送経路における一部の区間であって、前記規定処理が行われる処理区間において、前記基材が移動する方向に間隔をあけて配列されており、かつ、前記基材の他方主面に接触する位置に配置されている複数のローラのうち、２つ以上のローラの各回転軸の一方側端部を、他方側端部に対して相対的に、前記基材の前記他方主面に交差する方向に沿って移動させる工程と、

を含む、基材処理方法。

【請求項 9】

基材に塗膜を形成する塗膜形成方法であって、

(A) 第 1 ローラから送り出された基材を第 2 ローラで巻き取る搬送機構によって所定の搬送方向に連続して前記基材を搬送する工程と、

(B) 前記搬送機構によって搬送される前記基材の主面に対して、塗工液を吐出する工程と、

(C) 前記基材に形成された前記塗工液を乾燥させる乾燥処理を行う工程と、

(D) 前記基材の前記搬送方向に直交する幅方向の位置を検出する工程と、

(E) 前記 (D) 工程にて検出された前記基材の位置に応じて、前記搬送機構によって搬送される前記基材の搬送経路における一部の区間であって、前記乾燥処理が行われる乾燥処理区間において、前記基材が移動する方向に間隔をあけて配列されており、かつ、前記基材の他方主面に接触する位置に配置されている複数のローラのうち、２つ以上のローラの各回転軸の一方側端部を、他方側端部に対して相対的に前記基材の前記他方主面に交差する方向に沿って移動させる工程と、

を含む、塗膜形成方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、基材の表面に化学電池材料等の塗工液を塗工する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

リチウムイオン電池等の化学電池の製造においては、金属箔等の基材をロール to ロール方式にて搬送しつつ、その基材の表面に電極材料の塗工液を吐出し、さらに当該方式で塗工液を乾燥させて塗膜を形成する装置が用いられている。このような装置では、処理を高速化するため、乾燥炉が長くなる傾向がある。このため、乾燥炉内で位置ずれが起こりやすくなっている。

【0003】

例えば特許文献 1 には、ロール to ロール方式にて搬送されるフィルムの蛇行修正を行

10

20

30

40

50

う技術が記載されている。具体的には、乾燥処理を行う乾燥炉の直後に配置された蛇行修正ローラによって、フィルムの蛇行を修正するものである。フィルムに蛇行が発生した場合、蛇行修正ローラの蛇行側端部を搬送方向上流側へ移動させ、その逆の端部を搬送方向下流側へ移動させることで、蛇行修正ローラの中心線を搬送方向の直角方向に対して傾斜させる。これによって、フィルムの蛇行が修正される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平6-271162号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記従来技術の場合、乾燥炉の外側で蛇行修正が行われるため、乾燥炉内の距離が長くなると、乾燥炉内で発生したフィルムの蛇行を蛇行修正ローラだけでは修正しきれず、乾燥炉内での幅方向における処理の均一性が低下するおそれがあった。また、乾燥炉内でのフィルムの蛇行幅が大きくなると、蛇行修正ローラの傾斜角度も大きくなり、その結果、フィルムにしわが発生するおそれがあった。

【0006】

本発明は、基材に対する処理の均一性の低下を抑制しつつ、基材の位置ずれを修正する技術を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の課題を解決するため、第1の態様は、第1ローラから送り出された基材を第2ローラで巻き取ることによって所定の搬送方向に連続して搬送される基材に対して、規定処理を行う基材処理装置であって、前記搬送機構によって搬送される前記基材の両面のうち少なくとも一方主面に対して、規定処理を行う規定処理部と、前記搬送機構によって搬送される前記基材の搬送経路における一部の区間であって、前記処理部が前記規定処理を行う処理区間において、前記基材が移動する方向に間隔をあけて配列されており、かつ、前記基材の他方主面に接触する位置に配置されている複数のローラと、前記複数のローラのうちの2つ以上のローラの各回転軸の一方側端部を、他方側端部に対して相対的に、前記

30

基材の前記他方主面に交差する方向に沿って移動させる傾動機構と、前記基材の前記搬送方向に直交する幅方向の位置を検出する位置検出器と、前記位置検出器によって検出された前記基材の位置に基づいて、前記傾動機構を制御する制御部とを備える。

【0008】

また、第2の態様は、第1の態様に係る基材処理装置であって、前記処理区間に存する前記基材の部分を収容する筐体部、をさらに備え、前記筐体部には、その内部に前記基材よりも幅広である進入口及び退出口が形成されており、前記進入口から前記基材が進入する際の進入方向が、前記退出口から前記基材が退出する際の退出方向と鈍角を成す。

【0009】

また、第3の態様は、第1または第2の態様に係る基材処理装置であって、前記複数のローラが非直線状に配置されていることによって、前記処理区間に存する前記基材の部分がアーチ状に曲げられる。

40

【0010】

また、第4の態様は、第1から第3の態様のいずれか1態様に係る基材処理装置であって、前記制御部は、前記処理区間に存する前記基材の幅方向の位置が、前記処理部が前記基材に対して前記規定処理を均一に実行可能とされる規定処理範囲内に含まれるように、前記傾動機構を制御する。

【0011】

また、第5の態様は、第1から第4の態様のいずれか1態様に係る基材処理装置であって、前記傾動機構は、前記2つ以上のローラの各他方側の端部を固定する固定部を有する

50

。

【 0 0 1 2 】

また、第 6 の態様は、第 1 から第 5 の態様のいずれか 1 態様に係る基材処理装置であって、前記規定処理が、前記基材の一方主面に塗布された処理液を乾燥させる乾燥処理である。

【 0 0 1 3 】

また、第 7 の態様は、基材に塗膜を形成する塗膜形成システムであって、第 1 ロールから送り出された基材を第 2 ロールで巻き取ることによって所定の搬送方向に連続して基材を搬送する搬送機構と、前記搬送機構によって搬送される前記基材の主面に対して、塗工液を吐出するノズルと、前記基材に形成された前記塗工液を乾燥させる乾燥処理を行う乾燥処理部と、前記搬送機構によって搬送される前記基材の搬送経路における一部の区間であって、前記乾燥処理部が前記乾燥処理を行う乾燥処理区間において、前記基材が移動する方向に間隔をあけて配列されており、かつ、前記基材の他方主面に接触する位置に配置されている複数のロールと、前記複数のロールのうちの 2 つ以上のロールの各回転軸の一方端を、他方端に対して相対的に、前記基材の他方主面に交差する方向に移動させる傾動機構と、前記基材の前記搬送方向に直交する幅方向の位置を検出する位置検出器と、前記位置検出器によって検出された前記基材の位置に基づいて、前記傾動機構を制御する制御部とを備える。

10

【 0 0 1 4 】

また、第 8 の態様は、第 1 ロールから送り出された基材を第 2 ロールで巻き取ることによって所定の搬送方向に連続して搬送される基材に対して、規定処理を行う基材処理方法であって、(a) 前記搬送機構によって搬送される前記基材の両面のうち少なくとも一方主面に対して、規定処理を行う工程と、(b) 前記基材の前記搬送方向に直交する幅方向の位置を検出する工程と、(c) 前記(b) 工程にて検出された前記基材の位置に応じて、前記搬送機構によって搬送される前記基材の搬送経路における一部の区間であって、前記規定処理が行われる処理区間において、前記基材が移動する方向に間隔をあけて配列されており、かつ、前記基材の他方主面に接触する位置に配置されている複数のロールのうち、2 つ以上のロールの各回転軸の一方側端部を、他方側端部に対して相対的に、前記基材の前記他方主面に交差する方向に沿って移動させる工程とを含む。

20

【 0 0 1 5 】

また、第 9 の態様は、基材に塗膜を形成する塗膜形成方法であって、(A) 第 1 ロールから送り出された基材を第 2 ロールで巻き取る搬送機構によって所定の搬送方向に連続して前記基材を搬送する工程と、(B) 前記搬送機構によって搬送される前記基材の主面に対して、塗工液を吐出する工程と、(C) 前記基材に形成された前記塗工液を乾燥させる乾燥処理を行う工程と、(D) 前記基材の前記搬送方向に直交する幅方向の位置を検出する工程と、(E) 前記(D) 工程にて検出された前記基材の位置に応じて、前記搬送機構によって搬送される前記基材の搬送経路における一部の区間であって、前記乾燥処理が行われる乾燥処理区間において、前記基材が移動する方向に間隔をあけて配列されており、かつ、前記基材の他方主面に接触する位置に配置されている複数のロールのうち、2 つ以上のロールの各回転軸の一方側端部を、他方側端部に対して相対的に前記基材の前記他方主面に交差する方向に沿って移動させる工程とを含む。

30

40

【 発明の効果 】

【 0 0 1 6 】

第 1 から第 9 の態様によると、搬送機構によって搬送される基材に位置ずれが発生した際、規定処理を行う処理区間に配された複数のロールを傾動させることによって、その位置ずれを修正できる。このため、処理区間で位置ずれが発生した場合でも、処理区内で修正できる。したがって、処理の均一性を確保できる。また、複数のロールを傾動させることで、単一のロールのみで位置ずれを修正する場合よりも、各ロールの傾動量を小さくできる。したがって、位置ずれをより確実に修正できるとともに、基材にしわが生じることを抑制できる。

50

【 0 0 1 7 】

第 2 の態様によると、筐体部内で外部から仕切られた空間内で基材を処理できる。進入方向及び退出方向が鈍角を成すようにすることで、進入方向及び退出方向を平行とする場合と比べて、筐体部内の直線距離を同一としつつ、基材の搬送距離を長くすることができる。

【 0 0 1 8 】

第 3 の態様によると、処理区間において、基材をアーチ状に曲げて搬送することで、処理区間の直線距離を変えずに、基材の搬送距離を長くすることができる。また、複数のローラによって基材をアーチ状に支持するため、直線的に支持する場合よりも、各ローラの基材と接触する面の面積（抱き角）を大きくすることができる。したがって、各ローラを傾動させた際に、基材をより確実に引っ掛けることができる。よって、基材の位置ずれをより確実に修正できる。

10

【 0 0 1 9 】

第 4 の態様によると、均一な処理が実行可能とされる規定処理範囲内に収まるように、基材の位置ずれを修正できる。

【 0 0 2 0 】

第 5 の態様によると、他方側端部を固定しつつ、一方側端部を移動させることで、各ローラを傾動することができる。

【 0 0 2 1 】

第 6 の態様によると、乾燥処理区画における搬送距離が比較的長い場合であっても、基材の位置ずれを乾燥処理区画内で修正できるため、乾燥処理が不均一になることを抑制できる。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 2 】

【 図 1 】実施形態に係る乾燥処理装置を備えた塗膜形成システムを示す概略構成図である。

【 図 2 】実施形態に係る乾燥処理部の一部を示す概略側面図である。

【 図 3 】実施形態に係る傾動機構を説明するための概略正面図である。

【 図 4 】実施形態に係る制御部と他の要素との電氣的な接続を示すブロック図である。

【 図 5 】実施形態に係る複数の傾動ローラの傾動駆動制御を説明するための概略図である。

30

【 図 6 】実施形態に係る傾動機構制御部が実行する傾動駆動制御のフローを示す図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 3 】

以下、添付の図面を参照しながら、本発明の実施形態について説明する。なお、この実施形態に記載されている構成要素はあくまでも例示であり、本発明の範囲をそれらのみに限定する趣旨のものではない。また、図面においては、理解容易のため、必要に応じて各部の寸法や数が誇張または簡略化して図示されている場合がある。

【 0 0 2 4 】

40

< 1 . 実施形態 >

図 1 は、実施形態に係る乾燥処理部 3 0 A , 3 0 B を備えた塗膜形成システム 1 を示す概略構成図である。

【 0 0 2 5 】

この塗膜形成システム 1 は、例えば長尺状の金属箔である基材 5 をロール to ロール方式にて連続搬送しつつ、その基材 5 の両面に電極材量である活性質を含む塗工液を塗工する。そして、その塗工液の乾燥処理を行うことによって、リチウムイオン二次電池の電極製造を行う。

【 0 0 2 6 】

塗膜形成システム 1 は、塗工部 1 0 A , 1 0 B 、乾燥処理部 3 0 A , 3 0 B 、搬送機構

50

60及び制御部7を備えて構成される。制御部7は、システム全体を制御するように構成されている。

【0027】

搬送機構60は、巻出しローラ61（第1ローラ）、巻き取りローラ62（第2ローラ）及び複数の補助ローラ63を備えている。長尺の基材5は、巻出しローラ61から送り出されて複数の補助ローラに案内されつつ、巻き取りローラ62によって巻き取られる。複数の補助ローラ63は、連続搬送される基材5の搬送経路上の適宜の位置に配置されている。長尺の基材5は、塗工部10A、乾燥処理部30A、塗工部10B、乾燥処理部30Bの順にロールtoロール方式で連続搬送される。基材5が搬送機構60によって搬送される方向（矢符DR1で示す方向）を、「搬送方向」と称する。なお、搬送方向は、固定の一方向に限定されるものではない。図1に示す例では、基材5の搬送方向は、複数の補助ローラ63によって適宜変更される。補助ローラ63の個数及び配置位置については、図1に示すものに限定されるものではなく、必要に応じて適宜に増減することができる。

10

【0028】

塗工部10A、10Bは、搬送機構60によって搬送される基材5の表裏面に対して塗工液を塗工するように構成されている。塗工部10Aは、基材5の表裏面のうち一方側主面に向けて塗工液を吐出するノズル11Aを備えており、塗工部10Bは、基材5の両面のうち他方側主面に向けて塗工液を吐出するノズル11Bを備えている。各ノズル11A、11Bは、基材5の幅方向（基材5の表面に平行な方向であって、上記搬送方向に直交する方向）に沿った延びるスリット状の吐出口を備えたスリットノズルとして構成されている。

20

【0029】

ノズル11A、11Bには、図示を省略する送液機構によって、所定の塗工液が送液される。ノズル11A、11Bが吐出する塗工液は同一であってもよいが、これらは異なる種類の塗工液であってもよい。

【0030】

ノズル11A、11Bは、スリット状の吐出口に繋がる流路を規定するためのシム及びマニホールド等を備える。また、ノズル11A、11Bには、それぞれの位置及び姿勢を調整するための不図示の機構が付設されている。送液機構から各ノズル11A、11Bに送給された塗工液は、スリット状の吐出口から基材5の表面に吐出される。

30

【0031】

乾燥処理部30A、30Bは、搬送機構60によって所定の搬送方向に連続して搬送される基材5に対して、乾燥処理を行う。乾燥処理部30A、30Bは、規定処理を行う基材処理装置の一例である。

【0032】

より具体的には、乾燥処理部30Aは、塗工部10Aの下流側に設けられている。乾燥処理部30Aは、塗工部10Aで塗工された基材5の一方側主面の塗工液を乾燥させることによって、当該一方側主面に塗膜を形成するように構成されている。乾燥処理部30Bは、塗工部10Bの下流側に設けられている。乾燥処理部30Bは、塗工部10Bで塗工された基材5の他方側主面の塗工液を乾燥させることによって、当該他方側主面に塗膜を形成するように構成されている。なお、乾燥処理部30A、30Bの構成は略同一であるため、以下では、乾燥処理部30Aの構成について主に説明する。

40

【0033】

乾燥処理部30Aは、筐体部31と傾動ローラ群33を備えている。

【0034】

図2は、実施形態に係る乾燥処理部30Aの一部を示す概略側面図である。なお、図2では、筐体部31が断面図で図示されている。図1または図2に示すように、筐体部31は、複数のチャンバ311と、当該複数のチャンバ311間を連結する複数の連結部312とを備えている。各チャンバ311の上流側には基材5を内部に進入させるための入口

50

3 1 3 が形成されており、下流側には基材 5 を退出させるための出口 3 1 4 が形成されている。そして、隣どうしに配されたチャンバ 3 1 1, 3 1 1 のうち、一方の出口 3 1 4 と他方の入口 3 1 3 とが、連結部 3 1 2 を介して連結されている。連結部 3 1 2 は、筒状に形成されており、基材 5 を通すための空間を形成しており、その開口面積は、各チャンバ 3 1 1 の開口面積よりも小さい。複数のチャンバ 3 1 1 の各々が連結部 3 1 2 によって接続されることによって、筐体部 3 1 が乾燥処理を行うための 1 つの空間を形成している。そして、筐体部 3 1 全体では、基材 5 の搬入口 3 1 3 A は、最も上流側に配されたチャンバ 3 1 1 の入口 3 1 3 となっており、基材 5 の搬出口 3 1 4 A は、最も下流側に配されたチャンバ 3 1 1 の出口 3 1 4 となっている。搬入口 3 1 3 A 及び搬出口 3 1 4 A は、基材 5 よりも幅広に形成されている。

10

【0035】

各チャンバ 3 1 1 の内部には、表面乾燥部 3 5 及び裏面乾燥部 3 7 が付設されている。表面乾燥部 3 5 は、塗工液が塗工された側の主面（一方側主面）に熱風を供給することによって加熱し、直接的に塗工液を乾燥させる。また、裏面乾燥部 3 7 は、塗工液が塗工された一方主面とは逆側の他方主面に熱風を供給して、基材 5 を加熱することによって、間接的に塗工液を乾燥させる。

【0036】

なお、表面乾燥部 3 5 及び裏面乾燥部 3 7 は、熱風を供給する代わりにチャンバ 3 1 1 内の雰囲気を加熱するヒータ（ハロゲンヒータ等）等で構成することもできる。また、裏面乾燥部 3 7 は省略されてもよい。

20

【0037】

傾動ローラ群 3 3 は、基材 5 が搬送機構 6 0 によって移動する方向に沿って所定間隔で配列されている。各傾動ローラ 3 3 1 は、各チャンバ 3 1 1 のそれぞれに配されている。図 1 または図 2 に示すように、本例では、チャンバ 3 1 1 毎に 1 つの傾動ローラ 3 3 1 が配されているが、数量はこれに限定されない。例えば、一部または全部のチャンバ 3 1 1 に、2 本以上の傾動ローラ 3 3 1 が配されていてもよい。

【0038】

各傾動ローラ 3 3 1 は、基材 5 の塗工液が塗布された一方主面とは反対側の他方主面に接触する位置に配されており、基材 5 の他方主面に接触してこれを支持する。本実施形態では、筐体部 3 1 は側面視においてアーチ状（弧状）に湾曲しており、各傾動ローラ 3 3 1 もこの形状に対応して非直線状であるアーチ状に配列されている。すなわち、複数の傾動ローラ 3 3 1 の高さ位置が、搬送方向上流側から下流側に向けて、低い位置から次第に高くなり、そして再び低くなるように配置されている。

30

【0039】

なお、全ての傾動ローラ 3 3 1 のうち一部の傾動ローラ 3 3 1 のみが他の傾動ローラ 3 3 1 とは異なる高さに配されていてもよい。例えば、中間付近の傾動ローラ 3 3 1 のみがアーチ状に配されており、その前後に配された 2 つ以上の傾動ローラ 3 3 1 が同じ高さに配されていてもよい。

【0040】

各傾動ローラ 3 3 1 は、受動的に回転するフリーローラとして構成されている。ただし、搬送機構 6 0 によって搬送される基材 5 の搬送速度に同期して、一部または全部の傾動ローラ 3 3 1 が能動的に回転するよう、回転駆動部を設けてもよい。

40

【0041】

基材 5 は、筐体部 3 1 内では、これらの傾動ローラ 3 3 1 によって支持されることで、幅方向から見た側面視においてアーチ状に湾曲する。このように基材 5 を湾曲させることによって、乾燥処理区間 1 2 A の直線距離を変えずに、基材 5 の搬送距離を長くすることができる。

【0042】

以上のように、本実施形態では、1 つの筐体部 3 1 内に配された複数の表面乾燥部 3 5 及び複数の裏面乾燥部 3 7 が、基材 5 の一方主面に塗工された塗工液を乾燥させる。この

50

ため、複数の表面乾燥部 3 5 及び複数の裏面乾燥部 3 7 が配置された区間が、基材 5 の搬送経路における一部の区間である乾燥処理区間 1 2 A に相当する。この乾燥処理区間 1 2 A において、複数の傾動ローラ 3 3 1 がアーチ状に配列されている。そして、筐体部 3 1 は、乾燥処理区間 1 2 A に存する基材 5 の部分を収容する。乾燥処理区間 1 2 A では、筐体部 3 1 によって、外気を遮断した空間内で乾燥処理が行われるため、乾燥処理の均一性をより一層高めることができる。なお、必ずしも筐体部 3 1 内で乾燥処理が行われる必要はなく、筐体部 3 1 を省略することも妨げられない。

【 0 0 4 3 】

また、筐体部 3 1 内では、複数の傾動ローラ 3 3 1 がアーチ状に配されているため、当該複数の傾動ローラ 3 3 1 によって支持される基材 5 の中心軸がアーチ状に湾曲する。このため、図 1 に示すように、基材 5 が、進入口 3 1 3 A における基材 5 の搬送方向（進入方向。矢符 D R 2 で示す。）と、退出口 3 1 4 A における基材 5 の搬送方向（退出方向。矢符 D R 3 で示す。）とは、側面視において鈍角を成している。このように進入方向と波退出方向とが鈍角を成すように基材 5 の搬入及び搬出を行うことで、進入方向及び退出方向を平行とした場合と比べて、筐体部 3 1 内の直線距離を同一としつつ、基材 5 の搬送距離を長くすることができる。

10

【 0 0 4 4 】

乾燥処理部 3 0 B においても、筐体部 3 1 の各チャンバ 3 1 1 に、表面乾燥部 3 5 及び裏面乾燥部 3 7 が配されている。すなわち、複数の表面乾燥部 3 5 及び複数の裏面乾燥部 3 7 が配置された区間が、乾燥処理区間 1 2 B となっている。そして、この乾燥処理区間 1 2 B において、複数の傾動ローラ 3 3 1 がアーチ状に配列されている。

20

【 0 0 4 5 】

図 3 は、実施形態に係る傾動機構 4 1 を説明するための概略正面図である。各傾動ローラ 3 3 1、乾燥処理部 3 0 A、3 0 B は、図 3 に示すように、各傾動ローラ 3 3 1 を傾動させる傾動機構 4 1 を備えている。

【 0 0 4 6 】

傾動機構 4 1 は、各傾動ローラ 3 3 1 の一端部に取付けられている移動部 4 1 1 と、各傾動ローラ 3 3 1 の他端部に取付けられている固定部 4 1 3 と、各移動部 4 1 1 を上下に移動させるための駆動源としてのモータ 4 1 5 とが設けられている。なお、移動部 4 1 1 の駆動源として、モータ 4 1 5 の代わりに、例えばシリンダ（空圧式、水圧式または油圧式のもの）等を採用してもよい。移動部 4 1 1 の移動方向は、傾動ローラ 3 3 1 によって支持される基材 5 の主面に交差する方向となっている。

30

【 0 0 4 7 】

固定部 4 1 3 は、傾動ローラ 3 3 1 の軸の他端部を、その高さ位置を変更しないで回動可能に支持する。このため、モータ 4 1 5 の駆動力によって移動部 4 1 1 が上下に昇降することで、傾動ローラ 3 3 1 が、図 3 中破線で示すように、固定部 4 1 3 周りに一端部が上下に回動する。これによって、傾動ローラ 3 3 1 の回転軸が、水平軸 H X 1 に対して傾斜する。

【 0 0 4 8 】

なお、各チャンバ 3 1 1 に設けられた各傾動ローラ 3 3 1 のうち、一部が傾動しない通常のローラに置き換えられてもよい。ただし、1つの乾燥処理区間 1 2 A、1 2 B のそれぞれについて、2つ以上の傾動ローラ 3 3 1 が配列されていることが好ましい。

40

【 0 0 4 9 】

傾動機構 4 1 は、例えば乾燥処理区間 1 2 A の傾動ローラ群 3 3 を、単一のモータ 4 1 5 で傾動されるように構成されており、各傾動ローラ 3 3 1 を同一角度で傾斜するように傾動駆動する。ただし、傾動ローラ 3 3 1 毎、もしくは、複数の傾動ローラ 3 3 1 毎にモータ 4 1 5 が備えられていてもよい。この場合、傾動機構を、傾動ローラ 3 3 1 毎、もしくは複数の傾動ローラ 3 3 1 毎に個別に傾動させるように構成してもよい。

【 0 0 5 0 】

上述したように、各傾動ローラ 3 3 1 によって、基材 5 をアーチ状に湾曲させて支持す

50

るため、基材 5 を直線的に支持する場合よりも、各傾動ローラ 3 3 1 の基材 5 と接触する接触面の面積（抱き角 θ ）を大きくすることができる。したがって、各傾動ローラ 3 3 1 を傾動させた際に、基材 5 により確実に引っ掛けることができる。よって、基材 5 の位置ずれをより確実に修正できる。なお、抱き角 θ とは、傾動ローラ 3 3 1 の回転中心と上記接触面の搬送方向上流側端部とを結ぶ線と、上記回転中心と上記接触面の搬送方向下流側端部とを結ぶ線が成す角度をいう（図 2 参照）。

【 0 0 5 1 】

また、移動部 4 1 1 が設けられる側、及び、固定部 4 1 3 が設けられる側は、全ての傾動ローラ 3 3 1 で一致していてもよいし、異なってもよい。各傾動ローラ 3 3 1 において、同じ側に移動部 4 1 1 を設けた場合、モータ 4 1 5 の駆動を各移動部 4 1 1 に伝達する各駆動伝達機構が、搬送経路に対して同じ側に配されることとなるため、メンテナンスが容易となる。

10

【 0 0 5 2 】

なお、傾斜させる際の角度（水平軸 H X 1 からの固定部 4 1 3 周りの回動角度）は、位置検出器 5 1 A , 5 1 B から送られてくる基材 5 の位置情報に基づき、制御部 7 の傾動機構制御部 7 1 1 によって決定される。

【 0 0 5 3 】

例えば、位置検出器 5 1 A によって、乾燥処理区間 1 2 A において、基材 5 が固定部 4 1 3 側にずれていることが検出された場合、傾動機構 4 1 は、移動部 4 1 1 を下方へ移動させる。これによって、傾動機構 4 1 は、傾動ローラ 3 3 1 の移動部 4 1 1 側端部が、の固定部 4 1 3 側端部よりも低い位置となるように傾動させる。これによって、基材 5 を移動部 4 1 1 側にずらすことができ、位置ずれを修正することができる。また、基材 5 が反対側に位置ずれしている場合には、これとは反対方向に傾動するよう制御される。

20

【 0 0 5 4 】

なお、位置検出器 5 1 A は、乾燥処理区間 1 2 A の途中に設けられていてもよい。また、位置検出器 5 1 B についても、同様に乾燥処理区間 1 2 B の途中に設けられていてもよい。

【 0 0 5 5 】

図 4 は、実施形態に係る制御部 7 と他の要素との電気的な接続を示すブロック図である。制御部 7 は、演算装置としての C P U 7 1、読み取り専用の R O M 7 2、主に C P U 7 1 のワーキングエリアとして使用される R A M 7 3 及び不揮発性の記録媒体である記憶部 7 4 を備えている。制御部 7 は、表示部 7 5、操作部 7 6、モータ 4 1 5 及び位置検出器 5 1 A , 5 1 B と接続されている。

30

【 0 0 5 6 】

C P U 7 1 は、記憶部 7 4 に格納されているプログラム P G 1 を読み取りつつ実行することによって、R A M 7 3 または記憶部 7 4 に記憶されている各種データについての演算処理を行う。このように、制御部 7 は、C P U 7 1、R O M 7 2、R A M 7 3 及び記憶部 7 4 を備えた一般的なコンピュータとして構成されている。

【 0 0 5 7 】

図 4 に示す傾動機構制御部 7 1 1 は、C P U 7 1 が記憶部 7 4 に記憶されたプログラム P G 1 にしたがって動作することによって実現される機能モジュールである。傾動機構制御部 7 1 1 は、位置検出器 5 1 A または位置検出器 5 1 B から送られてくる基材 5 の幅方向の位置情報を取得し、所定の演算処理を行って、乾燥処理区間 1 2 A に配された傾動機構 4 1 のモータ 4 1 5 または乾燥処理区間 1 2 B に配されたモータ 4 1 5 を駆動するように構成されている。

40

【 0 0 5 8 】

図 5 は、実施形態に係る複数の傾動ローラ 3 3 1 の傾動駆動制御を説明するための概略図である。図 5 では、基材 5 のうち、乾燥処理区間 1 2 A 内を移動する基材 5 の部分、及び、乾燥処理区間 1 2 A よりも下流側の部分であって、位置検出器 5 1 A で位置検出が行われる部分が図示されている。

50

【 0 0 5 9 】

図 5 に示すように、位置検出器 5 1 A は、基材 5 の幅方向端部を検出するように構成されている。位置検出器 5 1 A の構成としては、投光器と光検出器を組合わせたもの、超音波発生器と超音波検出器を組合わせたもの、気流の変化を検出するもの等、種々考えられる。

【 0 0 6 0 】

上述したように、傾動機構制御部 7 1 1 は、位置検出器 5 1 A によって基材 5 の位置ずれが検出された場合、そのずれ量に応じて、各傾動ローラ 3 3 1 を傾動させる。ここでは、図 5 に示すように、基材 5 が、実線で示す規定の位置から、二点鎖線で示す位置にずれたとする。この場合、傾動機構制御部 7 1 1 は、乾燥処理範囲 R P 1 内に収まるように、位置ずれを修正する。なお、乾燥処理範囲 R P 1 は、乾燥処理区間 1 2 A において、基材 5 (より詳細には、塗工液が塗工された部分) に対して、ある一定基準の乾燥処理が実行可能である幅方向の範囲をいう。ある一定基準の乾燥処理とは、製品製造上最低限必要とされる乾燥処理をいい、より好ましくは、幅方向において均一な乾燥処理をいう。乾燥処理範囲 R P 1 は、乾燥処理区間 1 2 A に配された乾燥手段 (ここでは、表面乾燥部 3 5 及び裏面乾燥部 3 7) の乾燥処理性能や、チャンパ 3 1 1 の大きさ等によって決まる範囲である。

【 0 0 6 1 】

本実施形態では、乾燥処理範囲 R P 1 は、規定の位置にある基材 5 よりも幅方向に広い。このため、二点鎖線にずれた基材 5 を、必ずしも実線で示す規定の位置まで戻す必要はなく、少なくとも乾燥処理範囲 R P 1 に収まるように戻せればよい。なお、乾燥処理範囲が基材 5 の幅よりも狭くなることもあり得る。この場合、基材 5 の乾燥処理対象部分が、当該乾燥処理範囲に含まれるように、位置ずれが修正されればよい。

【 0 0 6 2 】

< 傾動駆動制御フロー >

図 6 は、実施形態に係る傾動機構制御部 7 1 1 が実行する傾動駆動制御のフローを示す図である。なお、この傾動駆動制御は、搬送機構 6 0 によって搬送される基材 5 が乾燥処理区間 1 2 A または乾燥処理区間 1 2 B で乾燥処理されている際に実行される。

【 0 0 6 3 】

傾動機構制御部 7 1 1 は、傾動駆動制御を開始すると、位置検出器 5 1 A , 5 1 B によって、位置ずれが検出されたどうかを判定する (ステップ S 1 1)。なお、基材 5 の位置が、図 5 で説明した、乾燥処理範囲 R P 1 の内側でずれたものである場合は、傾動機構制御部 7 1 1 が位置ずれはないと判定するように構成されてもよい。傾動機構制御部 7 1 1 は、位置ずれが検出されるまで、ステップ S 1 1 の動作を繰り返し行う。

【 0 0 6 4 】

傾動機構制御部 7 1 1 は、ステップ S 1 1 において基材 5 の位置ずれを検出した場合 (ステップ S 1 1 において Y e s)、各傾動ローラ 3 3 1 の傾動量を特定する (ステップ S 1 2)。具体的には、傾動機構制御部 7 1 1 は、各移動部 4 1 1 の移動方向、及び移動量を特定する。なお、位置ずれの大きさに応じた各傾動ローラ 3 3 1 の傾動量については、演算によって取得されるようにしてもよい。あるいは、予め、各傾動ローラ 3 3 1 の傾動量を変えて、どの程度位置ずれを修正できるかを実験によって明らかにしておき、必要な修正量に対応した傾動量を特定するようにしてもよい。

【 0 0 6 5 】

続いて、傾動機構制御部 7 1 1 は、ステップ S 1 2 で特定した傾動量に基づき、傾動機構 4 1 のモータ 4 1 5 を駆動することによって、各傾動ローラ 3 3 1 を傾動させる (ステップ S 1 3)。

【 0 0 6 6 】

続いて、傾動機構制御部 7 1 1 は、基材 5 の位置ずれが修正されたかどうかを判定する (ステップ S 1 4)。位置ずれが修正されていない場合は (ステップ S 1 4 において N o)、傾動機構制御部 7 1 1 は、ステップ S 1 2 に戻り、各傾動ローラ 3 3 1 の傾動量を再

度特定する。そして、傾動機構制御部 7 1 1 は、当該再度特定された傾動量に合わせて、各傾動ローラ 3 3 1 を傾動させる（ステップ S 1 3）。位置ずれが修正された場合は（ステップ S 1 4 において Y e s）、傾動機構制御部 7 1 1 は、各傾動ローラ 3 3 1 の傾動状態を維持させる。

【 0 0 6 7 】

続いて、傾動機構制御部 7 1 1 は、傾動駆動制御を終了するかどうか判定する（ステップ S 1 5）。傾動機構制御部 7 1 1 は、例えば操作部 7 6 を介してオペレータから終了命令を受け付けた場合には（ステップ S 1 5 において Y e s）、傾動駆動制御を終了する。傾動駆動制御を終了しない場合（ステップ S 1 5 において N o）、傾動機構制御部 7 1 1 は、ステップ S 1 1 に戻って、傾動駆動制御の処理を続行する。

10

【 0 0 6 8 】

なお、本フローでは、ステップ S 1 2 にて傾動量を特定してから、ステップ S 1 3 にて傾動ローラをその傾動量に合わせて傾動させている。しかしながら、ステップ S 1 2 では、移動部 4 1 1 を移動させるべき方向のみを特定し、ステップ S 1 3 でその方向に一定量移動させることで、各傾動ローラ 3 3 1 の傾動させるようにしてもよい。

【 0 0 6 9 】

以上のように、本実施形態によると、各乾燥処理区間 1 2 A , 1 2 B に配された複数の傾動ローラ 3 3 1 によって、基材 5 の位置ずれを修正することが可能である。このため、各乾燥処理区間 1 2 A , 1 2 B で発生した位置ずれを、各区間内で修正することができる。このため、各乾燥処理区間 1 2 A , 1 2 B の距離が延びても、各区間に配された複数の傾動ローラ 3 3 1 によって、位置ずれを修正できる。

20

【 0 0 7 0 】

また、乾燥処理区間 1 2 A , 1 2 B に配された複数の傾動ローラ 3 3 1 を傾動するため、個々の傾動ローラ 3 3 1 の傾動量が小さくても、基材 5 の大きな位置ずれを修正できる。このため、基材 5 の位置ずれをより確実に修正できるとともに、基材 5 にしわが発生することを効果的に抑制できる。したがって、乾燥処理区間 1 2 A , 1 2 B における乾燥処理の均一性が低下することを効果的に抑制できる。

【 0 0 7 1 】

< 2 . 変形例 >

以上、実施形態について説明してきたが、本発明は上記のようなものに限定されるものではなく、様々な変形が可能である。

30

【 0 0 7 2 】

例えば、上記実施形態では、乾燥処理区間 1 2 A , 1 2 B において、各傾動ローラ 3 3 1 がアーチ状に配列されている。しかしながら、各区間において、全ての傾動ローラ 3 3 1 が同じ高さに配列されていてもよい。

【 0 0 7 3 】

また、上記実施形態では、傾動ローラ 3 3 1 のうち、一方側端部を、固定された他方側端部に対して相対的に昇降させている。しかしながら、両端部を移動させてもよい。例えば、一方側端部を他方側端部に対して相対的に上昇させる場合、一方側端部を上昇させるとともに、他方側端部を下降させるようにしてもよい。

40

【 0 0 7 4 】

また、上記実施形態では、乾燥処理部 3 0 A , 3 0 B で乾燥処理される基材 5 の位置ずれが修正されている。しかしながら、本発明の適用範囲は、乾燥処理に限定されるものではなく、その他の規定処理においても有効である。例えば、ロール t o ロール方式で搬送される基材に対して、液体を供給して処理するような場合にも、本発明は有効である。この場合、液体処理区間に複数の傾動ローラ 3 3 1 が配列される。

【 0 0 7 5 】

また、本発明の適用範囲は、リチウムイオン二次電池の電極材料を塗工液として、塗膜を形成する装置またはシステムに限定されるものではない。本発明は、例えばリチウムイオンキャパシタや太陽電池材料（電極材、封止材）の塗工液の塗膜、あるいは、電子材料

50

の絶縁膜や保護膜の塗膜を形成する装置またはシステムにも適用可能である。さらには、本発明は、顔料や接着剤等の塗工液を塗布して塗膜を形成する装置またはシステムにも適用可能である。

【0076】

この発明は詳細に説明されたが、上記の説明は、すべての局面において、例示であって、この発明がそれに限定されるものではない。例示されていない無数の変形例が、この発明の範囲から外れることなく想定され得るものと解される。また、上記各実施形態及び各変形例で説明した各構成は、相互に矛盾しない限り適宜組み合わせたり、省略したりすることができる。

【符号の説明】

10

【0077】

1 塗膜形成システム

5 基材

7 制御部

10A, 10B 塗工部

11A, 11B ノズル

12A, 12B 乾燥処理区間

30A, 30B 乾燥処理部

31 筐体部

311 チャンバ

20

312 連結部

313 入口

313A 搬入口

314 出口

314A 搬出口

33 傾動ローラ群

331 傾動ローラ

35 表面乾燥部

37 裏面乾燥部

41 傾動機構

30

411 移動部

413 固定部

415 モータ

51A, 51B 位置検出器

60 搬送機構

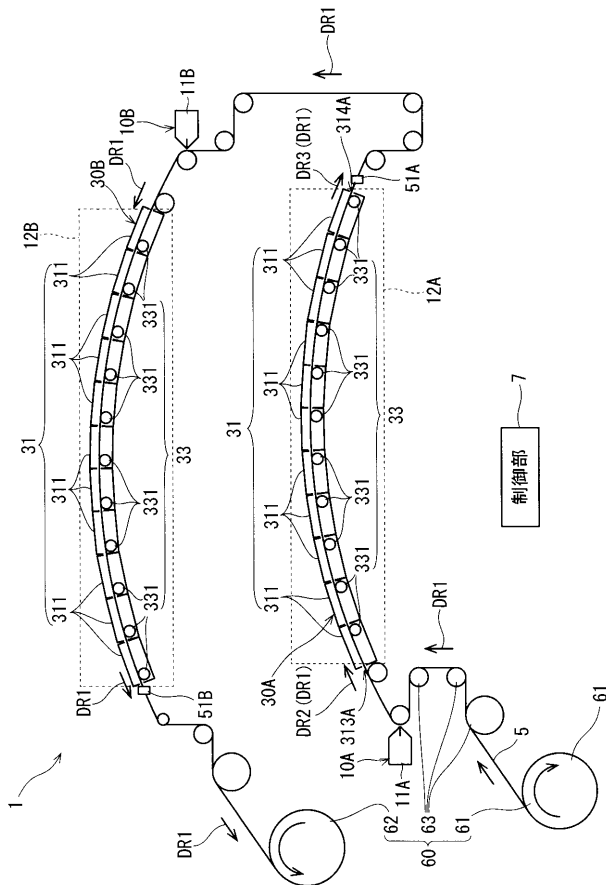
61 巻出しローラ（第1ローラ）

62 巻き取りローラ（第2ローラ）

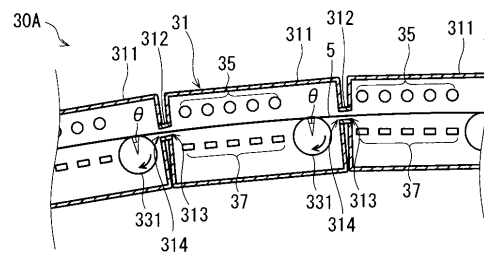
711 傾動機構制御部

RP1 乾燥処理範囲

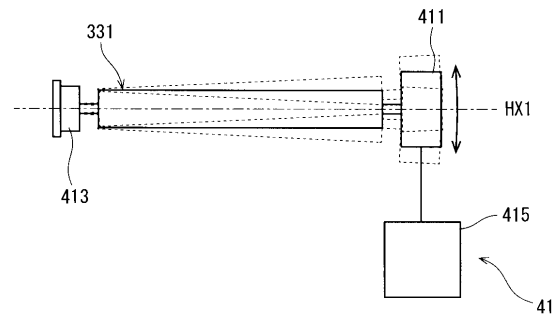
【 図 1 】



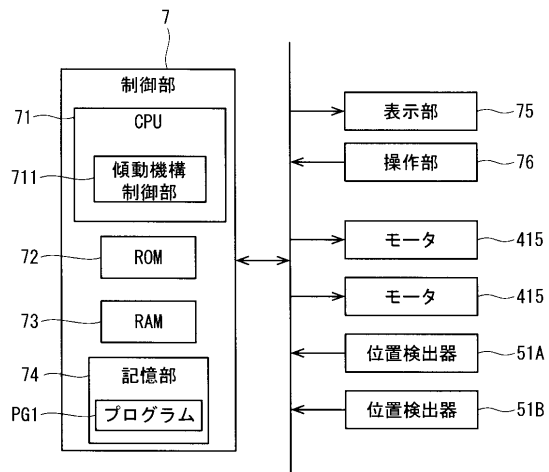
【 図 2 】



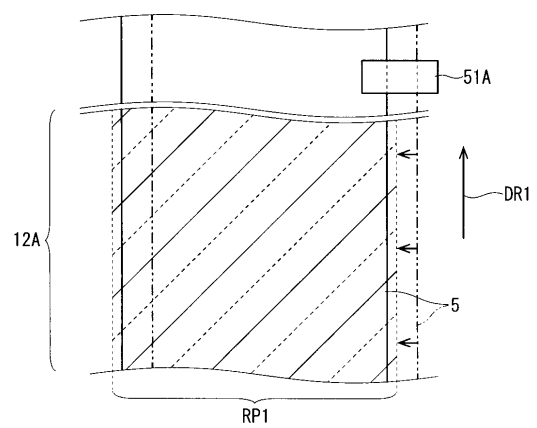
【 図 3 】



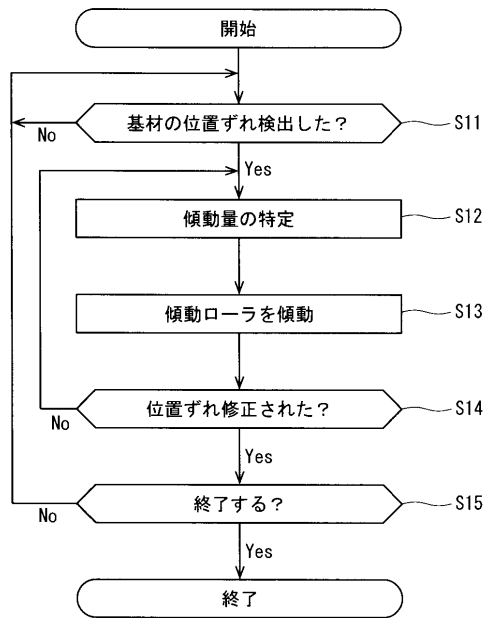
【 図 4 】



【 図 5 】



【図 6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.				F I			テーマコード (参考)
B 0 5 C	9/14	(2006.01)		B 0 5 D	3/00		D
				B 0 5 C	9/14		

F ターム(参考)	3L113	AA02	AC08	AC10	AC31	AC54	AC63	AC67	BA26	CA06	CB21
		DA11									
	4D075	AC06	AC80	AC91	AC93	BB24Z	CA47	CA48	DA03	DC18	DC21
		EA05									
	4F042	AA06	AA22	AB00	BA08	BA10	DF20	DF21	DF23	DF26	DF27
		DF28	DF30	DF35							