

(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
2014 年 11 月 27 日(27.11.2014)



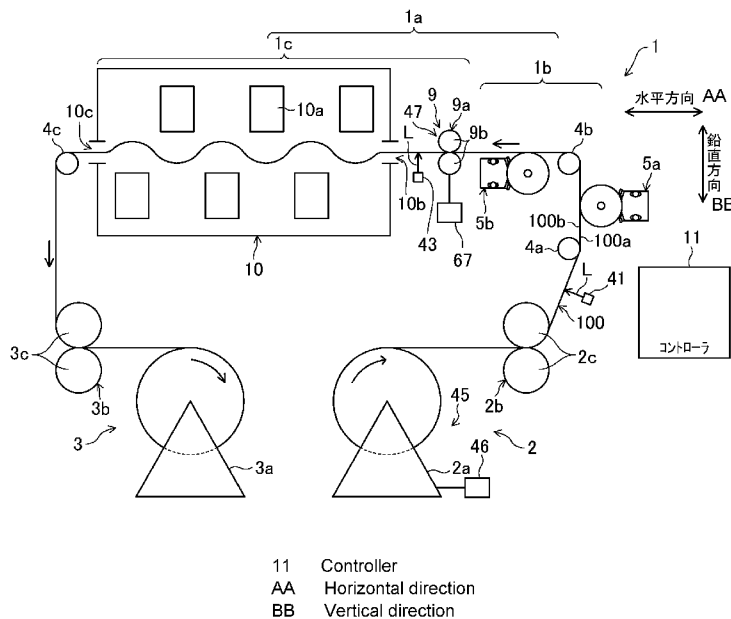
(10) 国際公開番号
WO 2014/188641 A1

- (51) 国際特許分類:
B05C 9/06 (2006.01) *B05C 13/00* (2006.01)
B05C 1/08 (2006.01) *B65H 23/038* (2006.01)
B05C 9/04 (2006.01) *H01M 4/04* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/001412
- (22) 国際出願日: 2014 年 3 月 12 日(12.03.2014)
- (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 2013-109927 2013 年 5 月 24 日(24.05.2013) JP
- (71) 出願人: 富士機械工業株式会社 (FUJI KIKAI KOGYO CO., LTD.) [JP/JP]; 〒7350029 広島県安芸郡府中町茂陰 2 丁目 3 番 1 7 号 Hiroshima (JP). トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 三浦 秀宣 (MIURA, Hidenobu); 〒7350029 広島県安芸郡府中町茂陰 2 丁目 3 番 1 7 号 富士機械工業株式会社内 Hiroshima (JP). 梅原 将一 (UMEHARA, Masakazu); 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人前田特許事務所 (MAEDA & PARTNERS); 〒5410053 大阪府大阪市中央区本町 2 丁目 5 番 7 号 大阪丸紅ビル 5 階 Osaka (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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.
- (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, 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).

[続葉有]

(54) Title: DOUBLE-SIDED COATING SYSTEM

(54) 発明の名称: 両面塗工システム



(57) Abstract: The present invention is provided with: a first and second coating device (5a, 5b) that respectively coat a coating liquid for forming a heat-resistant protecting layer (103) at the two surfaces of a substrate (100) at which an active material layer (102) has been formed ahead of time; a first and second edge detector (41, 43) that respectively detect the edge positions in the widthwise direction of the active material layer (102) formed at both surfaces of the substrate (100) subjected to coating by the first and second coating device (5a, 5b); and a first and second moving mechanism (45, 47) that, on the basis of the edge positions detected by the first and second edge detector (41, 43), move the position of the substrate (100) in the widthwise direction thereof. The positions of each region subject to coating on the two surfaces of the substrate (100) are separately adjusted.

(57) 要約: 活物質層 (102) が予め形成された基材 (100) の両面に耐熱保護層 (103) 形成用の塗工液をそれぞれ塗工する第 1 及び第 2 塗

工装置 (5a, 5b) と、第 1 及び第 2 塗工装置 (5a, 5b) で塗工を施す基材 (100) 両面に形成された活物質層 (102) の幅方向におけるエッジ位置をそれぞれ検出する第 1 及び第 2 エッジ検出器 (41, 43) と、これらで検出したエッジ位置に基づき、基材 (100) の位置をその幅方向に移動させる第 1 及び第 2 移動機構 (45, 47) と、を備え、基材 (100) 両面の塗工が施される各領域の位置を別々に調整する。

WO 2014/188641 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：両面塗工システム

技術分野

[0001] 本発明は、長尺の基材を搬送しながらこの基材の両面に塗工液を連続的に塗工する両面塗工システムに関する。

背景技術

[0002] 特許文献 1 には、二次電池や燃料電池などの電極材の芯体となる基材の両面に活物質が含有された塗工液を塗工する両面塗工システムが開示されている。この両面塗工システムは、表面塗工用ダイヘッド及び裏面塗工用ダイヘッドと、これら両ダイヘッドよりも基材の搬送方向における下流側に配置された乾燥炉と、を備え、基材両面に塗工液を塗工した後に塗工液を乾燥させることで、基材の両面に活物質層を形成するものである。

[0003] この両面塗工システムでは、基材の幅方向における両端部にこの基材を表裏面から把持する一対の回転体からなる回転体ユニットをそれぞれ独立に設けると共に、これら各回転体ユニットの一対の回転体の向きを基材搬送方向に対し個別に変更する回転体旋回部を設けることで、搬送中の基材全面に亘って外側への緊張状態を良好に保ち、バタツキや皺の発生がなく安定した基材の搬送を可能にしている。

[0004] さらに、この両面塗工システムにおいて、回転体ユニットの上流側又は下流側の近傍には、基材の幅方向における端部の位置を測定可能なレーザー変位計若しくはセンサである端部位置検出器が設置されている。そして、特許文献 1 には、この端部位置検出器からの信号を監視し、基材の端部の位置が予め規定した範囲から外れた場合に、回転体ユニットの向きや、一対の回転体のうちの一方を構成する駆動ローラの回転速度を調節する自動制御を行うことで、基材の蛇行量を既定値の範囲に収めるような自動補正制御が可能であると記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：WO 2 0 1 1 / 0 0 1 6 4 8 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、上記のような両面塗工システムで基材両面に活物質層を形成してなる電池用の電極材には、正極材と負極材との短絡防止や安全性向上のために、活物質層を覆うように耐熱保護層を設けた構造が採用される。この耐熱保護層は活物質層と共に、基材の幅方向における両端部にリード線との接続部分を残すように、基材の両端から内側に間隔をあけて形成される。

[0007] 上記耐熱保護層を電極材に設ける場合には、活物質層全体を確実に覆いながらも基材とリード線との接続部分を十分に確保する観点から、当該耐熱保護層を活物質層に対して精度良く形成すること、例えば当該耐熱保護層の形成位置のずれを基材の幅方向に対して0.5mm以内に収めることが要求される。

[0008] しかし、製造上の誤差から、活物質層は基材の幅方向における端部に対して必ずしも平行に形成されておらず、また、基材の両面で活物質層が形成された領域同士も完全には一致していないことがあるため、特許文献1のように基材の端部位置に基づいて基材の蛇行制御を行う両面塗工システムでは、活物質層に対して耐熱保護層を十分な位置精度で形成できず、上記のような厳しい要求品質に応えることが難しい。

[0009] 本発明は、斯かる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、予め形成された各第1塗工層に対し優れた位置精度で基材の両面に第2塗工層を形成して良好な品質の塗工製品を製造することが可能な両面塗工システムを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0010] 上記の目的を達成するために、この発明では、基材両面に予め形成された第1塗工層の幅方向におけるエッジの位置に基づき塗工装置により塗工が施

される箇所での基材の位置をその幅方向に移動させることで、この基材両面の塗工が施される各塗工領域の位置を所定の範囲内に別々に調整するようにした。

[0011] 具体的には、本発明は、ベース基材の両面にその幅方向における両端から内側に間隔をあけて第1塗工層が予めそれぞれ形成された長尺の基材を搬送しながら、この基材の両面に第1塗工層を覆うと共にベース基材の両端から内側に間隔をあけて第2塗工層を形成する両面塗工システムを対象とし、以下の解決手段を講じたものである。

[0012] すなわち、本発明の一態様は、基材をロールツーロール方式で搬送する複数のガイドローラと、これら複数のガイドローラによって搬送される基材の両面に第2塗工層形成用の塗工液をそれぞれ塗工する第1塗工装置及び第2塗工装置と、を備える。ここでいう「ロールツーロール方式」とは、ロール状に巻かれた基材を巻き出して間欠的又は連続的に搬送しながら、その基材表面に塗工処理を施した後にロール状に巻き取る搬送方式を意味する。第1塗工装置及び第2塗工装置は、基材の搬送方向に互いに距離をあけて配置され、第1塗工層を覆うと共にベース基材の幅方向における両端側に未塗工部を残すように基材表面に塗工を施す。

[0013] さらに、本発明の一態様は、第1塗工装置により塗工を施す箇所での基材の位置を当該基材の幅方向に移動させる第1移動機構と、第2塗工装置により塗工を施す箇所での基材の位置を当該基材の幅方向に移動させる第2移動機構と、第1塗工装置により塗工を施す基材の一方面に形成された第1塗工層の幅方向におけるエッジの位置を検出する第1エッジ検出器と、第2塗工装置により塗工を施す基材の他方面に形成された第1塗工層の幅方向におけるエッジの位置を検出する第2エッジ検出器と、これら第1エッジ検出器及び第2エッジ検出器で検出した各第1塗工層のエッジの検出位置に基づいて第1移動機構及び第2移動機構を駆動させるコントローラと、を備える。

[0014] そして、本発明の一態様では、コントローラは、第1エッジ検出器で検出された第1塗工層のエッジの検出位置が基準位置に対してずれたときに第1

移動機構を駆動させ、且つ、第2エッジ検出器で検出された第1塗工層のエッジの検出位置が基準位置に対してずれたときに第2移動機構を駆動させることで、基材両面の塗工液が塗工される各塗工領域の位置を第1塗工層に対して所定の範囲内に収めるように基材をその幅方向に移動させることを特徴とする。ここでいう「基準位置」とは、塗工装置で塗工を施す箇所での第1塗工層の位置が所望の位置にあるときの当該第1塗工層の幅方向におけるエッジの位置を意味する。

[0015] この本発明の一態様によると、第1エッジ検出器で検出された第1塗工層のエッジの検出位置が基準位置に対してずれたときには、第1移動機構が駆動されて、基材がその幅方向に移動することで、第1塗工装置により第2塗工層形成用の塗工液が塗工される塗工領域の位置が第1塗工層に対して所定の範囲内に収められる。また、第2エッジ検出器で検出された第2塗工層のエッジの検出位置が基準位置に対してずれたときには、第2移動機構が駆動されて、基材がその幅方向に移動することで、第2塗工装置により第2塗工層形成用の塗工液が塗工される塗工領域の位置が第1塗工層に対して所定の範囲内に収められる。したがって、予め形成された各第1塗工層に対し優れた位置精度で基材の両面に第2塗工層を形成して良好な品質の塗工製品を製造することができる。

[0016] 本発明の一態様では、複数のガイドローラは、基材が巻き掛けられてこの基材の搬送方向を変える方向転換用ローラを含んでいてもよい。この場合において、第1塗工装置と第2塗工装置とは、前記方向転換用ローラの上流側と下流側とに分けてそれぞれ配置されていてもよい。

[0017] さらに、第1移動機構は、基材の搬送方向において方向転換用ローラとの間に第1塗工装置を介した位置に配置され、その位置で基材をその幅方向に移動させるようになっていてもよい。また、第2移動機構は、基材の搬送方向において方向転換用ローラとの間に第2塗工装置を介した位置に配置され、その位置で基材をその幅方向に移動させるようになっていても構わない。

[0018] そして、第1エッジ検出器は、第1塗工装置よりも第1移動機構側の位置

で第1塗工層のエッジの位置を検出することが好ましい。また、第2エッジ検出器は、第2塗工装置よりも第2移動機構側の位置で前記第1塗工層のエッジの位置を検出することが好ましい。

[0019] 基材は、方向転換用ローラに巻き掛けられた部分では位置ずれし難く、この方向転換用ローラに巻き掛けられた部分を支点にして幅方向に位置ずれを起こすことから、方向転換用ローラの近傍位置では基材のずれ幅はさほど大きくならない。これに対して、方向転換用ローラから離れた位置では基材のずれ幅が大きくなるので、上記構成によると、方向転換用ローラの近傍位置で第1塗工層のエッジ位置を検出する場合に比べて、第1塗工層のエッジ位置のずれを確実に検出することができる。

[0020] また、本発明の一態様では、基材をロール状に巻かれた状態で支持すると共に、この基材を複数のガイドローラへ巻き出す巻出し装置をさらに備えていてもよい。そして、第1移動機構及び第2移動機構のうち基材の搬送方向における上流側の移動機構は、巻出し装置と、この巻出し装置に支持されたロール状の基材をその幅方向に移動させるアクチュエータとで構成されていることが好ましい。

[0021] この構成によると、第1移動機構及び第2移動機構のうち基材の搬送方向における上流側の移動機構により基材をその幅方向に正確且つ迅速に移動させることができる。また、巻出し装置を当該移動機構と兼用させることで、巻出し装置とは別個に当該移動機構を設ける場合に比べて、システム構成を簡略化することができる。

[0022] また、本発明の一態様では、第2塗工層形成用の塗工液が両面に塗工された基材を乾燥させるフローティングドライヤーと、基材の未塗工部を両面から挟み込みつつこの基材を搬送方向における下流側に送る一对のニップローラと、をさらに備えていても構わない。一对のニップローラは、第1塗工装置及び第2塗工装置のうち基材の搬送方向における下流側の塗工装置とフローティングドライヤーとの間で基材の幅方向における両端側に1組ずつ配置されている。

[0023] そして、第1移動機構及び第2移動機構のうち基材の搬送方向における下流側の移動機構は、一对のニップローラと、この一对のニップローラの回転軸を通常搬送時の軸方向に対して傾けることにより当該一对のニップローラによる基材の送り方向を変えるアクチュエータとで構成されていることが好ましい。

[0024] この構成によると、フローティングドライヤーでの乾燥処理に起因する基材のばたつきを防止するための端部把持装置を一对のニップローラで構成することができる。また、この端部把持装置を当該移動機構と兼用させることで、端部把持装置とは別個に当該移動機構を設ける場合に比べて、システム構成を簡略化することができる。

[0025] 本発明の一態様において、第1塗工装置及び第2塗工装置は、それぞれグラビアキス塗工方式の塗工装置であってもよい。

[0026] この構成によると、第1塗工装置及び第2塗工装置により塗工液を薄く平滑で均一且つ正確に安定して塗工することができる。

[0027] また、本発明の一態様では、ベース基材は金属箔であり、第1塗工層は電池用の活物質層であってもよい。そして、本発明の一態様は、第2塗工層形成用の塗工液が難燃材を含み、この塗工液が両面に塗工された基材を乾燥させることで、基材の両面に第2塗工層として耐熱保護層を形成する両面塗工システムであってもよい。

[0028] この構成によると、耐熱保護層を活物質層に対して十分な位置精度で精度良く形成することができ、品質の良い電極材を製造することができる。

発明の効果

[0029] 本発明によれば、予め形成された各第1塗工層に対し十分な位置精度で基材の両面に第2塗工層を形成して良好な品質の塗工製品を製造可能な両面塗工システムを実現することができる。

図面の簡単な説明

[0030] [図1]図1は、本発明の実施形態に係る両面塗工システムの概略構成図である。

[図2]図2は、本発明の実施形態に係る巻出し装置及び塗工ゾーンの概略構成を示す斜視図である。

[図3]図3は、本発明の実施形態に係る塗工装置の縦断面図である。

[図4]図4は、本発明の実施形態に係る端部把持装置の概略構成を塗工ゾーンと共に示す側面図である。

[図5]図5は、本発明の実施形態に係る端部把持装置の概略構成を示す正面図である。

[図6]図6は、本発明の実施形態に係る端部把持装置のニップローラを上側から見たときの平面図である。

[図7]図7は、本発明の実施形態で処理対象とする基材を示す断面図である。

[図8]図8は、本発明の実施形態に係る両面塗工システムで両面に塗工を施した基材を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0031] 以下、本発明に係る実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下の実施形態は、本質的に好ましい例示であって、本発明、その適用物、或いはその用途の範囲を制限することを意図するものではない。

[0032] 《発明の実施形態》

この実施形態の両面塗工システム1の概略構成を図1に示す。両面塗工システム1は、図1に示すように、長尺の基材100をロールツーロール方式で搬送しながら、搬送中の基材100の両面100a, 100bに塗工液をそれぞれ塗工した後に乾燥させる一連の処理を連続実行するシステムである。

[0033] 本実施形態で処理対象とする基材100の断面構造を図7に示す。また、両面塗工システム1で両面100a, 100bに塗工を施した基材100の断面構造を図8に示す。基材100は、図7に示すように、ベース基材である金属箔（集電箔）101の両面に第1塗工層として主に黒鉛などからなる活物質層102が予めそれぞれ形成された、電池用の電極材を構成するシート状の母材である。各活物質層102は、金属箔101の幅方向における両

端から内側（中央側）に間隔をあけて金属箔 101 の両端側に露出部分を同程度の幅で残した状態に設けられている。

[0034] このような基材 100 は、芯材にロール状に巻かれた状態で両面塗工システム 1 にセットされる。本実施形態の両面塗工システム 1 は、塗工液として難燃材を含む耐熱保護層 103 形成用の塗工液を用い、基材 100 の両面 100a, 100b に対し、この塗工液を塗工することで、図 8 に示すように、活物質層 102 を覆うと共に金属箔 101 の両端から内側（中央側）に間隔をあけて、活物質層 102 から両側方に例えば $2.0\text{ mm} \pm 0.5\text{ mm}$ の幅だけはみ出すように第 2 塗工層として耐熱保護層 103 を形成する。

[0035] 両面塗工システム 1 は、図 1 に示すように、巻出し装置 2、巻取り装置 3、複数のガイドローラ 4a, 4b, 4c、第 1 塗工装置 5a、第 2 塗工装置 5b、端部把持装置 9、フローティングドライヤー 10、及びコントローラ 11 を備えている。

[0036] コントローラ 11 は、制御プログラムなどの各種ソフトウェアと、これらソフトウェアを実装したコンピュータなどのハードウェアとで構成されており、両面塗工システム 1 の全体を総合的に制御している。すなわち、巻出し装置 2、巻取り装置 3、第 1 塗工装置 5a、第 2 塗工装置 5b 及びフローティングドライヤー 10 の動作は、コントローラ 11 によって制御される。

[0037] 巻出し装置 2 は、ロール状の基材 100 を支持すると共に基材 100 を巻き出す支持台 2a と、この支持台 2a に同期して基材 100 を所定の速度と張力で送り出す上流側送り機構 2b とを有している。上流側送り機構 2b は、基材 100 の両面を挟み込む一对の送出口ローラ 2c を有し、これら一对の送出口ローラ 2c を互いに逆方向に回転させることにより、基材 100 を一定の速度と張力で送り出す。

[0038] 巻出し装置 2 から送り出された基材 100 は、互いに平行な姿勢に設置された回転自在な複数のガイドローラ 4a, 4b, 4c に支持されながら搬送され、塗工及び乾燥が行われる処理ゾーン 1a を経て、巻取り装置 3 に巻き取られる。処理ゾーン 1a の前半には、塗工処理が行われる塗工ゾーン 1b

が位置し、処理ゾーン 1 a の後半には、乾燥処理が行われる乾燥ゾーン 1 c が位置している。

[0039] 巻出し装置 2 及び塗工ゾーン 1 b の概略構成を図 2 に示す。塗工ゾーン 1 b には、図 2 に示すように、第 1 ガイドローラ 4 a、第 2 ガイドローラ 4 b、第 1 塗工装置 5 a 及び第 2 塗工装置 5 b が配置されており、これら各ガイドローラ 4 a、4 b 及び各塗工装置 5 a、5 b は、システム全体をコンパクトに構成するための構成を採っている。

[0040] 具体的には、第 1 ガイドローラ 4 a 及び第 2 ガイドローラ 4 b は、鉛直方向（上下方向）に互いに間隔をあけて基材 1 0 0 の搬送方向における上流側から下流側に向かってこの順に配置されており、基材 1 0 0 に対して同じ面（以下、第 2 塗工面という）1 0 0 b 側に位置している。基材 1 0 0 は、これら両ガイドローラ 4 a、4 b に第 2 塗工面 1 0 0 b が接することにより、第 1 ガイドローラ 4 a 及び第 2 ガイドローラ 4 b の間を、鉛直方向を上向きに走行するように案内される。

[0041] 第 1 塗工装置 5 a は、第 1 ガイドローラ 4 a と第 2 ガイドローラ 4 b との間に位置しており、これら両ガイドローラ 4 a、4 b の間を走行する基材 1 0 0 を介して第 1 ガイドローラ 4 a 及び第 2 ガイドローラ 4 b とは反対側に配置されている。この第 1 塗工装置 5 a は、第 1 ガイドローラ 4 a と第 2 ガイドローラ 4 b との間を張力が付与された緊張状態で走行する基材 1 0 0 の片面、つまり第 2 塗工面 1 0 0 b とは反対側の面（以下、第 1 塗工面という）1 0 0 a に側方から接しており、その第 1 塗工面 1 0 0 a に対し、活物質層 1 0 2 を覆うと共に金属箔 1 0 1 の幅方向における両端側に未塗工部を残すように耐熱保護層 1 0 3 形成用の塗工液を塗工する。

[0042] 第 2 ガイドローラ 4 b は、基材 1 0 0 が巻き掛けられてこの基材 1 0 0 の搬送方向を変える方向転換用ローラである。基材 1 0 0 は、この第 2 ガイドローラ 4 b に巻き掛けられることにより、張力が付与された緊張状態で略鉛直方向から略水平方向に案内される。第 1 塗工面 1 0 0 a は、第 2 ガイドローラ 4 b に接しないため、第 1 塗工装置 5 a で塗工した塗工液が乾燥してい

なくとも、第2ガイドローラ4 bで基材1 0 0を支持しながら案内できる。

[0043] 第2塗工装置5 bは、基材1 0 0の搬送方向における第2ガイドローラ4 bよりも下流側に位置し、第2ガイドローラ4 bに巻き掛けられて略水平方向に延びる基材1 0 0の下側、つまり基材1 0 0に対して第1ガイドローラ4 a及び第2ガイドローラ4 bと同じ側に配置されている。この第2塗工装置5 bは、第2ガイドローラ4 bから略水平方向に張力が付与された緊張状態で走行する基材1 0 0の第2塗工面1 0 0 bに下方から接しており、その第2塗工面1 0 0 bに対し、活物質層1 0 2を覆うと共に金属箔1 0 1の幅方向における両端側に未塗工部を残すように耐熱保護層1 0 3形成用の塗工液を塗工する。

[0044] この両面塗工システム1では、第1塗工装置5 a及び第2塗工装置5 bに、いずれも同じ塗工装置（以下、包括的に塗工装置という）5が用いられている。この塗工装置5の構成を、第2塗工装置5 bを例にして図3に示す。

[0045] 塗工装置5は、図3に示すように、グラビアキス塗工型の塗工装置5であり、小径グラビアロール1 5及び塗工液供給部3 0を備えている。グラビアキス塗工方式の塗工装置5は、基材1 0 0の塗工を施す面とは反対側の面をバックアップロールで支持しないで基材1 0 0の表面に塗工液を塗工する装置であって、ダイ塗工方式などの他の方式の塗工装置に比べて塗工液を薄く平滑で均一且つ正確に安定して塗工することができる。

[0046] 小径グラビアロール1 5の外径Dは、例えば4 5 mm～1 5 0 mmの範囲内に設定されている。小径グラビアロール1 5の外周面には、塗工液を保持するための所定パターンのセルが形成された塗布部1 6が設けられている。セルは、格子や斜線などの彫刻溝からなる。塗布部1 6は、基材1 0 0の塗工液が塗工される塗工領域R（図7参照）に対応した幅を有し、その塗工領域Rに対して位置決めされる。この塗布部1 6には、塗工液供給部3 0から塗工液が供給される。

[0047] 塗工液供給部3 0は、小径グラビアロール1 5に沿って延びるように小径グラビアロール1 5に隣接して配置されていて、細長い角柱の外観形状を有

している。この塗工液供給部 30 は、チャンバー 31、ドクターブレード 32、及びシールブレード 33 を備えている。

[0048] チャンバー 31 は、図 2 及び図 3 に示すように、小径グラビアロール 15 が位置する前方に開放されたコ字状の縦断面を有する細長いメインケース 36 と、このメインケース 36 の両端に取り付けられるサイドカバー 37 とを有している。このチャンバー 31 の内側には、図 3 に示すように塗工液を貯留する液溜め部 38 が形成されている。

[0049] メインケース 36 は、小径グラビアロール 15 に対向して配置される細長い帯板形状の後壁部 36a と、この後壁部 36a の上下方向における両端縁から互いに平行に小径グラビアロール 15 に向かって突出する上壁部 36b 及び下壁部 36c とを有している。これら上壁部 36b 及び下壁部 36c は、互いに同じ寸法の細長い帯板形状をしている。

[0050] サイドカバー 37 は、図 2 に示すように、メインケース 36 の各側端部に締結して固定され、メインケース 36 の側端部を塞いでいる。サイドカバー 37 における小径グラビアロール 15 側の前端縁には、円弧状のシール部 37a が設けられている。このシール部 37a は、小径グラビアロール 15 の外周面に密着された状態で固定されている。

[0051] メインケース 36 の後壁部 36a には、図示しない送液配管及び返液配管が接続されている。チャンバー 31 内の液溜め部 38 は、これら両配管を介して、塗工液を貯留する貯留タンクと連通していて、これら両配管及び貯留タンクと共に塗工液の循環路を構成している。そして、塗工装置 5 の作動時には、図示しないポンプの駆動により塗工液を循環路に循環させることで、送液配管及び返液配管を通じて貯留タンクから液溜め部 38 に塗工液が供給される。

[0052] ドクターブレード 32 は、図 3 に示すように、一方の長辺部分に刃先が形成された細長い刃物状の部材である。このドクターブレード 32 の他方の長辺部分は、チャンバー 31 の上壁部 36b の突出端に対し、支持バー 39 で押さえ付けた状態でボルト止めにより取り付けられている。上壁部 36b の

突出端面は、下壁部 36 b 側の端がそれとは反対側の端よりも相対的に大きく突出した傾斜面に形成されている。それにより、刃先のあるドクターブレード 32 の先端側が、小径グラビアロール 15 に向かって斜め下方に延びている。このドクターブレード 32 の先端は、小径グラビアロール 15 の塗布部 16 に密着している。

[0053] シールブレード 33 は、ドクターブレード 32 と同様な部材であり、チャンバー 31 の下壁部 36 c の突出端に対し、支持バー 39 で押さえ付けた状態でボルト止めにより取り付けられている。下壁部 36 c の突出端面は、上壁部 36 b 側の端がそれとは反対側の端よりも相対的に大きく突出した傾斜面に形成されている。それにより、刃先のあるシールブレード 33 の先端側が、小径グラビアロール 15 に向かって斜め上方に延びている。このシールブレード 33 の先端も、小径グラビアロール 15 の塗布部 16 に密接している。

[0054] このように、メインケース 36 の両側端がサイドカバー 37 で塞がれると共に、これら両サイドカバー 37 のシール部 37 a、ドクターブレード 32 及びシールブレード 33 が小径グラビアロール 15 に密接していることで、チャンバー 31 内の液溜め部 38 は密閉された状態になっている。これにより、塗工装置 5 は、小径グラビアロール 15 と塗工液供給部 30 とを略水平方向に並べた横置きが可能になっている。

[0055] 塗工装置 5 を横置きした場合、液溜め部 38 は常に塗工液が充満した状態に保持されるので、その液溜め部 38 内の塗工液が、小径グラビアロール 15 の塗布部 16 に常に供給されると共に、この塗布部 16 が接する基材 100 の表面に安定して供給される。また、塗工液供給部 30 は、塗工装置 5 を横置きした状態で、小径グラビアロール 15 がよりも上下方向に小さく、小径グラビアロール 15 の後方に収まるサイズに形成されている。

[0056] 具体的には、横置きした塗工装置 5 を小径グラビアロール 15 の回転軸 J の方向から見たとき、上壁部 36 b、支持バー 39 及びボルトなどを含めた塗工液供給部 30 の最上端は、小径グラビアロール 15 の上端に接する接線

Tuよりも下方に位置し、且つ、下壁部36c、支持バー39及びボルトなどを含めた塗工液供給部30の最下端は、小径グラビアロール15の下端に接する接線Tlよりも上方に位置している。すなわち、塗工液供給部30の最上端及び最下端の双方は、小径グラビアロール15の上端及び下端に接する一对の接線Tu, Tlの間に隙間を隔てて位置している。

[0057] このような塗工液供給部30を備えた塗工装置5は、横置きすることで、小径グラビアロール15の塗工液供給部30とは反対側に十分なスペースを確保できる。このことを利用して、図2に示すように、第2塗工装置5bは、基材100の搬送方向における第2ガイドローラ4bの下流側近傍に設置されている。他方、第1塗工装置5aも、基材100の搬送方向における第2ガイドローラ4bの上流側近傍に設置されている。

[0058] このように第1塗工装置5aと第2塗工装置5bとは、基材100の搬送方向に距離をあけて第2ガイドローラ4bの上流側と下流側とに分けてそれぞれ配置され、両者の基材100との接触位置Pが近い上に、第2ガイドローラ4bが互いの間に位置している。このため、基材100が搬送に伴って幅方向にずれたとしても、その基材100のずれが両塗工装置5a, 5bの塗工処理に及ぼす影響を効果的に抑制できる。

[0059] そして、本実施形態の両面塗工システム1は、基材100両面に形成された活物質層102の幅方向におけるエッジの位置に基づき塗工装置5a, 5bにより塗工が施される箇所での基材100の位置をその幅方向に移動させることで、この基材100両面の塗工が施される各塗工領域Rの位置を所定の範囲内に別々に調整するようになっている。そのための構成として、両面塗工システム1は、第1移動機構45、第2移動機構47、第1エッジ検出器41及び第2エッジ検出器43を備えている。

[0060] 第1移動機構45は、基材100の搬送方向において第2ガイドローラ4bとの間に第1塗工装置5aを介した位置、つまり第1塗工装置5aよりも上流側の位置に配置されていて、その位置で基材100をその幅方向に移動させることで、第1塗工装置5aにより塗工を施す箇所での基材100の位

置をその幅方向に移動させる機構である。具体的には、この第1移動機構45は、巻出し装置2と、この巻出し装置2の支持台2aに支持されたロール状の基材100をその幅方向に支持台2aごと移動させる第1アクチュエータ46とで構成されている。

[0061] 第1アクチュエータ46は、図示しないが、例えば、動力源となるサーボモータと、このサーボモータにより駆動されるボールねじ機構などで構成されていて、コントローラ11からの指令に応じて支持台2aを基材100の幅方向に移動させるようになっている。そして、本実施形態では、支持台2aごとロール状の基材100を幅方向に移動させることで、基材100を、第2ガイドローラ4bを支点として移動方向にずらすように回動させ、これに準じて第1塗工装置5aにより塗工を施す箇所で基材100の位置を幅方向に移動させる。

[0062] 第2移動機構47は、基材100の搬送方向において第2ガイドローラ4bとの間に第2塗工装置5bを介した位置、つまり第2塗工装置5bよりも下流側の位置に配置されていて、その位置で基材100をその幅方向に移動させることで、第2塗工装置5bにより塗工を施す箇所での基材100の位置をその幅方向に移動させる機構である。具体的には、この第2移動機構47は、第2塗工装置5bとフローティングドライヤー10との間に設置された端部把持装置9によって構成されている。

[0063] この端部把持装置9の概略構成を図4～図6に示す。図4は、端部把持装置9を塗工ゾーン1bと共に示す側面図である。図5は、端部把持装置9を基材100の搬送方向における上流側から示す正面図である。図6は、端部把持装置9のニップローラ9bを基材100の通常搬送時に上側から見たときの平面図である。

[0064] 端部把持装置9は、図4及び図5に示すように、基材100の未塗工部100cを把持する把持機構9aを備えている。把持機構9aは、基材100の両端側に1つずつ配置され、計2つ設けられている。これら各把持機構9aは、回転自在な上下一対で一組のニップローラ9bを有し、これら一對の

ニップローラ 9 b で基材 1 0 0 の未塗工部 1 0 0 c を両面から挟み込みつつ当該基材 1 0 0 を搬送方向における下流側に送るようになっている。これら 2 つの把持機構 9 a は、左右対称の同じ構造であるので、以下では片方の把持機構 9 a のみを説明する。

[0065] 把持機構 9 a の一對のニップローラ 9 b は、基台 5 0 から上方に延びる支持ロッド 5 3 に軸受部材 5 9 を介して保持されている。これら一對のニップローラ 9 b は共に、ゴム製のローラである。このことによって、ベース基材が金属箔 1 0 1 であっても確実に基材 1 0 0 をグリップして蛇行修正することができる。また、これら両ニップローラ 9 b は共に、基材 1 0 0 の通常搬送時において、図 6 に示すように、基材 1 0 0 の搬送方向における上流側端部が相対的に基材 1 0 0 の幅方向における内側に、基材 1 0 0 の搬送方向における下流側端部が相対的に基材 1 0 0 の幅方向における外側に位置するように回転軸を傾けた姿勢に設置されている。すなわち、把持機構 9 a 同士のニップローラ 9 b は、上側から見たときにフローティングドライヤー 1 0 側に向かってハの字状に開いた姿勢となっている。これにより、端部把持装置 9 は、基材 1 0 0 を搬送方向の下流側に送りながら広げ延ばし、基材 1 0 0 に緊張状態を与えてシワやたるみが生じることを防止するようになっている。

[0066] 基台 5 0 のフローティングドライヤー 1 0 側には、図 5 に示すように、下方に突出する板状の取付ブラケット 5 1 が設けられている。この取付ブラケット 5 1 の突出部には、左右方向、つまり基材 1 0 0 の幅方向に延びる横長のスリット 5 1 a が形成されている。そして、取付ブラケット 5 1 は、このスリット 5 1 a を通して固定フレーム 5 2 に複数箇所をボルト止めして取り付けられている。この固定フレーム 5 2 に対する取付ブラケット 5 1 の取付け位置、すなわち把持機構 9 a (一對のニップローラ 9 b) の位置は、処理対象とする基材 1 0 0 の幅に合わせて左右に移動させることが可能になっている。固定フレーム 5 2 は、図示しない静止構造体に固定されている。

[0067] 支持ロッド 5 3 は、基台 5 0 に中心軸を回転中心として回転可能に設けら

れた旋回ロッド54と、この旋回ロッド54の上端部に下端部が連結された傾斜調整ロッド57とを有している。旋回ロッド54の上端部には、上方に開放した縦断面凹形状の保持部55が設けられている。この保持部55の両側壁にはネジ穴が設けられていて、このネジ穴に蝶ネジ56の基部が外側から螺入して当該保持部55の内部に貫通している。そして、保持部55内に位置する傾斜調整ロッド57の下端部を蝶ネジ56の基部によって両側から挟み込むことで保持しており、基材100の搬送方向に対する傾斜調整ロッド57の傾斜度合を、処理対象とする基材100の厚さに合わせて調整できるようにしている。

[0068] 軸受部材59は、図4に示すように、個々のニップローラ9b毎に設けられており、傾斜調整ロッド57から基材100の搬送方向における上流側に延びている。この軸受部材59の基端側には傾斜調整ロッド57が挿通された筒部が形成され、軸受部材59の先端側にはニップローラ9bの回転軸が枢支されている。一对のニップローラ9bのうち下側に位置するローラ9bの回転軸を枢支する軸受部材59は、傾斜調整ロッド57に締結して固定されている。他方、上側に位置するニップローラ9bの回転軸を枢支する軸受部材59は、傾斜調整ロッド57に締結されておらず、同ロッド57に沿って上下方向にスライドさせて位置調整することが可能になっている。

[0069] この上側の軸受部材59よりも傾斜調整ロッド57の上側部分には、上側の軸受部材59を下方に押圧する押圧力調整機構60が設けられている。押圧力調整機構60は、軸受部材59と同様に傾斜調整ロッド57に取り付けられて同ロッド57に沿って上下方向に位置調整することが可能な支持部61と、この支持部61を上下方向に貫通して下端が上側の軸受部材59に当接するロッド状の押圧部63とを有し、支持部61の位置を上下方向に調整することで押圧部63による上側の軸受部材59の押下げ力を変更し、一对のニップローラ9bによる基材100の挟込み力を調節することが可能になっている。

[0070] さらに、旋回ロッド54の下端部には、図4及び図5に示すように、基材

１００の搬送方向における上流側に延びる旋回ガイド部６５が固定されている。この旋回ガイド部６５の先端部分には、基材１００の下方に配置された第２アクチュエータ６７が連結されている。この第２アクチュエータ６７は、支持ブラケット６９を介して基台５０に支持されていて、図示しないが、例えば、動力源となるサーボモータと、このサーボモータにより駆動されるボールねじ機構などで構成され、コントローラ１１からの指令に応じて基材１００の外側方に伸縮するようになっている。

[0071] 第２アクチュエータ６７の旋回ガイド部６５側の端部には、基材１００の外側方に向かって延びる板状の連結ロッド６８が立てられた姿勢に設けられている。この連結ロッド６８の先端部分には、基材１００の搬送方向に貫通した円形の嵌合穴６８ａが形成されている。他方、旋回ガイド部６５の先端部分には球体６５ａが設けられている。旋回ガイド部６５は、この球体６５ａが連結ロッド６８先端部の嵌合穴６８ａに嵌入し回転自在に保持されることで、連結ロッド６８に連結されている。

[0072] 上記構成の把持機構９ａは、第２アクチュエータ６７が伸縮すると、連結ロッド６８の直線運動が旋回ガイド部６５で回転運動に変換されて、支持ロッド５３が回転し、一对のニップローラ９ｂが旋回してこれらニップローラ９ｂの回転軸の向きが変更される。これにより、一对のニップローラ９ｂの回転軸を通常搬送時の軸方向に対して基材１００の搬送方向に平行な状態で傾けて、当該一对のニップローラ９ｂによる基材１００の送り方向を所定の角度範囲で左右に変えるようになっている。そして、本実施形態では、２つの把持機構９ａで同期をとって基材１００の送り方向を変えることで、基材１００を、第２ガイドローラ４ｂを支点として基材１００送り方向の変更側に若干だけ回動させ、これに準じて第２塗工装置５ｂにより塗工を施す箇所では基材１００の位置を幅方向に移動させる。

[0073] なお、本実施形態における各把持機構９ａの第２アクチュエータ６７は、コントローラ１１によって独立に制御され、左右の把持機構９ａで一对のニップローラ９ｂの回転軸の変更角度を異ならせることも可能になっている。

これにより、基材１００の送り方向の変更を精度良く行うことができ、基材１００を搬送しながらその両面の活物質層１０２に対して塗工領域Ｒを正確に合わせることができる。

[0074] また、第１エッジ検出器４１は、第１塗工装置５ａにより塗工を施す基材１００のうち第１塗工面１００ａに形成された活物質層１０２の幅方向におけるエッジの位置を検出するセンサである。この第１エッジ検出器４１は、送出し機構２ｂと第１ガイドローラ４ａとの間で基材１００に対して第１塗工装置５ａと同じ側に配置されている。

[0075] 第２エッジ検出器４３は、第２塗工装置５ｂにより塗工を施す基材１００のうち第２塗工面１００ｂに形成された活物質層１０２の幅方向におけるエッジの位置を検出するセンサである。この第２エッジ検出器４３は、端部把持装置９とフローティングドライヤー１０との間で基材１００に対して第２塗工装置５ｂと同じ側に配置されている。

[0076] これら第１エッジ検出器４１及び第２エッジ検出器４３は、コントローラ１１に接続されていて、検出した活物質層１０２のエッジの位置を示す信号をコントローラ１１に送信する。これら両エッジ検出器４１、４３には、例えば、基材１００に向けて光Ｌを照射し、その反射光の強度に基づいて活物質層１０２のエッジの位置を検出する光反射式の位置検出センサが好適に用いられる。

[0077] そして、コントローラ１１は、第１エッジ検出器４１で検出された活物質層１０２のエッジの検出位置を示す信号を受信し、この検出位置が基準位置に対してずれたときに、第１移動機構４５（第１アクチュエータ４６）を駆動させることで、基材１００の第１塗工面１００ａにおける塗工領域Ｒの位置を活物質層１０２に対して所定の範囲内に収めるように基材１００をその幅方向において活物質層１０２のエッジ位置のずれ方向とは反対側に移動させる。また、コントローラ１１は、第２エッジ検出器４３で検出された活物質層１０２のエッジの検出位置を示す信号を受信し、この検出位置が基準位置に対してずれたときに、第２移動機構４７（第２アクチュエータ６７）を

駆動させることで、基材１００の第２塗工面１００ｂにおける塗工領域Ｒの位置を活物質層１０２に対して所定の範囲内に収めるように基材１００をその幅方向において活物質層１０２のエッジ位置のずれ方向とは反対側に移動させる。これによって、活物質層１０２に対して位置精度良く基材１００の両面に塗工液をそれぞれ塗工することができる。

[0078] また、端部把持装置９には、図５に示すように、第２アクチュエータ６７で回転させた一对のニップローラ９ｂの姿勢を初期設定の姿勢に戻すためのセンターポジション検出器７０が縦断面逆Ｌ字状の取付け板７１を介して基台５０に締結して取り付けられている。旋回ロッド５４の基端部には、同ロッド５４の外側方に突出し、基材１００の通常搬送時にセンターポジション検出器７０の上方に先端部が位置するポジション検出用の突出片６６が固定されている。この突出片６６は、旋回ロッド５４の回転動作により同ロッド５４と一体に回転し、一对のニップローラ９ｂの回転軸が通常搬送時の軸方向に対して傾けられると、センターポジション検出器７０の検出域から外れるようになっている。

[0079] センターポジション検出器７０は、この突出片６６の検出有無を示す信号をコントローラ１１に送信する。コントローラ１１は、ユーザーによって一对のニップローラ９ｂを初期設定の姿勢に戻す指令が図示しない操作パネルを介して入力された場合に、センターポジション検出器７０からの信号に基づき、第２アクチュエータ６７を駆動させて支持ロッド５３を回転させ、一对のニップローラ９ｂを初期設定の姿勢に戻す。

[0080] 上記塗工ゾーン１ｂにて両面に塗工が施された基材１００は、乾燥ゾーン１ｃにおいて、直ちにフローティングドライヤー１０に搬入されて、乾燥処理が行われる。

[0081] フローティングドライヤー１０は、公知の横長な乾燥機であり、塗工液が両面に塗工された基材１００を搬送しながら乾燥させることができる。フローティングドライヤー１０の内部には、ドライエアーを基材１００に向けて吹き付ける送風機１０ａが、上下で互い違いに設置されている。フローティ

ングドライヤー１０の上流側の端部には、基材１００が送り込まれる搬入口１０ｂが形成され、フローティングドライヤー１０の下流側の端部には、基材１００を搬出する搬出口１０ｃが形成されている。このフローティングドライヤー１０により基材１００両面の塗工液を乾燥させることで耐熱保護層１０３が形成される。

[0082] このフローティングドライヤー１０の外側で搬出口１０ｃの近傍には、第３ガイドローラ４ｃが設置されている。この第３ガイドローラ４ｃは、フローティングドライヤー１０の搬出口１０ｃから搬出された基材１００を支持すると共に巻取り装置３へと案内する。

[0083] 巻取り装置３は、基材１００をロール状に巻き取ると共に支持する支持台３ａと、この支持台３ａに同期して処理ゾーン１ａから基材１００を引き込む下流側送り機構３ｂとを有し、巻出し装置２と連動して作動する。下流側送り機構３ｂは、基材１００の両面を挟み込む一对の引込ローラ３ｃを有し、これら一对の引込ローラ３ｃを互いに逆方向に回転させることにより、基材１００を一定の速度で巻取り装置３の支持台３ａ側に引き込み、この支持台３ａにセットされた芯材に巻き付けて、両面に耐熱保護層１０３が形成された基材１００を回収する。

[0084] ー実施形態の効果ー

この実施形態によると、第１エッジ検出器４１で検出された活物質層１０２のエッジの検出位置が基準位置に対してずれたときには、第１移動機構４５が駆動されて、基材１００がその幅方向に移動することで、第１塗工装置５ａにより耐熱保護層１０３形成用の塗工液が塗工される塗工領域Ｒの位置が活物質層１０２に対して所定の範囲内に収められる。また、第２エッジ検出器４７で検出された活物質層１０２のエッジの検出位置が基準位置に対してずれたときには、第２移動機構４７が駆動されて、基材１００がその幅方向に移動することで、第２塗工装置５ｂにより耐熱保護層１０３形成用の塗工液が塗工される塗工領域Ｒの位置が活物質層１０２に対して所定の範囲内に収められる。したがって、予め形成された各活物質層１０２に対し優れた位

置精度で基材１００の両面に耐熱保護層１０３を形成して品質の良い電池用の電極材を製造することができる。

[0085] また、この実施形態によると、第１移動機構４５が巻出し装置２とこの巻出し装置２の支持台２ａごとロール状の基材１００の幅方向に移動させる第１アクチュエータ４６とで構成されているので、基材１００をその幅方向に正確且つ迅速に移動させることができる。また、巻出し装置２を第１移動機構４５と兼用させ、且つ端部把持装置９を第２移動機構４７と兼用させているので、巻出し装置２及び端部把持装置９とは別個に第１移動機構４５及び第２移動機構４７をそれぞれ設ける場合に比べて、システム構成を簡略化することができる。

[0086] なお、上記実施形態では、第１塗工装置５ａが基材１００の搬送方向における上流側に、第２塗工装置５ｂが基材１００の搬送方向における下流側にそれぞれ設置されているとしたが、第２塗工装置５ｂが基材１００の搬送方向における上流側に、第１塗工装置５ａが基材１００の搬送方向における下流側にそれぞれ設置されていても構わない。

[0087] また、上記実施形態では、第１エッジ検出器４１及び第２エッジ検出器４３に光反射式の位置検出センサが好適に用いられるとしたが、本発明はこれに限らず、例えば超音波式などの他の方式の位置検出センサであっても基材に予め形成された活物質層１０２のエッジの位置を検出できるものであれば採用することが可能である。

[0088] また、上記実施形態では、第１移動機構４５が巻出し装置２と第１アクチュエータ４６とで構成され、第２移動機構４７が端部把持装置９によって構成されているとしたが、本発明はこれに限らない。第１移動機構４５は、例えば、送出し機構２ｂと、この送出し機構２ｂの一对の送出口ローラ２ｃの回転軸の向きを変更するアクチュエータとで構成され、送出し機構２ｃによる基材１００の送出し方向を変えることで、第１塗工装置５ａにより塗工を施す箇所での基材１００の位置をその幅方向に移動させるようになっていてもよく、上記実施形態の第２移動機構４７と同様な端部把持装置で構成されて

いても構わず、その他の構成であってもよい。また、第2移動機構47は、例えば、第2ガイドローラ4bと、この第2ガイドローラ4bの回転軸の向きを変更するアクチュエータとで構成され、第2ガイドローラ4bによる基材100の案内方向を変えることで、第2塗工装置5bにより塗工を施す箇所での基材100の位置をその幅方向に移動させるようになっていてもよく、その他の構成であっても構わない。

[0089] その他、上記実施形態では、処理対象とする基材100として金属箔101の両面に活物質層102が予めそれぞれ形成されたものを例に挙げたが、本発明はこれに限らず、金属箔101やその他のベース基材の両面にその幅方向における両端から内側に間隔をあけて塗工により第1塗工層が予め形成されたものであればよい。

産業上の利用可能性

[0090] 以上説明したように、本発明は、ベース基材の両面にその幅方向における両端から内側に間隔をあけて第1塗工層が予めそれぞれ形成された長尺の基材を搬送しながら、その基材の両面に第1塗工層を覆うと共にベース基材の両端から内側に間隔をあけて第2塗工層を形成する両面塗工システムについて有用であり、特に、予め形成された各第1塗工層に対し十分な位置精度で基材の両面に第2塗工層を形成して良好な品質の塗工製品を製造することが要望される両面塗工システムに適している。

符号の説明

[0091]	R	塗工液の塗工領域
	1	両面塗工システム
	2	巻出し装置
	4 a, 4 c	ガイドローラ
	4 b	ガイドローラ（方向転換用ローラ）
	5 a	第1塗工装置
	5 b	第2塗工装置
	9 b	ニップローラ

1 0	フローティングドライヤー
1 1	コントローラ
4 1	第 1 エッジ検出器
4 3	第 2 エッジ検出器
4 5	第 1 移動機構
4 6	第 1 アクチュエータ
4 7	第 2 移動機構
6 7	第 2 アクチュエータ
1 0 0	基材
1 0 0 c	基材の未塗工部
1 0 1	金属箔（ベース基材）
1 0 2	活物質層（第 1 塗工層）
1 0 3	耐熱保護層（第 2 塗工層）

請求の範囲

[請求項1]

ベース基材の両面にその幅方向における両端から内側に間隔をあけて第1塗工層が予めそれぞれ形成された長尺の基材を搬送しながら、該基材の両面に前記第1塗工層を覆うと共に前記ベース基材の両端から内側に間隔をあけて第2塗工層を形成する両面塗工システムであって、

前記基材をロールツーロール方式で搬送する複数のガイドローラと、

前記基材の搬送方向に互いに距離をあけて配置され、前記複数のガイドローラによって搬送される基材の両面に対し、前記第1塗工層を覆うと共に前記ベース基材の幅方向における両端側に未塗工部を残すように前記第2塗工層形成用の塗工液をそれぞれ塗工する第1塗工装置及び第2塗工装置と、

前記第1塗工装置により塗工を施す箇所での前記基材の位置を当該基材の幅方向に移動させる第1移動機構と、

前記第2塗工装置により塗工を施す箇所での前記基材の位置を当該基材の幅方向に移動させる第2移動機構と、

前記第1塗工装置により塗工を施す基材の一方面に形成された前記第1塗工層の幅方向におけるエッジの位置を検出する第1エッジ検出器と、

前記第2塗工装置により塗工を施す基材の他方面に形成された前記第1塗工層の幅方向におけるエッジの位置を検出する第2エッジ検出器と、

前記第1エッジ検出器で検出された前記第1塗工層のエッジの検出位置が基準位置に対してずれたときに前記第1移動機構を駆動させ、且つ、前記第2エッジ検出器で検出された前記第1塗工層のエッジの検出位置が基準位置に対してずれたときに前記第2移動機構を駆動させることで、前記基材両面の塗工液が塗工される塗工領域の位置を前

記第 1 塗工層に対して所定の範囲内に収めるように前記基材をその幅方向に移動させるコントローラと、を備えることを特徴とする両面塗工システム。

[請求項2]

請求項 1 に記載された両面塗工システムにおいて、

前記複数のガイドローラは、前記基材が巻き掛けられて該基材の搬送方向を変える方向転換用ローラを含み、

前記第 1 塗工装置と前記第 2 塗工装置とは、前記方向転換用ローラの上流側と下流側とに分けてそれぞれ配置され、

前記第 1 移動機構は、前記基材の搬送方向において前記方向転換用ローラとの間に前記第 1 塗工装置を介した位置に配置され、該位置で前記基材をその幅方向に移動させ、

前記第 2 移動機構は、前記基材の搬送方向において前記方向転換用ローラとの間に前記第 2 塗工装置を介した位置に配置され、該位置で前記基材をその幅方向に移動させ、

前記第 1 エッジ検出器は、前記第 1 塗工装置よりも前記第 1 移動機構側の位置で前記第 1 塗工層のエッジの位置を検出し、

前記第 2 エッジ検出器は、前記第 2 塗工装置よりも前記第 2 移動機構側の位置で前記第 1 塗工層のエッジの位置を検出することを特徴とする両面塗工システム。

[請求項3]

請求項 1 又は 2 に記載された両面塗工システムにおいて、

前記基材をロール状に巻かれた状態で支持すると共に、該基材を前記複数のガイドローラへ巻き出す巻出し装置をさらに備え、

前記第 1 移動機構及び第 2 移動機構のうち前記基材の搬送方向における上流側の移動機構は、前記巻出し装置と、該巻出し装置に支持されたロール状の基材を該基材の幅方向に移動させるアクチュエータとで構成されている

ことを特徴とする両面塗工システム。

[請求項4]

請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載された両面塗工システムにおい

て、

前記第2塗工層形成用の塗工液が両面に塗工された前記基材を乾燥させるフローティングドライヤーと、前記第1塗工装置及び第2塗工装置のうち前記基材の搬送方向における下流側の塗工装置と前記フローティングドライヤーとの間で前記基材の幅方向における両端側に1組ずつ配置されて前記基材の未塗工部を両面から挟み込みつつ該基材を搬送方向における下流側に送る一對のニップローラと、をさらに備え、

前記第1移動機構及び第2移動機構のうち前記基材の搬送方向における下流側の移動機構は、前記一對のニップローラと、該一對のニップローラの回転軸を通常搬送時の軸方向に対して傾けることにより当該一對のニップローラによる前記基材の送り方向を変えるアクチュエータとで構成されている

ことを特徴とする両面塗工システム。

[請求項5] 請求項1～4のいずれか1項に記載された両面塗工システムにおいて、

前記第1塗工装置及び第2塗工装置は、それぞれグラビアキス塗工方式の塗工装置である

ことを特徴とする両面塗工システム。

[請求項6] 請求項1～5のいずれか1項に記載された両面塗工システムにおいて、

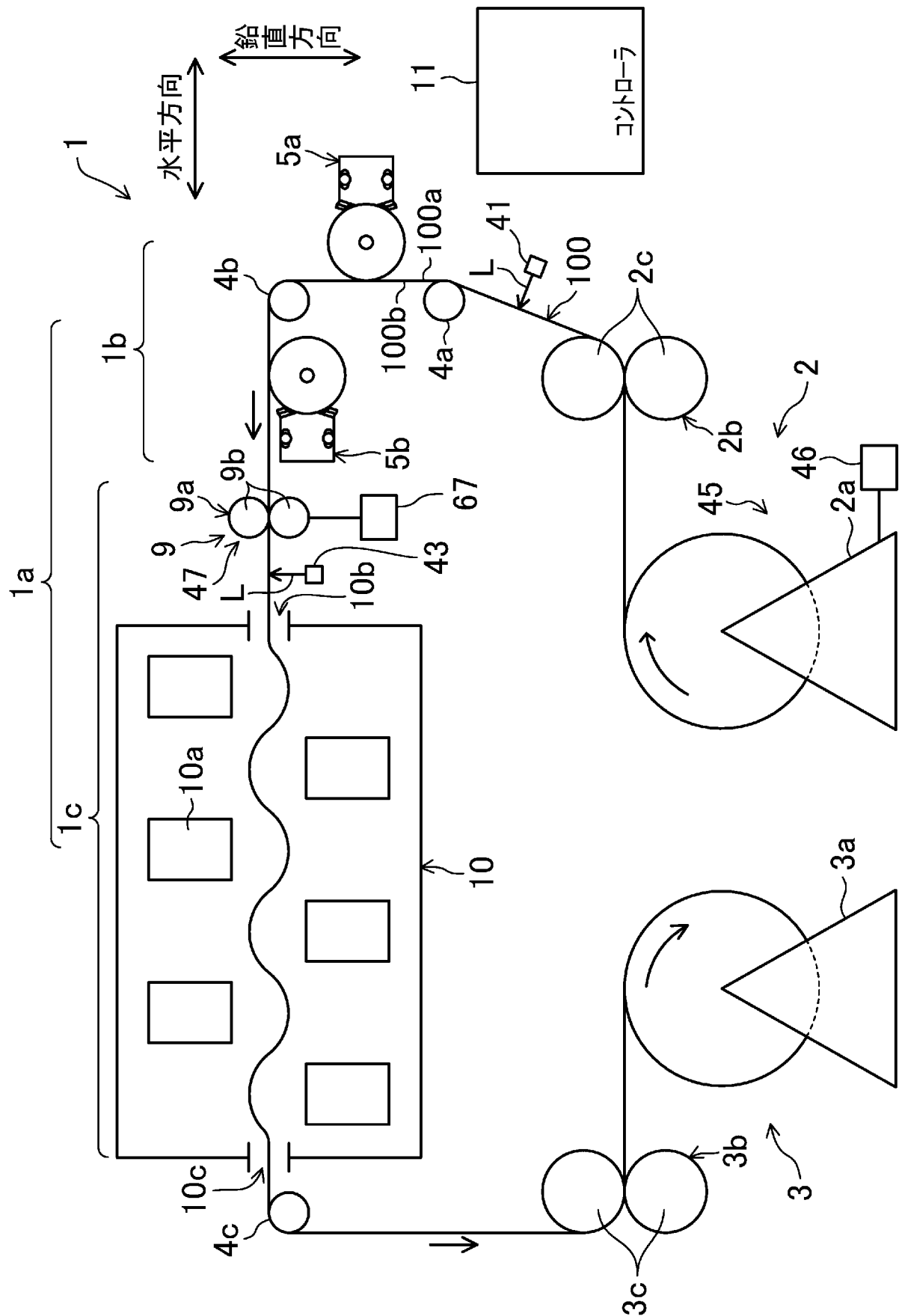
前記ベース基材は金属箔であり、

前記第1塗工層は電池用の活物質層であり、

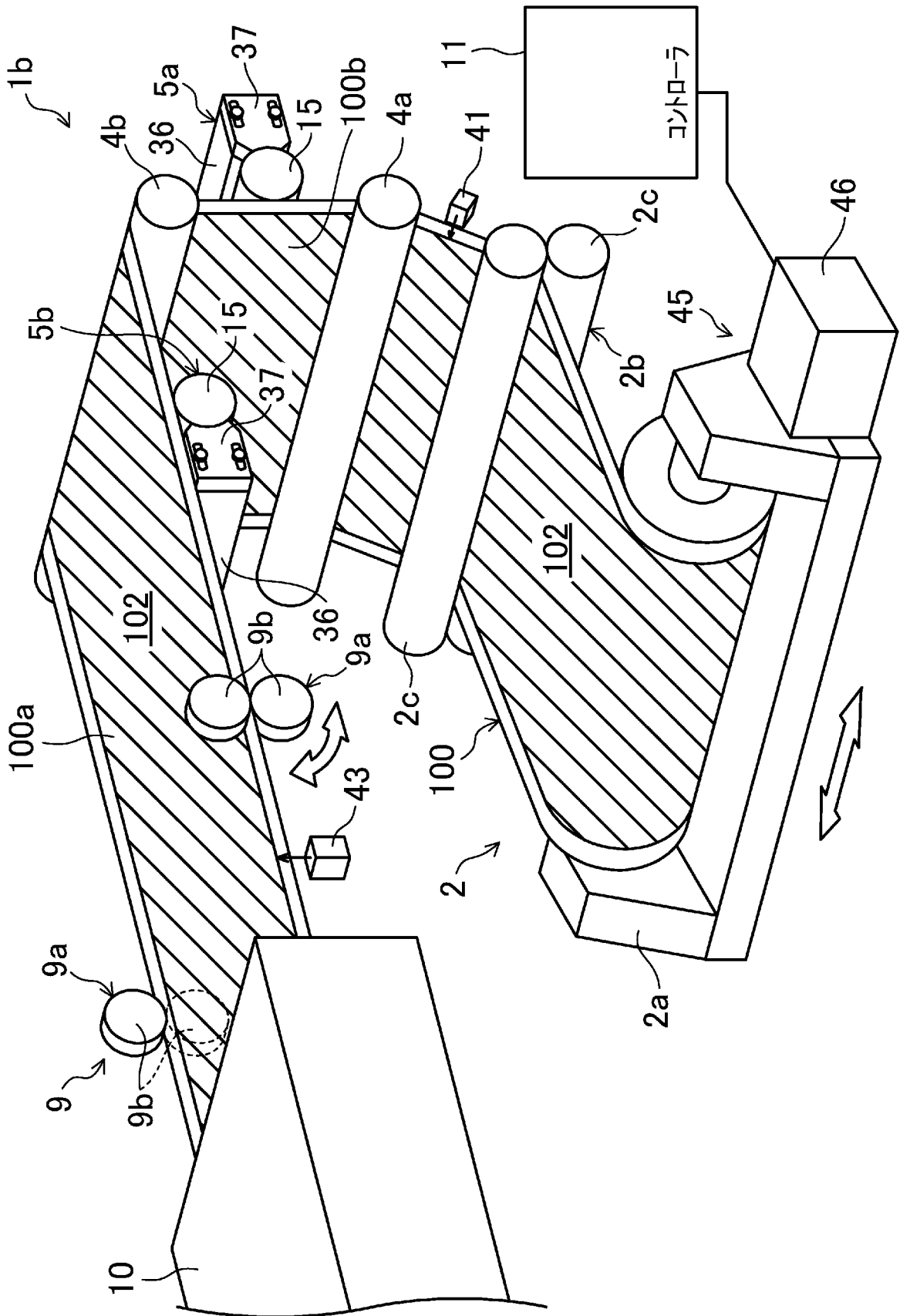
前記第2塗工層形成用の塗工液は難燃材を含み、該塗工液が両面に塗工された基材を乾燥させることで、該基材の両面に前記第2塗工層として耐熱保護層を形成する

ことを特徴とする両面塗工システム。

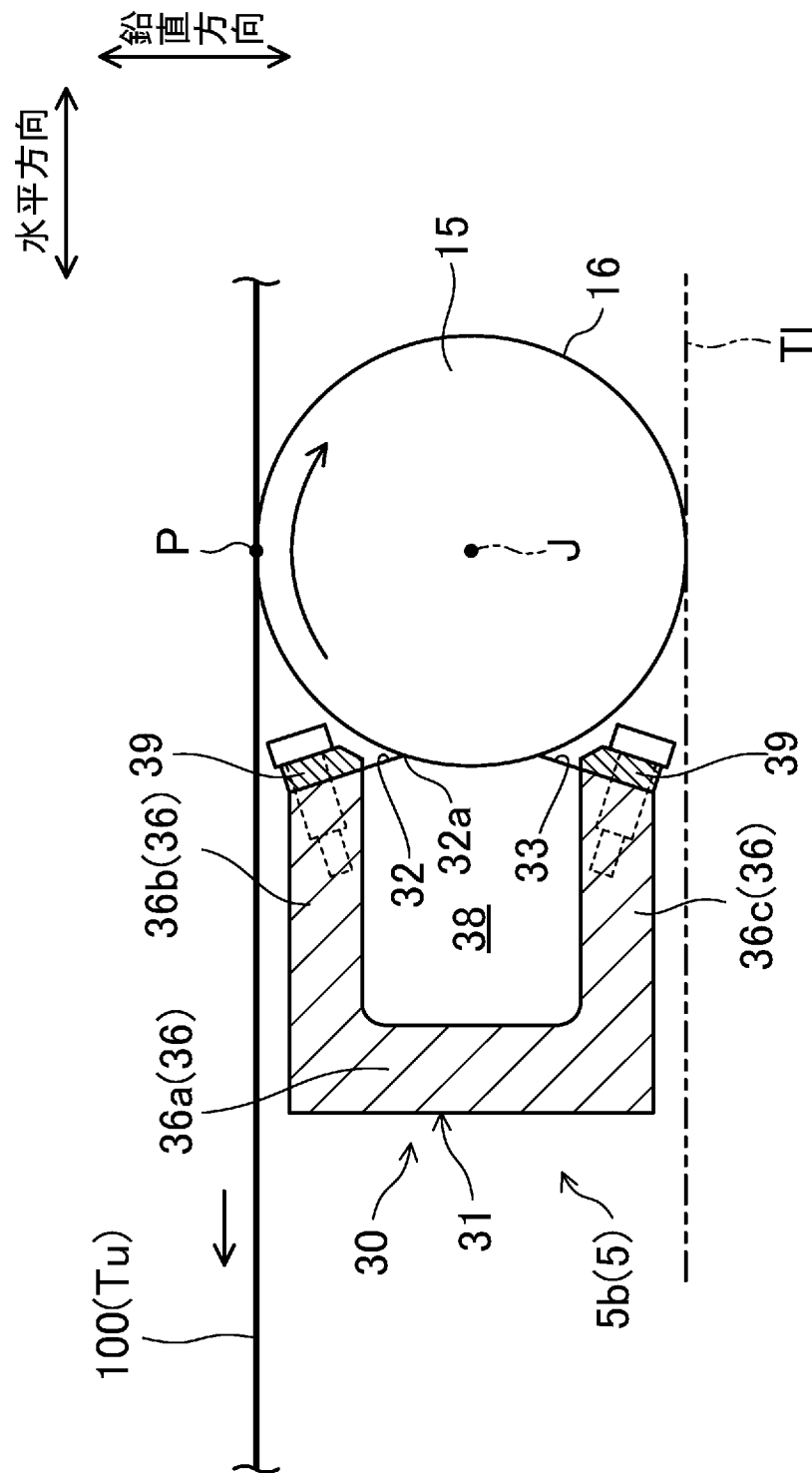
[図1]



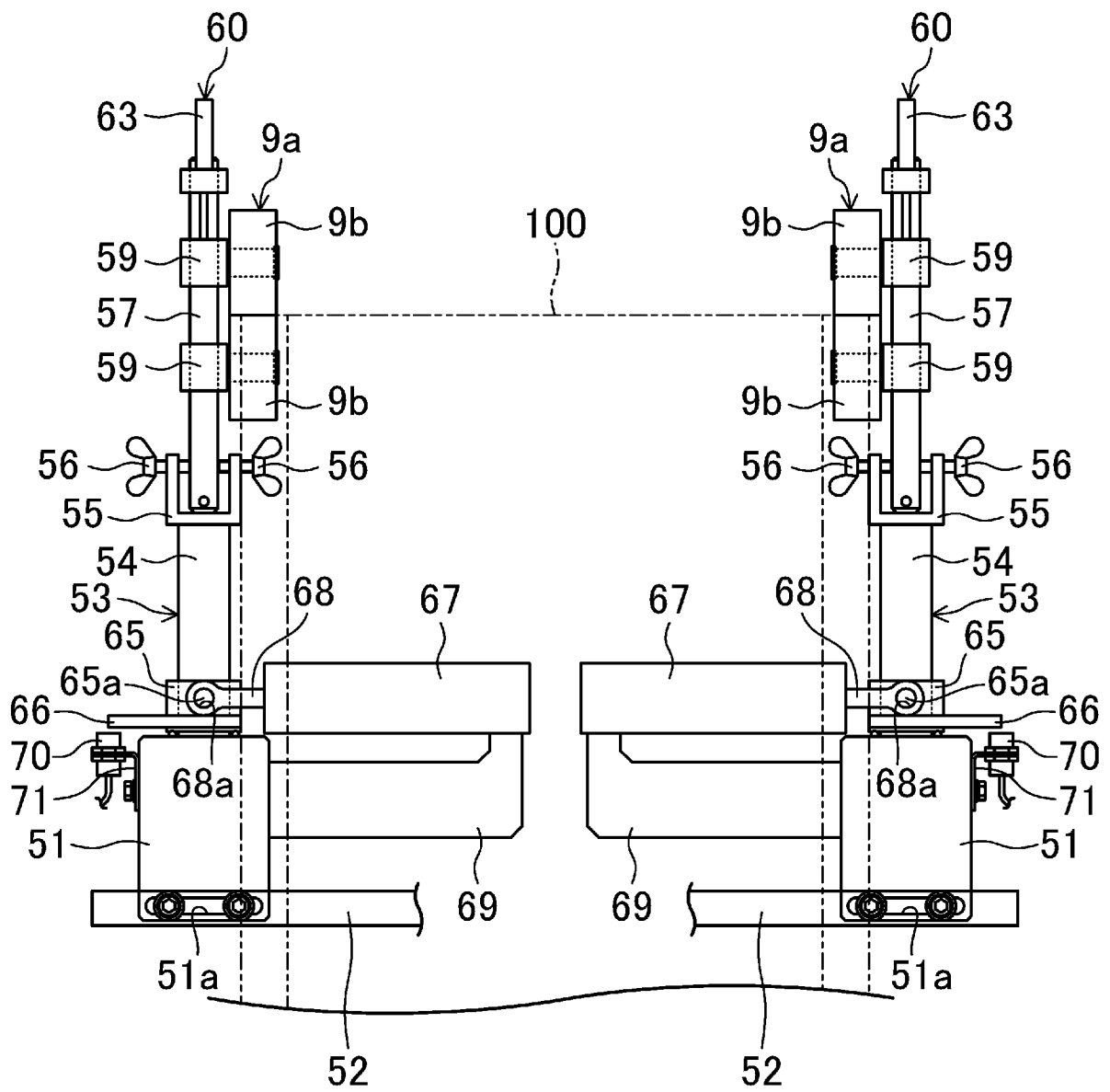
[図2]



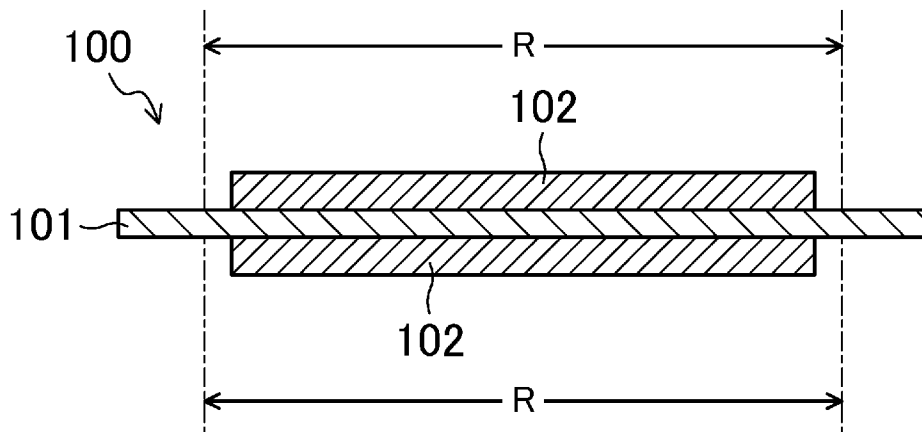
[图3]



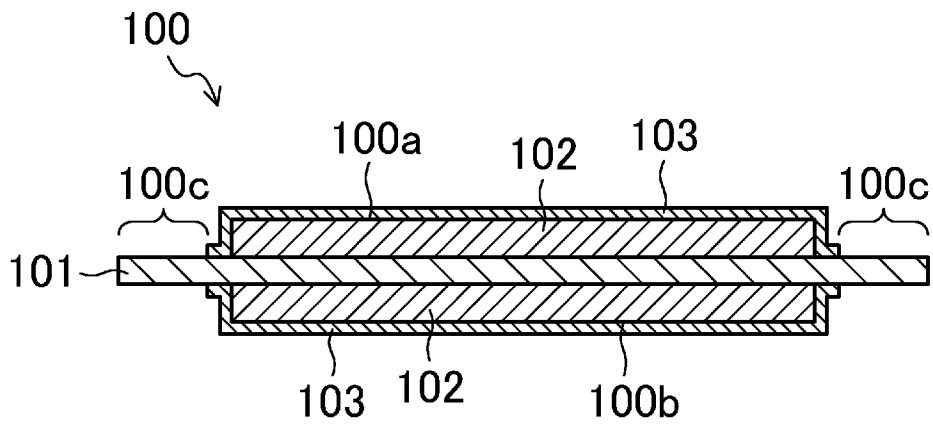
[図5]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/001412

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B05C9/06(2006.01)i, B05C1/08(2006.01)i, B05C9/04(2006.01)i, B05C13/00(2006.01)i, B65H23/038(2006.01)i, H01M4/04(2006.01)i

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)

B05C1/00-21/00, B05D1/00-7/26, B65H23/038, H01M4/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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	WO 2011/001648 A1 (Toray Engineering Co., Ltd.), 06 January 2011 (06.01.2011), paragraphs [0026], [0047], [0055]; fig. 1 to 7 & US 2012/0103252 A1 & KR 10-2012-0014081 A & CN 102470389 A & TW 201100179 A	1-6
A	JP 2012-130907 A (Fuji Kikai Kogyo Co., Ltd.), 12 July 2012 (12.07.2012), paragraphs [0032], [0043]; fig. 1 to 2 & CN 102580886 A & TW 201238670 A	1-6
A	JP 2012-061404 A (Hirano Tecseed Co., Ltd.), 29 March 2012 (29.03.2012), paragraphs [0042] to [0050]; fig. 1 to 13 (Family: none)	1-6

☒ 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
20 May, 2014 (20.05.14)

Date of mailing of the international search report
03 June, 2014 (03.06.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/001412

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 2005-191070 A (TDK Corp.), 14 July 2005 (14.07.2005), paragraphs [0051] to [0052]; fig. 7 & US 2005/0201041 A1 & EP 1699062 A1 & WO 2005/062320 A1	1-6
A	JP 2003-068285 A (Toyota Motor Corp.), 07 March 2003 (07.03.2003), paragraphs [0003], [0012]; fig. 2 to 4 (Family: none)	1
A	JP 2010-070334 A (Toray Industries, Inc.), 02 April 2010 (02.04.2010), paragraph [0038]; fig. 1 to 5 (Family: none)	3

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B05C9/06(2006.01)i, B05C1/08(2006.01)i, B05C9/04(2006.01)i, B05C13/00(2006.01)i, B65H23/038(2006.01)i, H01M4/04(2006.01)i

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（I P C））

Int.Cl. B05C1/00-21/00, B05D1/00-7/26, B65H23/038, H01M4/04

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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	WO 2011/001648 A1（東レエンジニアリング株式会社）2011.01.06, 段落 [0026], [0047], [0055]、図1-7 & US 2012/0103252 A1 & KR 10-2012-0014081 A & CN 102470389 A & TW 201100179 A	1-6
A	JP 2012-130907 A（富士機械工業株式会社）2012.07.12, 段落【0032】、【0043】、図1-2 & CN 102580886 A & TW 201238670 A	1-6

☒ 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矛盾するものではなく、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

2 0 . 0 5 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 3 . 0 6 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

土井 伸次

電話番号 03-3581-1101 内線 3351

3 F

3 7 4 9

C (続き) . 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 2012-061404 A (株式会社ヒラノテクシード) 2012.03.29, 段落【0042】－【0050】、図1－13 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2005-191070 A (TDK株式会社) 2005.07.14, 段落【0051】－【0052】、図7 & US 2005/0201041 A1 & EP 1699062 A1 & WO 2005/062320 A1	1-6
A	JP 2003-068285 A (トヨタ自動車株式会社) 2003.03.07, 段落【0003】、【0012】、図2－4 (ファミリーなし)	1
A	JP 2010-070334 A (東レ株式会社) 2010.04.02, 段落【0038】、図1－5 (ファミリーなし)	3