

(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2012-221707

(P2012-221707A)

(43) 公開日 平成24年11月12日(2012.11.12)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)		
H01M	2/14	(2006.01)	H01M	2/14	3F049
B65H	29/24	(2006.01)	B65H	29/24	E 3F108
B65H	37/04	(2006.01)	B65H	37/04	Z 5H021

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2011-85738 (P2011-85738)
 (22) 出願日 平成23年4月7日 (2011.4.7)

(71) 出願人 000141886
 株式会社京都製作所
 京都府京都市伏見区淀美豆町377番地の1

(71) 出願人 000003997
 日産自動車株式会社
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(74) 代理人 110000671
 八田国際特許業務法人

(72) 発明者 油原 浩
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

(72) 発明者 柳 岳洋
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

最終頁に続く

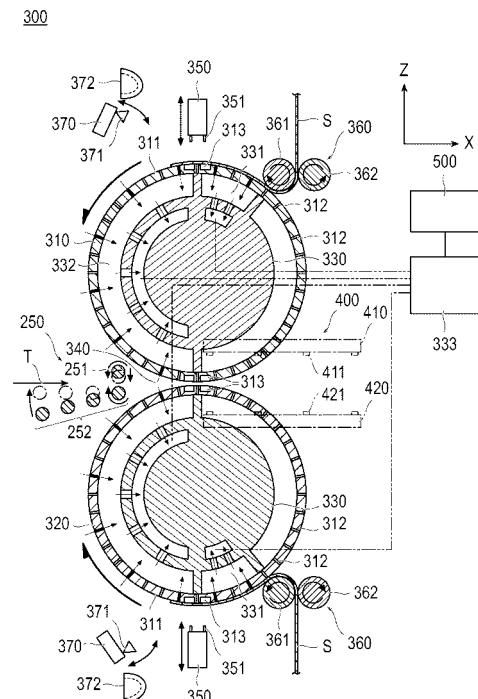
(54) 【発明の名称】 セパレータ搬送装置およびセパレータ搬送方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】セパレータの形状を安定させるとともに、後の工程の加工精度を向上可能なセパレータ搬送装置および搬送方法を提供する。

【解決手段】連続的に供給されるセパレータ素材Sを外周面311で保持して回転可能な積層ドラム310、320と、積層ドラム310、320の外周面311に保持されたセパレータ素材Sを外周面311上で切断して所定形状のセパレータを切り出す切断部350と、を有し、切断部350によって切り出されたセパレータを外周面311に保持した状態を維持しつつ積層ドラム310、320を回転させることで搬送するセパレータ搬送装置である。

【選択図】図10



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

連続的に供給されるセパレータ素材を外周面で保持して回転可能な円柱状回転体と、前記円柱状回転体の外周面に保持された前記セパレータ素材を当該外周面上で切断して所定形状のセパレータを切り出す切断部と、を有し、

前記切断部により切り出された前記セパレータを前記外周面上に保持した状態を維持しつつ前記円柱状回転体を回転させることで搬送するセパレータ搬送装置。

【請求項 2】

前記切断部は、前記円柱状回転体の外周面に近接離間可能な切断刃を有し、

前記円柱状回転体は、前記切断刃を受ける受け部を有する、請求項 1 に記載のセパレータ搬送装置。 10

【請求項 3】

前記切断部により切断された前記セパレータ素材の余剰の切取片を吸引可能な切取片吸引部をさらに有する、請求項 1 または 2 に記載のセパレータ搬送装置。

【請求項 4】

前記円柱状回転体の回転を、前記切断部による切断に同期して停止させる同期手段をさらに有する、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のセパレータ搬送装置。

【請求項 5】

前記円柱状回転体の回転の停止に同期して、前記円柱状回転体への前記セパレータ素材の供給を停止可能なロック機構をさらに有する、請求項 4 に記載のセパレータ搬送装置。 20

【請求項 6】

連続的に供給されるセパレータ素材を回転可能な円柱状回転体の外周面で保持するとともに当該セパレータ素材を前記外周面上で切断して所定形状のセパレータを切り出す工程と、

切り出された前記セパレータを前記円柱状回転体の外周面に保持した状態を維持しつつ前記円柱状回転体を回転させることで搬送する工程と、を有するセパレータ搬送方法。

【請求項 7】

切断された前記セパレータ素材の余剰の切取片を吸引して回収する工程をさらに有する、請求項 6 に記載のセパレータ搬送方法。

【請求項 8】

前記円柱状回転体の回転を、前記セパレータ素材の切断に同期して停止させる工程をさらに有する、請求項 6 または 7 に記載のセパレータ搬送方法。 30

【請求項 9】

前記円柱状回転体の回転の停止に同期して、前記円柱状回転体への前記セパレータ素材の供給を停止させる工程をさらに有する、請求項 8 に記載のセパレータ搬送方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、パレータ搬送装置およびセパレータ搬送方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、自動車用電池、太陽電池および電子機器用電池など各種電池において、積層型の電池が使用されている。積層型電池は、正極、負極（以下、正極および負極を、電極と称する場合がある。）およびセパレータをシート状に形成し、正極、セパレータ、負極、セパレータの順に交互に積層して構成される。

【0003】

このような積層型電池の製造に用いられる装置として、様々な装置が提案されており、例えば特許文献 1 に記載の装置が挙げられる。

【0004】

特許文献 1 に記載の装置は、ロールから供給されるシート状のセパレータ素材を、角柱 50

状の吸引可能なサクシヨンドラムの外周面に吸引保持し、サクシヨンドラムを回転させてセパレータ素材を搬送しつつ、サクシヨンドラムの外周面の角部に設けられるヒートカッターによりセパレータ素材を切断している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開平2005 50583号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1に記載の装置は、サクシヨンドラムが角柱状であるために、回転に応じて角部も回転移動することで、セパレータ素材に作用する張力が常に変化する。したがって、切断後のセパレータの形状が不安定となり、後の工程における加工精度が低下するため、例えば切断後のセパレータを電極と重ねる際にセパレータに皺等が発生する虞がある。

【0007】

本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであり、セパレータの形状を安定させるとともに、後の工程の加工精度を向上可能なセパレータ搬送装置および搬送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】

本発明のセパレータ搬送装置は、連続的に供給されるセパレータ素材を外周面で保持して回転可能な円柱状回転体と、円柱状回転体の外周面に保持されたセパレータ素材を外周面上で切断して所定形状のセパレータを切り出す切断部と、を有している。そして、当該セパレータ搬送装置は、切断部により切り出されたセパレータを前記外周面上に保持した状態を維持しつつ円柱状回転体を回転させることで搬送する。

【0009】

また、本発明のセパレータ搬送方法は、連続的に供給されるセパレータ素材を回転可能な円柱状回転体の外周面で保持して搬送するとともに当該セパレータ素材を外周面上で切断して所定形状のセパレータを切り出す。そして、当該セパレータ搬送方法は、切り出されたセパレータを、円柱状回転体の外周面に保持した状態を維持しつつ円柱状回転体を回転させることで搬送する。

【発明の効果】

【0010】

本発明のセパレータ搬送装置およびセパレータ搬送方法によれば、円柱状回転体の外周面上にてセパレータを切り出すため、切断時にセパレータに作用する張力が均一となって切断後のセパレータの形状が安定し、さらに、切り出されたセパレータを外周面上に保持した状態を維持しつつ円柱状回転体を回転させることで搬送するため、切断後のセパレータの安定した形状を維持したまま搬送することができる。このため、例えば後の工程でセパレータを電極と重ねる際における皺等の発生を抑制でき、後の工程における加工精度を向上させることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】リチウムイオン二次電池の外観を表した斜視図である。

【図2】リチウムイオン二次電池の分解斜視図である。

【図3】負極および袋詰正極を示す平面図である。

【図4】袋詰正極に負極を重ねた様子を示す平面図である。

【図5】積層装置を示す概略斜視図である。

【図6】積層装置の電氣的構成を示す図である。

【図7】積層装置の電極搬送部を示す側面図である。

10

20

30

40

50

【図 8】積層装置の電極搬送部を示す正面図である。

【図 9】積層装置の電極搬送部を示す平面図である。

【図 10】積層装置に設けられるセパレータ搬送装置を示す概略断面図である。

【図 11】セパレータ搬送装置を含む積層装置による工程を示す第 1 の説明図である。

【図 12】セパレータ搬送装置を含む積層装置による工程を示す第 2 の説明図である。

【図 13】セパレータ搬送装置を含む積層装置による工程を示す第 3 の説明図である。

【図 14】セパレータ搬送装置を含む積層装置による工程を示す第 4 の説明図である。

【図 15】セパレータ搬送装置を含む積層装置による工程を示す第 5 の説明図である。

【図 16】セパレータ搬送装置を含む積層装置による工程を示す第 6 の説明図である。

【図 17】セパレータ搬送装置を含む積層装置による工程を示す第 7 の説明図である。

【図 18】セパレータ搬送装置を含む積層装置による工程を示す第 8 の説明図である。

【図 19】セパレータ搬送装置の動作を示すチャートである。

【図 20】セパレータ搬送装置の他の例を示す概略断面図である。

【図 21】セパレータ搬送装置の更に他の例を示す概略断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、添付の図面を参照して、本発明の実施形態を説明する。なお、図面の寸法比率は、説明の都合上誇張されており、実際の比率とは異なる場合がある。

【0013】

本発明は、電池の製造工程の一部に適用されるセパレータ搬送装置およびセパレータ搬送方法に関する。本発明の一実施形態に係るセパレータ搬送装置は、セパレータを電極と積層するための積層装置の一部を構成する。セパレータ搬送装置を説明する前に、電池の構造および電池の発電要素を組み立てる構成である積層装置について説明する。

【0014】

(電池)

まず、図 1 を参照して、積層装置により形成されるリチウムイオン二次電池(積層型電池)について説明する。図 1 はリチウムイオン二次電池の外観を表した斜視図、図 2 はリチウムイオン二次電池の分解斜視図、図 3 は負極および袋詰正極の平面図である。

【0015】

図 1 に示すとおり、リチウムイオン二次電池 10 は、扁平な矩形形状を有しており、正極リード 11 および負極リード 12 が外装材 13 の同一端部から導出されている。外装材 13 の内部には、充放電反応が進行する発電要素(電池要素) 15 が収容されている。図 2 に示すとおり、発電要素 15 は、袋詰正極 20 と、負極 30 とが交互に積層されて形成される。

【0016】

袋詰正極 20 は、図 3 (A) に示すように、ごく薄いシート状の正極集電体(集電箔)の両面に正極活物質層が形成されてなる矩形形状の正極 22 が、矩形形状のセパレータ 40 により挟み込まれてなる。2 枚のセパレータ 40 は、端部において接合部 42 により相互に接合されて、袋状に形成されている。セパレータ 40 は、直線的に形成される辺 44 A から正極 22 の正極タブ 23 が引き出され、辺 44 A の反対の辺 44 B に、部分的に突出する係合部 43 が形成されている。係合部 43 は、部外装材 13 内で外装材 13 に係合することで、電池要素 15 を外装材 13 に対して固定する役割を果たす。正極 22 は、正極タブ 23 以外の部分に正極活物質層 24 が形成されている。

【0017】

負極 30 は、図 3 (B) に示すように、矩形形状で形成され、ごく薄いシート状の負極集電体(集電箔)の両面に負極活物質層 34 が形成されてなる。負極 30 は、負極タブ 33 以外の部分に負極活物質層 34 が形成されている。

【0018】

袋詰正極 20 に、負極 30 を重ねると図 4 に示すようになる。図 4 に示すように、負極活物質層 34 は、正極 22 の正極活物質層 24 よりも平面視して一回り大きく形成されて

10

20

30

40

50

いる。

【0019】

なお、袋詰正極20と負極30とを交互に積層してリチウムイオン二次電池を製造する方法自体は、一般的なリチウム二次電池の製造方法であるため、詳細な説明は省略する。

【0020】

(積層装置)

次に本発明の一実施形態に係るセパレータ搬送装置を含む積層装置について、図面を参照しつつ説明する。

【0021】

本積層装置は、図5, 6に示すように、正極用のシート素材Dから正極22を切り出す正極切断部100と、切り出された正極22を搬送する電極搬送部200と、電極搬送部200の搬送方向下流側に設けられるセパレータ搬送装置300と、セパレータ搬送装置300の両側に設けられた溶着部400と、装置の全体を統括して制御する制御装置500(制御部)とを備えてなる。本実施形態では、正極22の搬送される方向を搬送方向X、正極22の面と垂直な方向を上下方向Z、上下方向Zおよび搬送方向Xと交差する方向を幅方向Yとして説明する。

10

【0022】

正極切断部100は、ロール状に巻回された正極用のシート素材Dを、打ち抜き加工等によって所定形状に切断することで、所定の形状の正極22(シート部材)を切り出すものである。ここで切り出された正極22は、矩形形状であって、正極タブ23を有する。

20

【0023】

電極搬送部200は、図7~9に示すように、正極切断部100にて切り出された正極22を搬送するコンベア210と、コンベア210上の正極22を吸着して保持してセパレータ搬送装置300へ搬送する吸着搬送部220とを備えている。コンベア210の上方には、撮像カメラ230(位置検出部)と照明231が設けられている。

【0024】

コンベア210は、無端状に形成された通気性を有するサクシオンベルト211と、搬送方向に並んで配置されてサクシオンベルト211を回転可能に保持する2つの回転軸212と、サクシオンベルト211の内部に配置される負圧発生部213とを備えている。

【0025】

サクシオンベルト211には複数の空気吸引孔214が形成されており、空気吸引孔214を介して負圧発生部213により空気を吸引することにより、薄くて搬送が困難な正極22をコンベア210上の平坦な設置面215(基準面)に吸引保持して搬送可能となっている。サクシオンベルト211の設置面215は、撮像カメラ230により正極22との境界が認識しやすい色調となっており、本実施形態は白色となっている。

30

【0026】

なお、本実施形態では、正極22を略水平状態に設置可能な平坦な設置面215を備えるものとしてコンベア210を適用しているが、その他の装置を用いてもよい。

【0027】

コンベア210の両側部には、サクシオンベルト211上の正極22の側部を押圧して保持する押圧部240が設けられる。押圧部240は、制御装置500により制御されるアクチュエータ241によってサクシオンベルト211上の設置面215(基準面)に対して近接または離間するクランパー242を備えている。クランパー242は、正極22を設置面215に押圧することで正極22の歪みを矯正するものである。特に、ロール状に巻回されたシート素材Dから切り出される正極22は、巻き癖が残って丸まりやすい。また、正極22、負極30およびセパレータ40は非常に薄い箔状の素材であり、特に自動車用電池等のような大型の電池では、非常に変形しやすい。なお、サクシオンベルト211は、設置面215に接触している部材を吸引して保持するものであるが、通常、設置面215から離れている部位を引き付けるほどの吸引力は備えていない。そこで、クランパー242によって正極22を設置面215に押し付けることで、正極22の変形を矯正

40

50

する。これにより、撮像カメラ 230 による正極 22 の位置の把握を高精度に行うことができ、かつ吸着搬送部 220 による吸着位置も高精度に設定でき、後の工程における加工精度が向上する。

【0028】

クランパー 242 は、吸着搬送部 220 による正極 22 の吸着位置を確保するために、サクシオンベルト 211 上の正極 22 の搬送方向に沿う 2 側辺 H2, H4 (縁部) に沿う長尺な部位を押圧可能に形成されており、さらに撮像カメラ 230 により正極 22 の 4 側辺 H1 ~ H4 (縁部) を撮像できるように、4 側辺 H1 ~ H4 の縁部よりも内側 (正極 22 の中央側) を押圧可能となっている。なお、クランパー 242 は、押さえた正極 22 をクランパー 242 を透過して撮像できるように、透明な部材で形成される。透明な部材には、例えばアクリル樹脂やガラス等を適用できるが、材料は特に限定されず、照明 231 の周波数や撮像カメラ 230 の撮像特性に応じて適宜設定できる。

10

【0029】

吸着搬送部 220 は、駆動装置 (不図示) に接続されて移動可能な装置本体 221 と、装置本体 221 の下部に設けられて負圧供給源 (不図示) に接続されることで吸着力を發揮する吸着ヘッド 222 とを備えている。吸着ヘッド 222 は、駆動装置の動作に従って上下方向 Z、搬送方向 X および幅方向 Y に 3 次元的に移動可能であり、さらに、水平面に沿って回転可能となっている。

【0030】

コンベア 210 の上方に設けられる撮像カメラ 230 は、コンベア 210 により搬送されてくる正極 22 を、クランパー 242 により押圧して保持した後、照明 231 が照射する光の元に撮像するものである。撮像カメラ 230 は、正極 22 が所定位置まで搬送されて停止した際に撮像された正極 22 の画像に基づき信号を制御装置 500 に送信する。所定の信号を受け取った制御装置 500 は、信号から正極 22 の位置や状態を算出し、算出結果に基づいて吸着搬送部 220 の駆動装置の移動を制御し、正極 22 の位置や姿勢を適正に修正して、後述するセパレータ搬送装置 300 の隙間 340 (図 5 参照) に搬送する。

20

【0031】

具体的には、所定位置でコンベア 210 を停止させ、撮像カメラ 230 によって撮像された画像から、正極 22 の 4 辺に対応する側辺エリア E1 ~ E4 の縁部を検出する。縁部は、サクシオンベルト 211 と正極 22 の色調の差異から検出できる。この検出結果から、4 辺の近似直線 L1 ~ L4 を最小二乗法等を用いて算出する。次に、4 辺の近似直線 L1 ~ L4 の交点である四隅の角部 K1 ~ K4 を算出し、4 つの角部 K1 ~ K4 の平均値を算出して、これを電極中心点 O の座標とする。なお、電極中心点 O の座標は、搬送方向 X および幅方向 Y の座標で表される。そして、正極 22 の搬送方向に沿う 2 側辺 H2, H4 の近似直線 L2, L4 の一方、または両方の平均値から、正極 22 の水平面 (基準面) における傾き角 θ を算出する。この後、電極中心点 O の座標と傾き角 θ から、水平面における正極 22 の正規位置に対する位置および傾きの補正量を算出し、この補正量を矯正するように、吸着搬送部 220 (位置補正部) の駆動装置を制御して正極 22 の位置および姿勢を補正しつつ、セパレータ搬送装置 300 の隙間 340 に搬送する。

30

40

【0032】

なお、本実施形態では、撮像カメラ 230 によって正極 22 の位置や状態を認識しているが、その他のセンサも用いてもよく、例えば正極 22 の先端部を検知する接触センサ等によって、正極 22 の位置を認識することもできる。

【0033】

吸着搬送部 220 は、コンベア 210 の所定位置に正極 22 が搬送されて、クランパー 242 により正極 22 の側部を押圧して正極 22 の形状を矯正した状態で、垂直に下降して吸着ヘッド 222 により正極 22 を吸着して保持する。そして、クランパー 242 による正極 22 の拘束を開放し、正極 22 の略水平状態を維持したまま上昇した後、算出した補正量に応じて正極 22 の位置および姿勢を適正に修正して、セパレータ搬送装置 300

50

の隙間 3 4 0 に搬送する。

【 0 0 3 4 】

セパレータ搬送装置 3 0 0 の隙間 3 4 0 の近傍には、図 1 0 に示すように、隙間 3 4 0 の上下を挟むように設けられて正極 2 2 のセパレータ搬送装置 3 0 0 への導入を補助する導入支持部 2 5 0 が設けられる。導入支持部 2 5 0 は、複数のローラ群からなり、吸着搬送部 2 2 0 により搬送されてきた正極 2 2 を支持するとともに、セパレータ搬送装置 3 0 0 の隙間 3 4 0 に送り出すものである。

【 0 0 3 5 】

導入支持部 2 5 0 は、1 つのローラからなる上側導入支持部 2 5 1 と、複数のローラからなる下側導入支持部 2 5 2 とを備えている。上側導入支持部 2 5 1 は、上下方向 Z に移動可能であり、上方へ移動した“開状態”から、下降して下側導入支持部 2 5 2 の搬送方向最下流側のローラとの間に正極 2 2 を挟持する“閉状態”となることができ、かつ回転駆動することで挟持した正極 2 2 を隙間 3 4 0 に送り出すことができる。

10

【 0 0 3 6 】

下側導入支持部 2 5 2 は、搬送方向上流側のローラが斜めに下降した“開状態”から、吸着搬送部 2 2 0 から正極 2 2 を受け渡される際に、上昇して略水平となって“閉状態”となり、正極 2 2 を搬送可能に支持する（図 1 4 参照）。上側導入支持部 2 5 1 のローラと対をなす搬送方向最下流側のローラは、回転駆動が可能となっており、上側導入支持部 2 5 1 との間に正極 2 2 を挟持した状態で回転することで、挟持した正極 2 2 を隙間 3 4 0 に送り出すことができる。

20

【 0 0 3 7 】

したがって、吸着搬送部 2 2 0 により正極 2 2 が搬送されてくると、上側導入支持部 2 5 1 を下降させて下側導入支持部 2 5 2 との間に正極 2 2 の先端部を挟持し、かつ下側導入支持部 2 5 2 のローラを上昇させて略水平状態とし、正極 2 2 の下面を支持する。この後、吸着搬送部 2 2 0 の吸着ヘッド 2 2 2 から正極 2 2 を解放して、導入支持部 2 5 0 の回転によって正極 2 2 をセパレータ搬送装置 3 0 0 の隙間 3 4 0 に順次送り込む。

【 0 0 3 8 】

セパレータ搬送装置 3 0 0 は、シート状のセパレータ素材 S からセパレータ 4 0 を切り出しつつ、吸着搬送部 2 2 0 によって搬送される正極 2 2 に積層するものである。セパレータ搬送装置 3 0 0 は、円柱状に形成された上下一対の積層ドラム 3 1 0（円柱状回転体）、積層ドラム 3 2 0（円柱状回転体）を備えている。

30

【 0 0 3 9 】

この上下一対の積層ドラム 3 1 0，3 2 0 は、回転軸が搬送方向 X に直交し、所定の隙間 3 4 0 を空けて外周面 3 1 1 同士が対向するように互いに平行に配置され、かつ水平面を基準に対称構造で構成される。

【 0 0 4 0 】

各々の積層ドラム 3 1 0，3 2 0 の外周面 3 1 1 には、セパレータ 4 0 を吸着可能な吸着部が形成され、積層ドラム 3 1 0，3 2 0 の内部には、非回転的に設けられる内側構造部 3 3 0 が設けられる。積層ドラム 3 1 0，3 2 0 の幅（回転軸方向の長さ）は、セパレータ素材 S の両縁部が積層ドラム 3 1 0，3 2 0 の両端部からはみ出す程度となっている。

40

【 0 0 4 1 】

上下の積層ドラム 3 1 0，3 2 0 は、隙間 3 4 0 を空けて配置されており、この隙間 3 4 0 において、搬送方向 X の下流側へ向かって同方向に回転するようになっている。すなわち、上側に位置する積層ドラム 3 1 0 は、図 1 0 の紙面上で左回りに回転することにより、外周面 3 1 1 に吸着保持したセパレータ 4 0 を隙間 3 4 0 まで搬送する。また、下側に位置する積層ドラム 3 2 0 は、図 1 0 の紙面上で右回りに回転することにより、外周面 3 1 1 に吸着保持したセパレータ 4 0 を隙間 3 4 0 まで搬送する。なお、上側および下側の積層ドラム 3 1 0，3 2 0 は、制御装置 5 0 0 により回転制御される駆動モータ（不図示）により駆動される。

50

【 0 0 4 2 】

積層ドラム 3 1 0 , 3 2 0 には、外周面 3 1 1 に無数の通気孔 3 1 2 が形成されており、周方向の一部に、後述する切断部 3 5 0 に設けられるセパレータカッター 3 5 1 (切断刃) が侵入可能な凹部 3 1 3 (受け部) が形成されている。凹部 3 1 3 は、積層ドラム 3 1 0 , 3 2 0 の 1 8 0 度毎の 2 箇所形成される。なお、凹部 3 1 3 が周方向に 2 箇所設けられるのは、積層ドラム 3 1 0 , 3 2 0 が 1 回転する毎に 2 枚のセパレータ 4 0 を切り出すためであり、積層ドラム 3 1 0 , 3 2 0 の 1 回転の間に切り出すセパレータ 4 0 の枚数に応じて、周方向の凹部 3 1 3 の数を変更できる。

【 0 0 4 3 】

そして、各々の積層ドラム 3 1 0 , 3 2 0 の周辺には、外周面 3 1 1 に近接して、シート状のセパレータ素材 S を供給または拘束する送出口ーラ部 3 6 0 (ロック機構) と、積層ドラム 3 1 0 , 3 2 0 の外周面 3 1 1 上のセパレータ素材 S を切断する切断部 3 5 0 と、切断部 3 5 0 による切断で発生する不要の切取片 S ' (図 1 5 参照) を回収するための切取片吸引部 3 7 0 とが設けられている。

10

【 0 0 4 4 】

セパレータ搬送装置 3 0 0 の搬送方向下流側の斜め上方および斜め下方には、円柱状に形成された小型の送出口ーラ部 3 6 0 が設けられている。

【 0 0 4 5 】

送出口ーラ部 3 6 0 は、セパレータ搬送装置 3 0 0 の搬送方向下流側の斜め上方および斜め下方に、円柱状に形成された一对の送出口ーラ 3 6 1 , 3 6 2 が、所定の隙間を空けて配置されている。この送出口ーラ部 3 6 0 は、セパレータロール (不図示) から搬送される一枚の連続したセパレータ素材 S を隙間に挟み込みつつ、回転することでセパレータ搬送装置 3 0 0 に送り出し、停止することで送り出しを停止してセパレータ素材 S を拘束する。送出口ーラ 3 6 1 , 3 6 2 は、制御装置 5 0 0 によって制御されて、所定のタイミングでセパレータ搬送装置 3 0 0 にセパレータ素材 S を送り出すようになっている。

20

【 0 0 4 6 】

切断部 3 5 0 は、セパレータ搬送装置 3 0 0 の上方および下方に、それぞれセパレータカッター 3 5 1 を備えている。セパレータカッター 3 5 1 は、積層ドラム 3 1 0 , 3 2 0 の外周面 3 1 1 に吸着保持されたセパレータ素材 S を溶融させて所定形状に切り出す熱カッターである。具体的には、セパレータ 4 0 が積層ドラム 3 1 0 , 3 2 0 の外周面 3 1 1 に吸着保持され搬送されて、積層ドラム 3 1 0 , 3 2 0 の凹部 3 1 3 がセパレータカッター 3 5 1 と対向する位置まで移動すると、セパレータカッター 3 5 1 が制御装置 5 0 0 の指令を受けて積層ドラム 3 1 0 , 3 2 0 の凹部 3 1 3 に侵入するように移動し、セパレータ 4 0 を溶融して図 3 (A) に示すような所定形状に切り出す。セパレータ素材 S からセパレータ 4 0 を連続的に切り出す際には、先に切り出すセパレータ 4 0 の後端を係合部 4 3 が形成される辺 4 4 B とし、次に切り出すセパレータ 4 0 の前端を直線的な辺 4 4 A とし、この形状の一致しない 2 辺 4 4 A , 4 4 B を切断部 3 5 0 によって同時に切り出すことで、余剰の切取片 S ' が発生する。

30

【 0 0 4 7 】

切取片吸引部 3 7 0 は、吸着力を発揮するカッター用吸着ヘッド 3 7 1 を備えており、セパレータカッター 3 5 1 がセパレータ素材 S を切断した後に凹部 3 1 3 から抜け出して後退するタイミングで、切断した部位に近接移動し、セパレータカッター 3 5 1 により切り出されたセパレータ 4 0 の余剰の切取片 S ' を吸引して保持する。そして、切取片 S ' を吸引保持したままカッター用吸着ヘッド 3 7 1 を積層ドラム 3 1 0 , 3 2 0 の外周面 3 1 1 から離間させる。この後、カッター用吸着ヘッド 3 7 1 の吸引を停止して切取片 S ' を離し、積層ドラム 3 1 0 , 3 2 0 の外周面 3 1 1 から離間した位置に別途設けられる吸い込み口 3 7 2 によって切取片 S ' を吸い込んで回収する。すなわち、吸い込み口 3 7 2 のみで切取片 S ' を回収しようとする、吸い込む過程で切取片 S ' が外周面 3 1 1 に残るセパレータ 4 0 やセパレータ素材 S に接触してしまう虞があるが、カッター用吸着ヘッド 3 7 1 で一旦吸着して離間させた後に吸い込み口 3 7 2 で回収することで、切取片 S '

40

50

によるセパレータ 40 やセパレータ素材 S の損傷を抑制しつつ回収できる。

【0048】

各々の積層ドラム 310, 320 の内部に設けられる内側構造部 330 には、装置の作動時に工程に応じて負圧の強度を調整可能な第 1 負圧室 331 と、装置の作動時に負圧が略一定に保たれる第 2 負圧室 332 とが非回転的に形成される。第 1 負圧室 331 および第 2 負圧室 332 は、圧力調整弁が設けられた負圧供給装置 333 に接続され、制御装置 500 によって負圧供給装置 333 を制御することで内部の圧力を調整可能である。

【0049】

第 1 負圧室 331 および第 2 負圧室 332 は、積層ドラム 310, 320 の内周面によって外部と隔絶されており、したがって、積層ドラム 310, 320 に形成される通気孔 312 を介して、積層ドラム 310, 320 の外周面 311 に非回転的に負圧の領域を発生させる。この領域は、積層ドラム 310, 320 が回転しても、回転することはない。第 1 負圧室 331 は、送出口ラ部 360 に対応する位置から、積層ドラム 310, 320 の回転方向へ向かってセパレータカッター 351 に対応する位置までの範囲に形成される。第 2 負圧室 332 は、セパレータカッター 351 に対応する位置から、積層ドラム 310, 320 の回転方向へ向かって隙間 340 に対応する位置までの略 180 度の範囲に形成される。

【0050】

したがって、積層ドラム 310, 320 の外周面 311 には、第 1 負圧室 331 に対応する位置で負圧が調整されて変化する滑り領域 A1 (吸着力調整領域) と、第 2 負圧室 332 に対応する位置で負圧が略一定でセパレータ素材 S または切り出されたセパレータ 40 を吸着して保持する吸着領域 A2 とが形成される (図 11 参照)。吸着領域 A2 は、吸引力が強く、セパレータ素材 S または切り出されたセパレータ 40 を吸引力により保持して、積層ドラム 310, 320 の回転によりこれらを回転させることができる。これに対し、滑り領域 A1 は、吸着領域 A2 と同程度の吸引力に設定してセパレータ 40 を回転させることができるとともに、吸引力を低下させることで、セパレータ素材 S を外周面 311 から離れない程度に保持しつつも、積層ドラム 310, 320 が回転する際にセパレータ素材 S を回転させずに外周面 311 上で滑らせることができる。

【0051】

また、内側構造部 330 の、隙間 340 に対応する位置から、積層ドラム 310, 320 の回転方向へ向かって送出口ラ部 360 に対応する位置までの範囲は、第 1 負圧室 331 および第 2 負圧室 332 のいずれも設けられないため、外周面 311 のこの範囲に対応する部位には、負圧が発生せずにセパレータ 40 を吸着しない非吸着領域 A3 が非回転的に形成される。

【0052】

そして、セパレータ搬送装置 300 は、積層ドラム 310, 320 でセパレータ 40 を切り出しつつ吸着保持して搬送し、積層ドラム 310, 320 の回転と電極搬送部 200 による電極 22 の搬送の速度を同期させつつ、搬送方向 X の下流側から正極 22 の両面にセパレータ 40 を順次積層する。このとき、電極 22 は、吸着搬送部 220 によって円柱形状の積層ドラム 310, 320 の接線方向 T (図 10 参照) へ導入される。

【0053】

溶着部 400 は、正極 22 の両面に積層されたセパレータ 40 の両縁部同士を溶着するものである (図 3 参照)。この溶着部 400 は、積層ドラム 310, 320 の回転軸方向の両端にそれぞれに、上下一対の溶着機 410, 420 を備えている。

【0054】

上下の溶着機 410, 420 は、対向する面に搬送方向 X に沿って複数の突起 411, 421 が設けられており、対向する突起 411, 421 によってセパレータ 40 同士を加圧しつつ加熱することで、溶着可能となっている。

【0055】

溶着機 410, 420 は、搬送方向 X 及び上下方向 Z へ移動可能となっており、隙間 3

10

20

30

40

50

40に搬送されて積層されたセパレータ40および正極22に同期するように搬送方向Xへ同速で移動しつつ互いに接近し、対向する突起411, 421によって、積層されたセパレータ40同士を接合して接合部42を形成する。そして、セパレータ40で袋状に包装された正極22が所定位置まで搬送されると、溶着機410, 420を離間させ、搬送方向上流側へ移動させた後、再び搬送方向Xへ同速で移動させつつ近接させて、他の接合部42を溶着する。全ての接合部42が接合された後、溶着機410, 420同士が離間して、作製された袋詰正極20が開放される。

【0056】

なお、セパレータ40同士を接合するには、上述の構造に限定されず、例えば1対の回転する加熱ローラの間で加熱しつつ溶着したり、加熱せずに加圧のみで圧着したり、または接着剤を用いて接合することも可能である。

10

【0057】

制御装置500は、図6に示すように、正極切断部100、撮像カメラ230、押圧部240、コンベア210、吸着搬送部220、導入支持部250、送出口ローラ部360、積層ドラム310, 320、切断部350、切取片吸引部370、負圧供給装置333および溶着部400の全てを統括して一体的に制御し、各々を同期させつつ作動させることができる。なお、制御装置500は、電池を構成するための他の装置をも含めて、統括的に制御を行うこともできる。

【0058】

次に本積層装置を用いた積層方法について、図11～図19を参照しつつ説明する。

20

【0059】

まず、ロール状に巻回された正極用のシート素材Dを、正極切断部100にて切断し、正極22を形成する。切り出された正極22は、不図示の吸着パッドやコンベア等によって、コンベア210の設置面215上に載置される。また、送出口ローラ部360はセパレータロールから送られてくる一枚の連続したセパレータ素材Sを隙間に挟み込んで拘束している。したがって、セパレータ素材Sの先端部は、図11に示すように、セパレータ搬送装置300の最上部または最下部に位置している。そして、第1負圧室331は、負圧が低く設定されて、外周面311の滑り領域A1でセパレータ素材Sが引き出されることなく、積層ドラム310, 320がセパレータ素材Sの内面上を滑りながら回転している。なお、本実施形態では、積層ドラム310, 320の1回転で2枚のセパレータ40を切り出すため、図11にて2点鎖線で示すように、先に切り出されたセパレータ40が、既に積層ドラム310, 320の外周面311上に吸着されて搬送されている。

30

【0060】

正極22が載置されたコンベア210は、図11に示すように、サクシオンベルト211の設置面215上の正極22を、サクシオンベルト211によって吸着保持して捲れ等の発生を抑えつつ、搬送方向Xへ一列に並んで縦並び(タブが搬送方向Xの上流側に位置する並び)に搬送する。なお、正極22を、横並び(タブが幅方向Yに位置する並び)で搬送してもよい。サクシオンベルト211は、所定の位置まで移動すると、正極22を吸着保持した状態のまま移動を停止する。そして、図12に示すように、押圧部240が作動して、クランパー242によって正極22の2側辺H2, H4に沿う長尺な部位を押圧する(図8, 9参照)。これにより、正極22の丸まり等の変形が矯正される。そして、正極22のサクシオンベルト211から浮いていた部分がサクシオンベルト211に近づくことで、サクシオンベルト211によって吸引されて、設置面215上に正極22が密に付着することになる。

40

【0061】

この状態で、撮像カメラ230が正極22の4側辺H1～H4を撮像し、制御装置500に所定の信号を送信する。制御装置500は、受信した信号から、前述した方法で電極中心点Oの座標と傾き角を算出し、正極22の正規位置に対する位置および傾きの補正量を算出する。なお、撮像の際には、クランパー242は正極22の4側辺H1～H4の縁部よりも内側(正極22の中央側)を押圧するため、撮像カメラ230によって4側辺

50

H 1 ~ H 4 を確実に撮像できる。また、クランパー 2 4 2 が透明な材料で形成されているため、撮像範囲にクランパー 2 4 2 が入っても、クランパー 2 4 2 を透過して正極 2 2 を撮像できる。

【 0 0 6 2 】

次に、サクシオンベルト 2 1 1 の上方に位置する吸着搬送部 2 2 0 の吸着ヘッド 2 2 2 を下降させて、吸着ヘッド 2 2 2 を正極 2 2 の上面に押し付ける。これにより、正極 2 2 は吸着ヘッド 2 2 2 に吸着保持される。なお、正極 2 2 はサクシオンベルト 2 1 1 にも吸着されているが、吸着ヘッド 2 2 2 の吸着力をサクシオンベルト 2 1 1 よりも高く設定するか、若しくはサクシオンベルト 2 1 1 による吸着を一旦停止することで、吸着ヘッド 2 2 2 によって正極 2 2 をサクシオンベルト 2 1 1 から引き離すことができる。

10

【 0 0 6 3 】

そして、積層ドラム 3 1 0 , 3 2 0 が回転し、セパレータカッター 3 5 1 に対応する位置へ向かって回転移動している凹部 3 1 3 がセパレータカッター 3 5 1 の位置まで所定角度 となった際に、制御装置 5 0 0 によって第 1 負圧室 3 3 1 の負圧を高めて滑り領域 A 1 の吸着力を強め、かつ送出口ローラ部 3 6 0 を回転させて一对の送出口ローラ 3 6 1 , 3 6 2 の間にセパレータ素材 S を挟みながら順次送り出し、セパレータ素材 S の供給を開始する (図 1 9 の T 1 を参照) 。これにより、負圧が高まった滑り領域 A 1 および吸着領域 A 2 において積層ドラム 3 1 0 , 3 2 0 の外周面 3 1 1 にセパレータ素材 S が吸着保持されて、セパレータ素材 S が積層ドラム 3 1 0 , 3 2 0 の回転にしたがって順次引き出されることになる。なお、所定角度 は、切り出される 1 枚のセパレータ 4 0 の長さに対応した角度である。

20

【 0 0 6 4 】

この後、吸着搬送部 2 2 0 は、図 1 3 に示すように、正極 2 2 を略水平状態に維持したまま上昇した後、搬送方向 X に移動し、セパレータ搬送装置 3 0 0 の隙間 3 4 0 へ搬送する。このとき、吸着搬送部 2 2 0 は、制御装置 5 0 0 によって駆動装置が制御されて、正極 2 2 を吸着してからセパレータ搬送装置 3 0 0 へ受け渡すまでの間に、補正量に基づいて正極 2 2 の位置および姿勢を補正する。これにより、正極 2 2 の位置が常に高精度に保たれ、後の工程における積層の精度が向上する。

【 0 0 6 5 】

吸着搬送部 2 2 0 により搬送された正極 2 2 が、セパレータ搬送装置 3 0 0 の隙間 3 4 0 の手前に設けられる “ 開状態 ” の導入支持部 2 5 0 に到達すると、導入支持部 2 5 0 は、図 1 4 に示すように、上側導入支持部 2 5 1 を下降させて下側導入支持部 2 5 2 との間に正極 2 2 の先端部を挟持し、かつ下側導入支持部 2 5 2 のローラを上昇させて略水平状態として “ 閉状態 ” となり、正極 2 2 の下面を支持する。この後、吸着搬送部 2 2 0 の吸着ヘッド 2 2 2 から正極 2 2 を解放して、導入支持部 2 5 0 の回転によって正極 2 2 をセパレータ搬送装置 3 0 0 の隙間 3 4 0 に順次送り込む。

30

【 0 0 6 6 】

また、セパレータ搬送装置 3 0 0 では、回転開始から積層ドラム 3 1 0 , 3 2 0 が角度 だけ回転すると、積層ドラム 3 1 0 , 3 2 0 の回転を停止する (図 1 9 の T 2 を参照) 。このとき、セパレータ素材 S が一枚分のセパレータ 4 0 に対応する角度 だけ積層ドラム 3 1 0 , 3 2 0 上に引き出されており、凹部 3 1 3 が切断部 3 5 0 のセパレータカッター 3 5 1 に対向して位置する。そして、制御装置 5 0 0 の指令によってセパレータカッター 3 5 1 をセパレータ素材 S に押し付けて、セパレータ素材 S を所定の形状に切断してセパレータ 4 0 を切り出す。切り出されたセパレータ 4 0 は、積層ドラム 3 1 0 , 3 2 0 の吸着領域 A 2 (図 1 1 参照) に位置しているため、積層ドラム 3 1 0 , 3 2 0 に吸着して保持される。

40

【 0 0 6 7 】

そして、セパレータカッター 3 5 1 がセパレータ素材 S を切断した後に凹部 3 1 3 から抜け出して後退するタイミング (図 1 9 の T 3 を参照) で、図 1 5 に示すように、制御装置 5 0 0 の指令によってカッター用吸着ヘッド 3 7 1 が余剰の切取片 S ' に近接し、吸引

50

して保持した後、元の位置へ戻る。この後、カッター用吸着ヘッド 371 の吸引を停止して切取片 S' を離し、吸い込み口 372 (図 10 参照) によって切取片 S' を吸い込んで回収する。

【 0068 】

そして、吸着搬送部 220 の吸着ヘッド 222 から正極 22 を解放した後、導入支持部 250 の回転により正極 22 を積層ドラム 310 , 320 の隙間 340 に順次送り込む。更に、積層ドラム 310 , 320 を再び回転させて (図 19 の T4 を参照) 、切り出されたセパレータ 40 を吸着したまま回転させ、隙間 340 に搬送する。なお、積層ドラム 310 , 320 を再び回転させる際には、制御装置 500 によって第 1 負圧室 331 の負圧を低下させて滑り領域 A1 の吸着力を弱め、かつ送出口ーラ部 360 によりセパレータ素材 S を拘束した状態とする (図 18 参照) 。これにより、外周面 311 の滑り領域 A1 でセパレータ 40 が引き出されることなく、積層ドラム 310 , 320 がセパレータ素材 S の内面上を滑りながら回転する。

10

【 0069 】

セパレータ搬送装置 300 の隙間 340 にセパレータ 40 の先端部が到達すると、図 16 に示すように、まず 2 枚のセパレータ 40 同士が積層された後、正極 22 の先端部の両面にセパレータ 40 が積層される。このとき、セパレータ 40 および正極 22 の速度が同速となり、かつセパレータ 40 および正極 22 が予め設定された適正な位置で重なるように、セパレータ搬送装置 300 および吸着搬送部 220 の位置及び速度を制御装置 500 によって制御する。次に、制御装置 500 の指令により対の溶着機 410 , 420 が近接しつつ搬送方向 X へ移動し、セパレータ 40 の両縁部の先端部のみを挟み込んで挟持する。そして、セパレータ 40 および正極 22 の搬送方向 X への移動を保持したまま、突起 411 , 421 によって溶着する (図 19 の T5 を参照) 。セパレータ 40 は、隙間を過ぎると積層ドラム 310 , 320 の非吸着領域 A3 に達するため、セパレータ 40 は吸着力を受けない積層ドラム 310 , 320 の外周面 311 から離れて、正極 22 を間に挟んだ状態で搬送方向 X へ順次搬出される。そして、セパレータ 40 の先端部が既に接合されているため、積層ドラム 310 , 320 の外周面 311 から離れても、セパレータ 40 同士が離れることはない。この後も、積層ドラム 310 , 320 に同期して導入支持部 250 により正極 22 が略水平状態で搬送方向 X に搬送され、積層ドラム 310 , 320 の外周面 311 に吸着保持されたセパレータ 40 が積層ドラム 310 , 320 の回転に従って正極 22 の両面に順次積層される。なお、このときには、次のセパレータ 40 を切り出すために、滑り領域 A1 の吸着力を再び強め、送出口ーラ部 360 によるセパレータ素材 S の供給が開始されている (図 19 の T6 を参照) 。

20

30

【 0070 】

正極 22 の両面にセパレータ 40 が積層された状態で所定位置まで搬送した後、対の溶着機 410 , 420 を離間させて、搬送方向上流側へ移動させた後、図 17 に示すように、再び搬送方向 X へ移動させつつ近接させて、他の接合部 42 を溶着する。セパレータ 40 の両縁部の全ての接合部 42 が接合された後、図 18 に示すように、溶着機 410 , 420 同士が離間して、作製された袋詰正極 20 が開放される (図 19 の T7 を参照) 。この後、図示しない他の溶着機によってセパレータ 40 の辺 44B の接合部 42 も接合されて、袋詰正極 20 となる。

40

【 0071 】

そして、上記の工程を繰り返すことで、連続して袋詰正極 20 を作製することができる。

【 0072 】

作製された袋詰正極 20 は、次の工程へ搬送されて、負極 30 と交互に積層して電池要素 15 となり、最終的に二次電池 10 が製造される。

【 0073 】

本実施形態によれば、セパレータ素材 S を円筒状の積層ドラム 310 , 320 の外周面 311 に保持した状態で外周面 311 上にてセパレータ 40 を切り出すため、切断時にセ

50

パレータ 40 に作用する張力が均一となり、切断後のセパレータ 40 の形状が安定する。さらに、切り出されたセパレータ 40 を外周面 311 上に保持した状態を維持しつつ積層ドラム 310, 320 を回転させることでセパレータ 40 を搬送するため、切断後のセパレータ 40 の安定した形状を維持したまま搬送することができる。このため、後の工程でセパレータ 40 を正極 22 と重ねる際に、セパレータ 40 における皺等の発生を抑制できる。

【0074】

また、積層ドラム 310, 320 の外周面 311 に近接離間可能なセパレータカッター 351 が設けられ、外周面 311 にセパレータカッター 351 を受ける凹部 313 (受け部) が設けられるため、外周面 311 上にセパレータ素材 S を保持したままセパレータ 40 を切り出すことができ、搬送性に優れている。なお、外周面 311 に凹部 313 が形成されることで、局所的にセパレータ素材 S が外周面 311 から離れていても、外周面 311 上でセパレータ素材 S を切断するものとみなす。

10

【0075】

また、切断されたセパレータ素材 S の余剰の切取片 S' を吸引可能な切取片吸引部 370 を備えているため、不要な切取片 S' を回収できる。

【0076】

また、積層ドラム 310, 320 の回転を、切断部 350 によるセパレータ 40 の切断に同期して停止させる制御装置 500 (同期手段) を備えるため、切断するタイミングで積層ドラム 310, 320 の回転を停止でき、正確な大きさでセパレータ 40 を切り出すことができる。

20

【0077】

また、積層ドラム 310, 320 の回転の停止に同期して、積層ドラム 310, 320 へのセパレータ素材 S の供給を停止可能な送出口ラ部 360 (ロック機構) を備えているため、積層ドラム 310, 320 の回転に応じて必要な長さのセパレータ素材 S を供給することができる。

【0078】

なお、本発明は上述した実施の形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲の範囲内で種々変更することができる。

【0079】

図 20 は、本実施形態に係る積層装置の変形例を示すが、積層ドラム 310, 320 の非吸着領域 A4 として、積層ドラム 310, 320 の内部に大気圧よりも圧力の高い加压室 334 を設け、通気孔 312 から気体 (流体) を吹き出す構成とすることができる。このような構成とすれば、セパレータ 40 を積層ドラム 310, 320 から離間させたいタイミングで、セパレータ 40 に極力負荷を与えずに離間させることができる。

30

【0080】

また、図 21 は、本実施形態に係る積層装置の他の変形例を示すが、円柱形状の積層ドラムではなく、柔軟に屈曲可能で通気孔 382 を有するサクシヨンベルト 380 を複数の回転ローラ 383 で保持して構成される。このような構成とすれば、断面が円形に限定されず、外周面 381 を任意の形状とすることができ、設計自由度が向上する。特に、対となるサクシヨンベルト 380 の間のセパレータ 40 および正極 22 を積層する領域 B を広く設定することで、溶着機による溶着が完了するまでサクシヨンベルト 380 でセパレータ 40 および正極 22 を挟んで保持でき、溶着の精度を向上できる。なお、図 20 および図 21 では、本実施形態と同様の機能を有する部位については同一の符号を使用し、その説明を省略する。

40

【0081】

また、上記実施形態では、袋詰正極 20 として、セパレータ 40 に正極 22 が袋詰めされた形態について説明したが、上記の積層装置によって袋詰めされるのは、負極 30 であってもよい。

【0082】

50

また、上記実施形態では、図 1 に示すように、正極リード 1 1 および負極リード 1 2 が外装材 1 3 の同一端部から導出されている場合について説明したが、これに限定されない。正極リード 1 1 および負極リード 1 2 がたとえば反対の端部から導出されてもよい。この場合、二次電池 1 0 の発電要素 1 5 を形成する際には、正極タブ 2 3 と負極タブ 3 3 が相互に反対向きになるように負極 3 0 と袋詰正極 2 0 が積層される。

【 0 0 8 3 】

また、本実施形態は、セパレータ搬送装置 3 0 0 の上下一対の積層ドラム 3 1 0 , 3 2 0 の間に所定の隙間 3 4 0 を設けているが、積層ドラム 3 1 0 , 3 2 0 が互いに接して隙間がない状態であってもよい。この場合、セパレータ搬送装置 3 0 0 の一方もしくは両方が、正極 2 2 およびセパレータ 4 0 の厚みに応じて追従する構造を備えることが好ましい。

10

【 0 0 8 4 】

また、電極搬送部 2 0 0 において正極 2 2 を略水平状態に搬送しているが、その他の方向で搬送してもよい。

【 0 0 8 5 】

また、一对の積層ドラム 3 1 0 , 3 2 0 を上下に配置するのではなく、その他の方向に配置してもよい。

【 0 0 8 6 】

また、本実施形態は、セパレータカッター 3 5 1 により一枚の連続したセパレータ 4 0 を積層ドラム 3 1 0 , 3 2 0 の外周面 3 1 1 に吸着保持した状態で所定形状に切り出しているが、あらかじめ所定形状に切り出された積層ドラム 3 1 0 , 3 2 0 を、積層ドラム 3 1 0 , 3 2 0 に供給して吸着しつつ搬送してもよい。

20

【 0 0 8 7 】

また、本実施形態では、一对の対称形状の積層ドラム 3 1 0 , 3 2 0 が設けられるが、対となる積層ドラム（セパレータ搬送部）の形状が、非対称であってもよく、例えば一方を円柱状の積層ドラムとし、他方を任意の形状のサクシヨンベルトとしてもよい。

【 0 0 8 8 】

また、積層ドラム 3 1 0 , 3 2 0 は吸着力を備えているため、正極 2 2 （または負極 3 0 ）の一方面に 1 枚のセパレータ 4 0 を積層するような構成では、積層ドラムが 1 つでも十分に機能を発揮する。

30

【 0 0 8 9 】

また、導入支持部 2 5 0 は、その全てをローラからなるものとしたが、フラットな部材など、その他の部材で構成してもよい。

【 0 0 9 0 】

また、切断部 3 5 0 に設けられる切断刃は、熱カッターでなくてもよく、物理的に鋭利な切断刃であってもよい。また、受け部として凹部 3 1 3 を設けているが、受け部は必ずしも凹部 3 1 3 でなくてもよい。

【 0 0 9 1 】

また、積層ドラム 3 1 0 , 3 2 0 の滑り領域 A 1 において、負圧を調整することでセパレータ素材 S の外周面 3 1 1 での滑りと吸着を調整しているが、第 1 負圧室 3 3 1 の負圧を略一定に保ち、送出口ローラ部 3 6 0 の拘束力のみで、セパレータ素材 S の供給と拘束を調整してもよい。なお、この際には、滑り領域 A 1 の吸着力は、吸着領域 A 2 の吸着力よりも低いことが好ましい。

40

【 0 0 9 2 】

また、積層ドラム 3 1 0 , 3 2 0 （セパレータ搬送部）に吸着力を与える方法は、負圧により吸着する方法に限定されず、例えば静電気により吸着してもよい。

【 0 0 9 3 】

また、本実施形態では、正極切断部 1 0 0 、撮像カメラ 2 3 0 、押圧部 2 4 0 、コンベア 2 1 0 、吸着搬送部 2 2 0 、導入支持部 2 5 0 、送出口ローラ部 3 6 0 、積層ドラム 3 1 0 , 3 2 0 、切断部 3 5 0 、切取片吸引部 3 7 0 、負圧供給装置 3 3 3 および溶着部 4 0

50

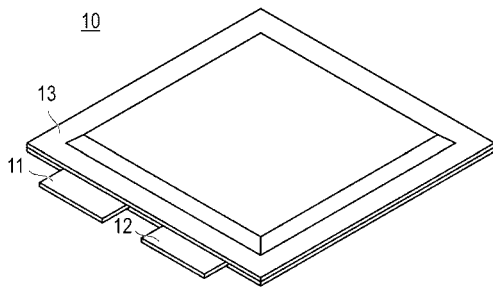
0 を、制御装置 500（同期手段）により同期させているが、必ずしも全てが電氣的に同期している必要はなく、例えば、少なくとも一部が機械的にリンクして同期させてもよい。

【符号の説明】

【0094】

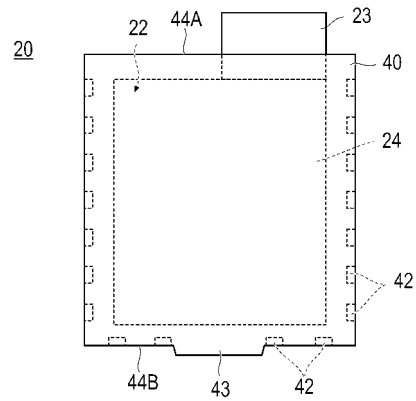
- 40 セパレータ、
- 300 セパレータ搬送装置、
- 310, 320 積層ドラム（円柱状回転体）、
- 311 外周面、
- 313 凹部（受け部）、
- 350 切断部、
- 360 送出口ローラ部（ロック機構）、
- 370 切取片吸引部、
- 500 制御装置（同期手段）、
- S セパレータ素材、
- S' 切取片、
- X 搬送方向、
- Y 幅方向、
- Z 上下方向。

【図1】

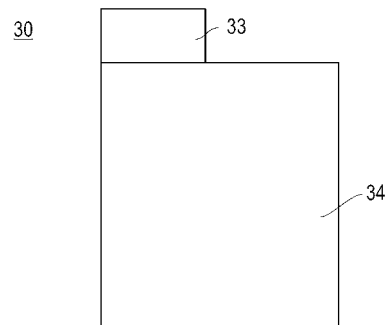


【図3】

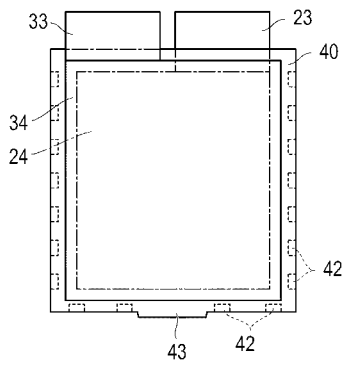
(A)



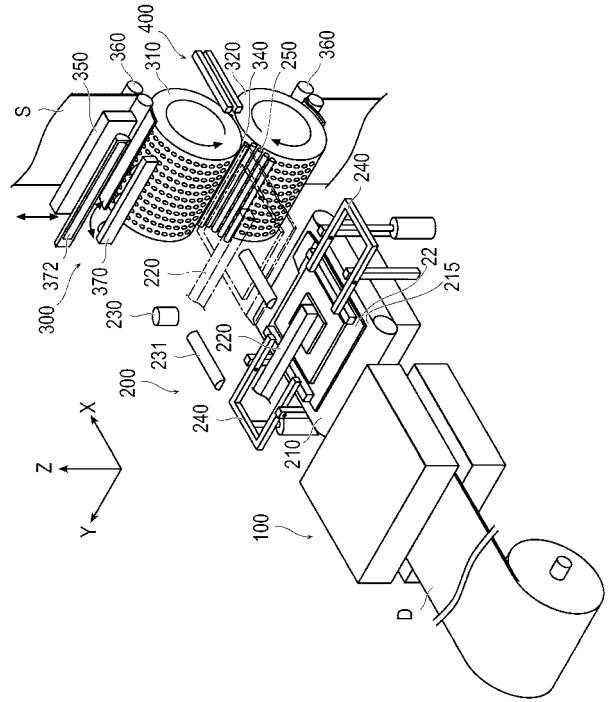
(B)



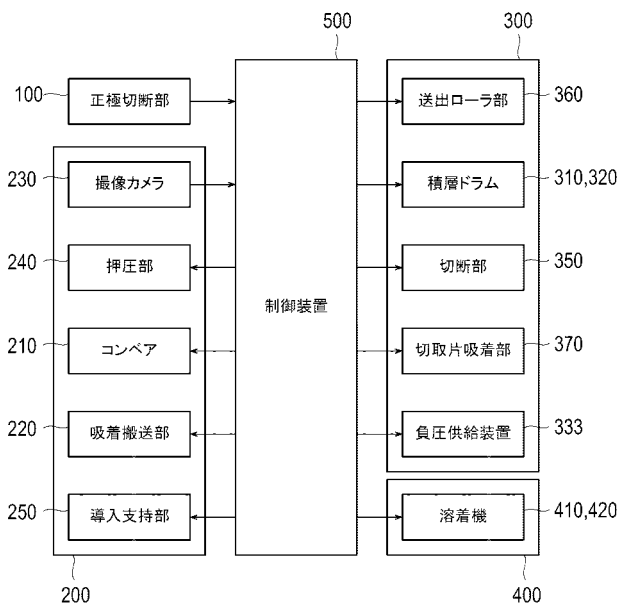
【 図 4 】



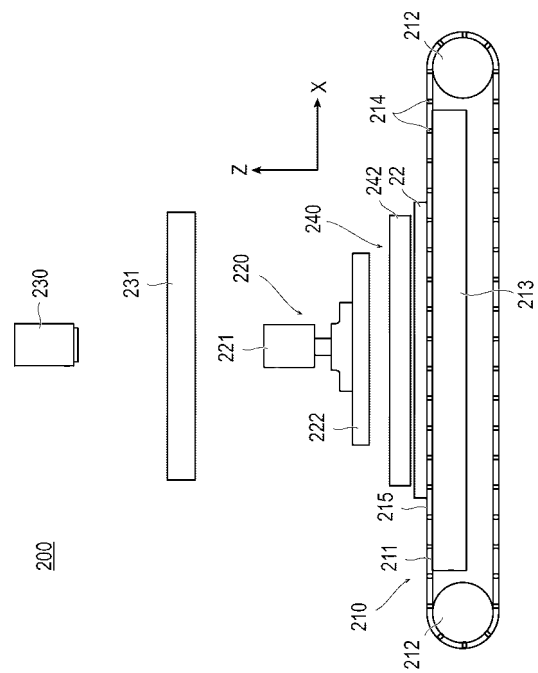
【 図 5 】



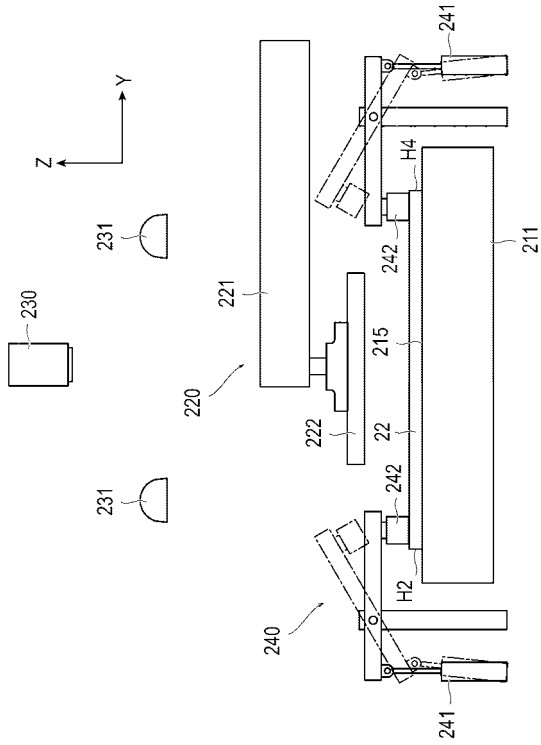
【 図 6 】



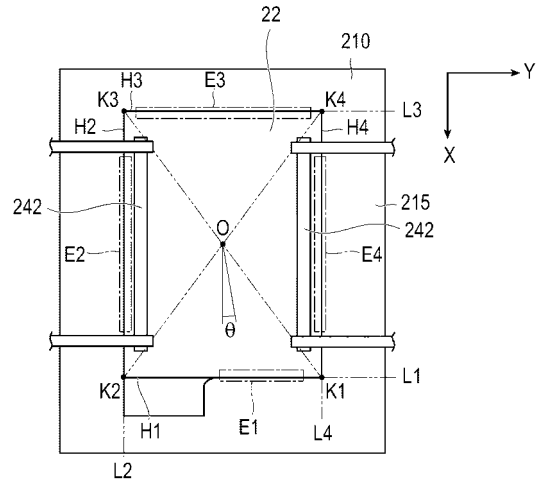
【 図 7 】



【 図 8 】

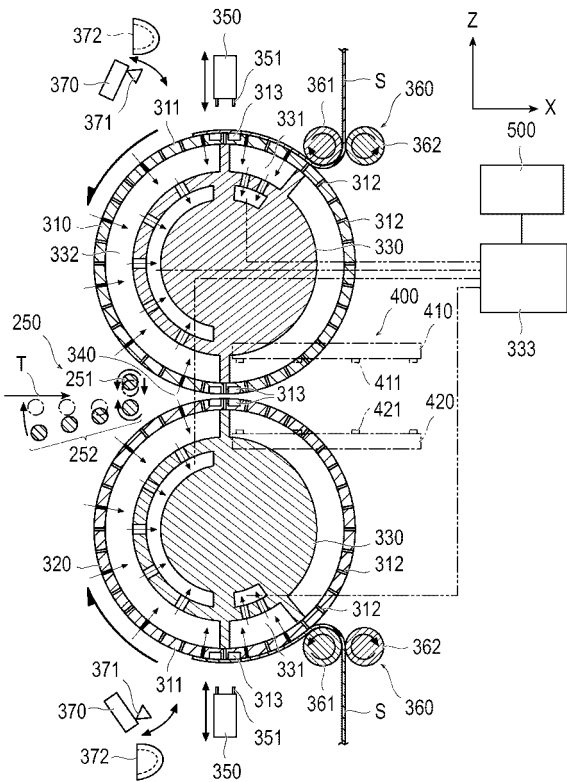


【 図 9 】

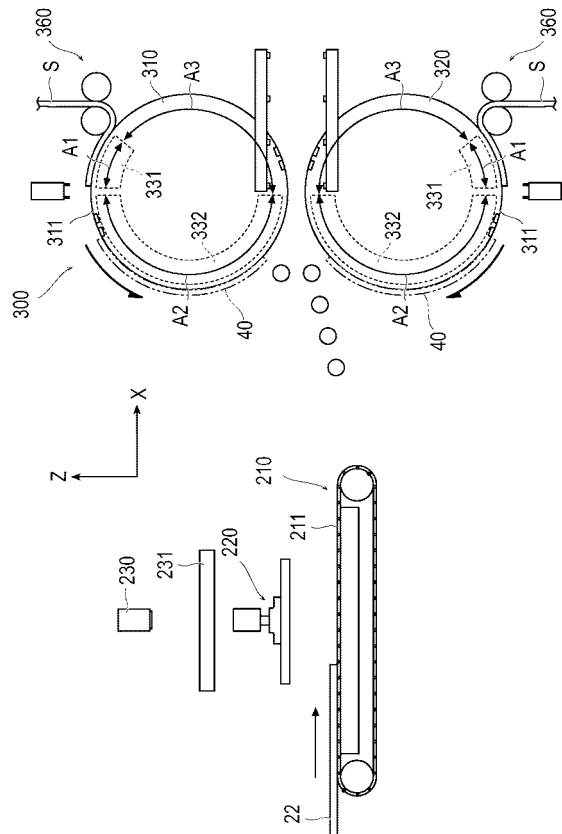


【 図 10 】

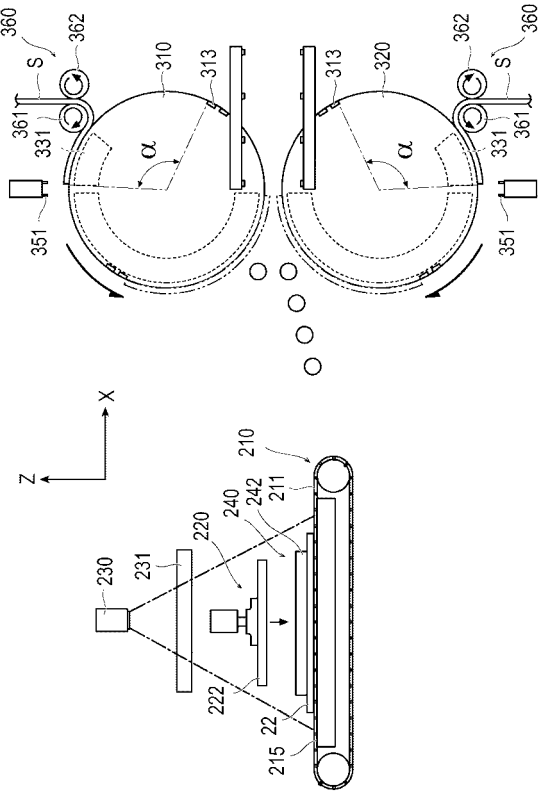
300



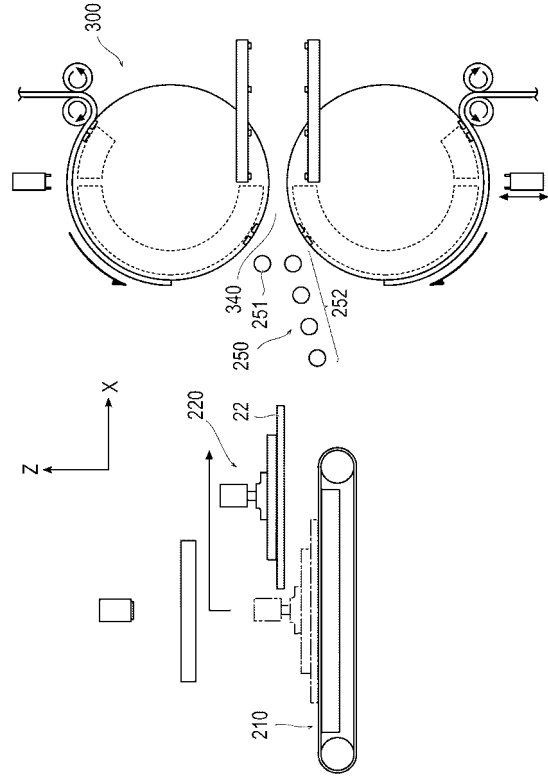
【 図 11 】



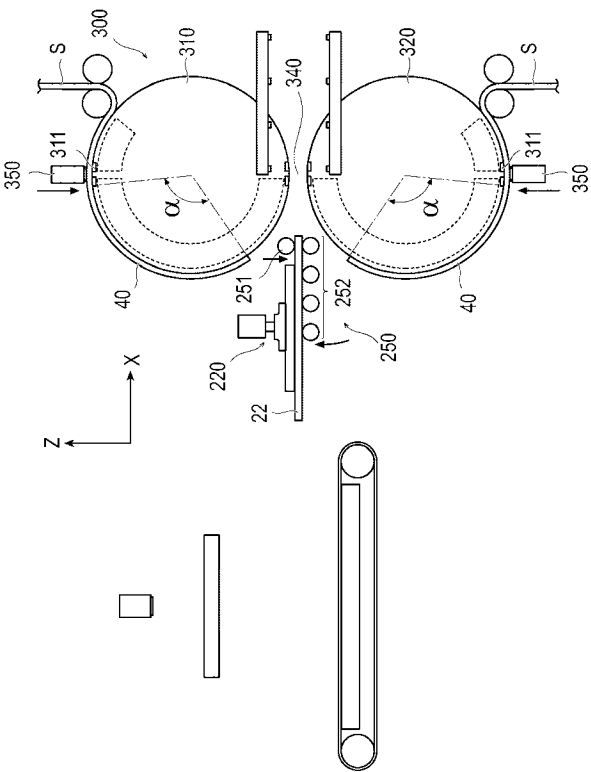
【図 1 2】



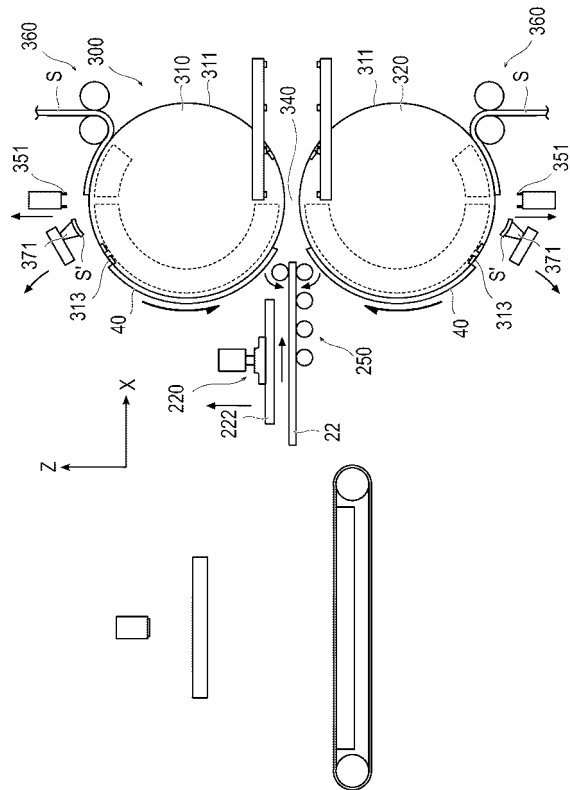
【図 1 3】



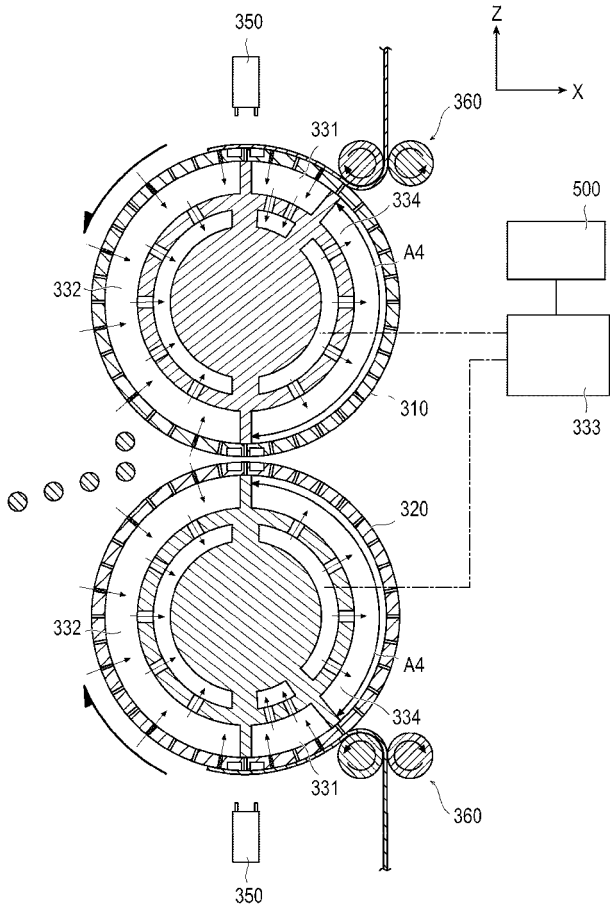
【図 1 4】



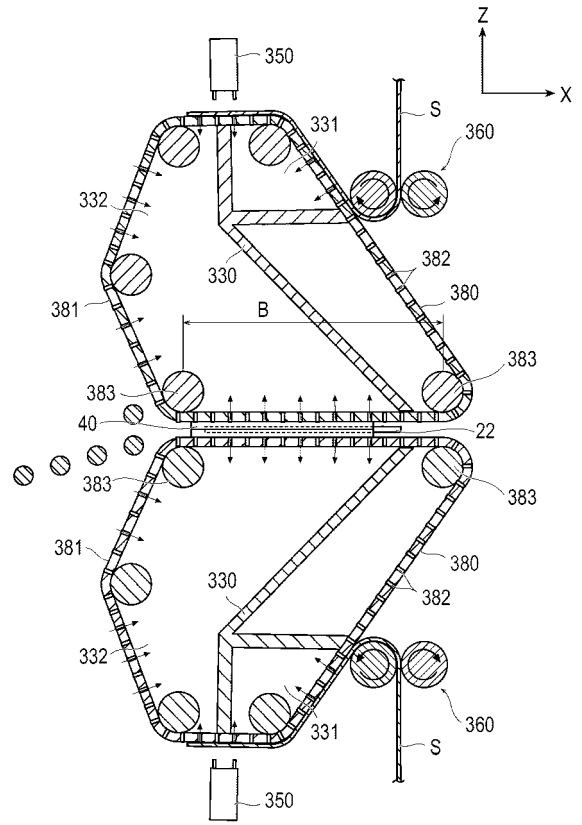
【図 1 5】



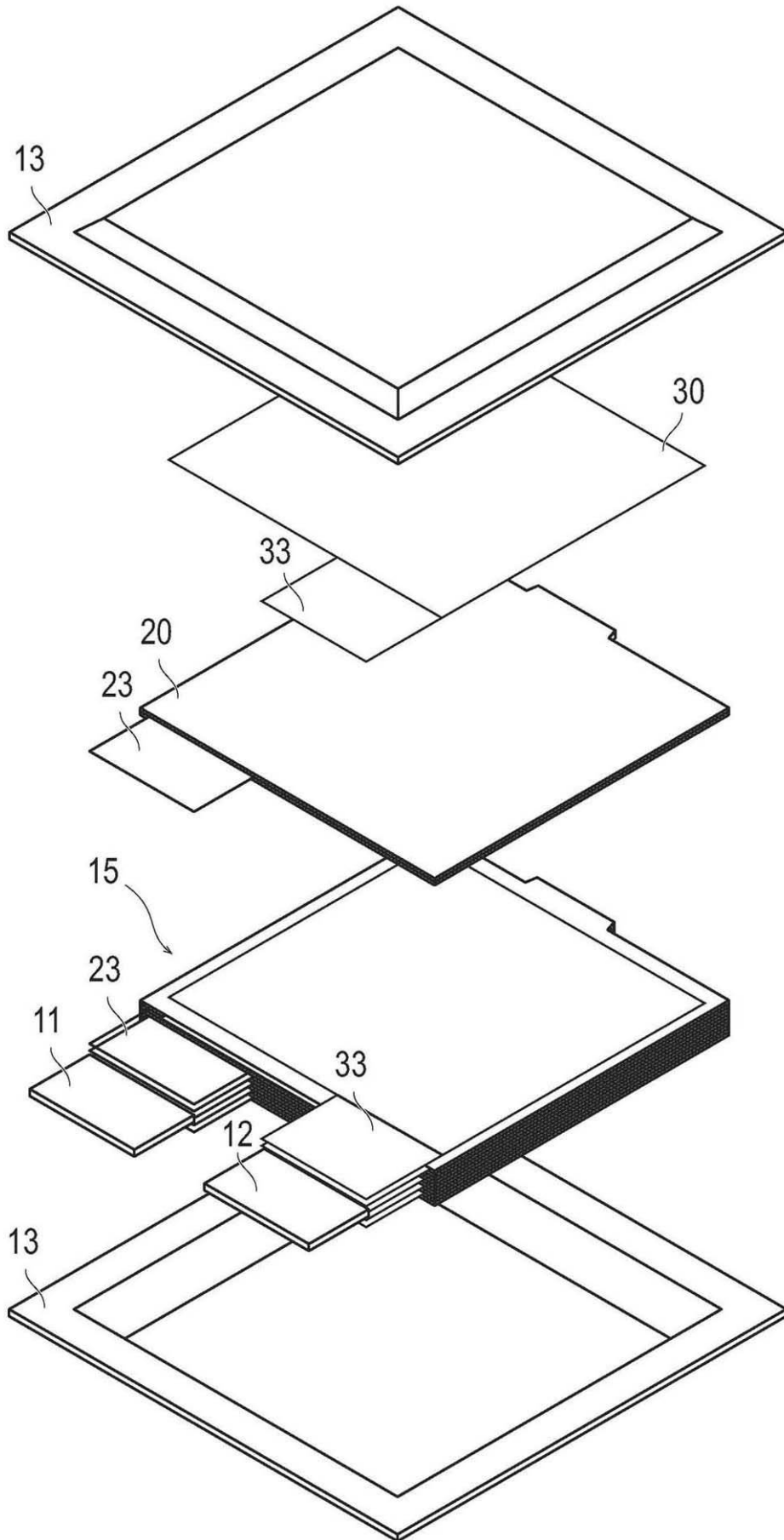
【図 20】



【図 21】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 山下 学

京都府京都市伏見区淀美豆町377番地の1 株式会社京都製作所内

Fターム(参考) 3F049 CA06 LA15 LB12

3F108 GA09 GB06

5H021 BB04 BB19 CC04 CC09