

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7658542号
(P7658542)

(45)発行日 令和7年4月8日(2025.4.8)

(24)登録日 令和7年3月31日(2025.3.31)

(51)国際特許分類

F I

H 0 1 M 10/04 (2006.01)

H 0 1 M 10/04 Z

H 0 1 M 50/466 (2021.01)

H 0 1 M 50/466

請求項の数 5 (全14頁)

(21)出願番号	特願2023-557540(P2023-557540)	(73)特許権者	595024375
(86)(22)出願日	令和3年11月5日(2021.11.5)		島根自動機株式会社
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/040782		島根県松江市鹿島町佐陀宮内 7 8 4
(87)国際公開番号	WO2023/079681	(74)代理人	100116861
(87)国際公開日	令和5年5月11日(2023.5.11)		弁理士 田邊 義博
審査請求日	令和6年3月21日(2024.3.21)	(72)発明者	新宮 邦隆
			島根県松江市鹿島町佐陀宮内 7 8 4 島根自動機株式会社内
		(72)発明者	野津 範人
			島根県松江市鹿島町佐陀宮内 7 8 4 島根自動機株式会社内
		(72)発明者	川口 景之
			島根県松江市鹿島町佐陀宮内 7 8 4 島根自動機株式会社内
		審査官	富士 美香

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 二次電池用積層体製造装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一方向に長手の帯状セパレータがつづら折りになり、矩形平板基調の電極板 A と電極板 B とを交互に挟んで積み重ねた、二次電池用の積層体を製造する装置であって、

つづら折りの折れ線方向は帯巾方向であり、

配向方向を同一として載置台へ電極板 A を順次移載する第一移載手段と、

載置台にある電極板 A の折れ線方向の辺に平行となるように、辺の向きを揃えて電極板 B を待機位置に配置する配置手段と、

セパレータを、繰り出し元から延伸させて、待機位置の電極板 B の直上をわたり、繰り出し先である載置台上の積層体まで、たるみなく供給するセパレータ供給手段と、

折れ線方向に対向して配した二つの保持具により、待機位置上の電極板 B と載置位置最上の電極板 A との間の自由なセパレータ部分の長さが所定長さとなるようにして、待機位置の電極板 B と上空のセパレータとをまとめて保持し、載置台最上の電極板 A の上に順次移載する第二移載手段と、

第一移載手段による移載と第二移載手段による移載とが交互になるように移載順序を制御する移載制御手段と、

を具備したことを特徴とする二次電池用積層体製造装置。

【請求項 2】

一方向に長手の帯状セパレータがつづら折りになり、矩形平板基調の電極板 A と電極板 B とを交互に挟んで積み重ねた、二次電池用の積層体を製造する装置であって、

つづら折りの折れ線方向は帯巾方向であり、
積層体が形成されていく載置台と、
載置台上の積層体の折れ線方向の辺に平行となるように、辺の向きを揃えて電極板 B を
待機位置に配置する配置手段と、
セパレータを、繰り出し元から延伸させて、待機位置の電極板 B の直上をわたし、繰り
出し先である載置台上の積層体まで、たるみなく供給するセパレータ供給手段と、
セパレータを挟み、配向方向を合わせて待機位置にある電極板 B 上に電極板 A を移載す
る第一移載手段と、
折れ線方向に対向して配した二つの保持具により、待機位置上の電極板 B と載置位置最
上の電極板 A との間の自由なセパレータ部分の長さが所定長さとなるようにして、待機位
置にある電極板 B とセパレータと電極板 A とをまとめて保持し、載置台最上の電極板 A の
上に順次移載する第二移載手段と、
第一移載手段による移載と第二移載手段による移載とが交互になるように移載順序を制
御する移載制御手段と、
を具備したことを特徴とする二次電池用積層体製造装置。

10

【請求項 3】

載置台最上面の高さが一定となるように、移載に伴って載置台を順次降下させる降下手
段を具備したことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の二次電池用積層体製造装置。

【請求項 4】

載置台最上の電極板と待機位置にある電極板とは、事実上同じ高さに揃えられており、
第二移載手段は、
基端が軸回転する二基の対向する二股アームであって、保持具はアーム先端にそれぞれ
植設してあり、回転軸を折れ線方向の同一直線上に揃えた二股アームと、
二股アームを軸回転させる駆動手段と、
保持具による保持と解放とを半周おきにおこなう開閉制御手段と、
を具備したことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の二次電池用積層体製造装置。

20

【請求項 5】

セパレータ供給手段は、
折れ線方向を軸とした、待機位置からみて載置台側とは反対側に配した円筒体であって
、セパレータを巻き付かせて電極板 B の直上をわたす円筒体と、
円筒体の軸の向きを変えないで円筒体を略水平に前後させ、第二移載手段による移載の
際のセパレータの張力の変動を緩和する往復手段と、
を具備したことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の二次電池用積層体製造装置。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、電極板間にセパレータがつづら折りとなって介在する二次電池用積層体の製
造装置に関し、特に、安定的かつ高速に積層体を形成可能な装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

二次電池を製造するにあたり、正極板と負極板とを、セパレータを挟んで交互に積み重
ねた積層体が作成される。

40

たとえば、帯状のセパレータを用いる技術では、

- 1) 正極板を載置する
- 2) セパレータの供給ローラを正極板の左側から右側に移動させてセパレータを正極板の
巾方向に伸ばしてかぶせる
- 3) セパレータの上から負極板を載置する
- 4) セパレータの供給ローラを負極板の右側から左側に移動させてセパレータを負極板の
巾方向に伸ばしてかぶせる
- 1) セパレータの上から正極板を載置する

50

と、１～４を繰り返して積層体を製造する。

【０００３】

しかしながら、従来の技術では以下の問題点があった。

正極板と負極板とは、たとえば、一本のアームを用いて交互に移載するため、高速載置が難しいという問題点があった。

また、セパレータを載置場所の上空で往復させるため、往復機構の事実上の占有体積が大きくなり、アームとの干渉を避けるため、高速駆動がしにくく、加えて、システムの設計自由度がひくくなるという問題点もあった。

また、高速駆動を実現したとしても、間欠的な往復となるため、基端のセパレータローが回転しすぎて、たるみを招来してしまうという問題点があった。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００４】

【文献】特開２００４－０２２４４９

【文献】特開２０１７－０１６９４６

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

本発明は上記に鑑みてなされたものであって、二次電池用の積層体を高速に製造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】

【０００６】

請求項１に記載の二次電池用積層体製造装置は、一方向に長手の帯状セパレータがつづら折りになり、矩形平板基調の電極板Ａと電極板Ｂとを交互に挟んで積み重ねた、二次電池用の積層体を製造する装置であって、つづら折りの折れ線方向は帯巾方向であり、配向方向を同一として載置台へ電極板Ａを順次移載する第一移載手段と、載置台にある電極板Ａの折れ線方向の辺に平行となるように、辺の向きを揃えて電極板Ｂを待機位置に配置する配置手段と、セパレータを、繰り出し元から延伸させて、待機位置の電極板Ｂの直上をわたし、繰り出し先である載置台上の積層体まで、たるみなく供給するセパレータ供給手段と、折れ線方向に対向して配した二つの保持具により、待機位置上の電極板Ｂと載置位置最上の電極板Ａとの間の自由なセパレータ部分の長さが所定長さとなるようにして、待機位置の電極板Ｂと上空のセパレータとをまとめて保持し、載置台最上の電極板Ａの上に順次移載する第二移載手段と、第一移載手段による移載と第二移載手段による移載とが交互になるように移載順序を制御する移載制御手段と、を具備したことを特徴とする。

30

【０００７】

すなわち、請求項１にかかる発明は、電極板Ｂの移載運動により、セパレータを引き出しつつ、Ｚ状に折りたたんで電極板Ａとの間に順次挟み込むことができ、積層体を高速に製造することができる。

【０００８】

なお、電極板Ａと電極板Ｂは、一方が正極板となり他方が負極板となる電極板である。両者は概ね同形であるが、負極板を正極板より大きくした態様であることを妨げない。セパレータについても、絶縁信頼性を高めるため、折れ線方向の長さが電極板より長い態様であることを妨げない。

40

所定長さとは、つづら折りが実現できる長さであることは言うまでもなく、概ね電極板Ａまたは電極板Ｂの巾長さであるが、適宜折り返しの余裕を持たせた長さとするのが好ましい。

保持具による保持の仕方は、電極板Ｂとセパレータとをまとめて保持できれば特に限定されず、挟持する例を挙げることができる。このほか、セパレータが多孔質である場合などには吸着も可能である。

また、保持具は、保持と解放をおこなうが、積層体等との緩衝を避けるため、適宜、引

50

き抜きや進入といった動作が伴うことを妨げない。

【 0 0 0 9 】

請求項 2 に記載の二次電池用積層体製造装置は、一方向に長手の帯状セパレータがつづら折りになり、矩形平板基調の電極板 A と電極板 B とを交互に挟んで積み重ねた、二次電池用の積層体を製造する装置であって、つづら折りの折れ線方向は帯巾方向であり、積層体が形成されていく載置台と、載置台上の積層体の折れ線方向の辺に平行となるように、辺の向きを揃えて電極板 B を待機位置に配置する配置手段と、セパレータを、繰り出し元から延伸させて、待機位置の電極板 B の直上をわたし、繰り出し先である載置台上の積層体まで、たるみなく供給するセパレータ供給手段と、セパレータを挟み、配向方向を合わせて待機位置にある電極板 B 上に電極板 A を移載する第一移載手段と、折れ線方向に対向して配した二つの保持具により、待機位置上の電極板 B と載置位置最上の電極板 A との間の自由なセパレータ部分の長さが所定長さとなるようにして、待機位置にある電極板 B とセパレータと電極板 A とをまとめて保持し、載置台最上の電極板 A の上に順次移載する第二移載手段と、第一移載手段による移載と第二移載手段による移載とが交互になるように移載順序を制御する移載制御手段と、を具備したことを特徴とする。

10

【 0 0 1 0 】

すなわち、請求項 2 にかかる発明は、電極板 B と電極板 A とをまとめて移載することにより、間に挟んだセパレータを引き出しつつ、Z 状に折りたたんで載置台上へ順次積み重ねることができ、積層体を高速に製造することができる。

【 0 0 1 1 】

請求項 3 に記載の二次電池用積層体製造装置は、請求項 1 または 2 に記載の二次電池用積層体製造装置において、載置台最上面の高さが一定となるように、移載に伴って載置台を順次降下させる降下手段を具備したことを特徴とする。

20

【 0 0 1 2 】

すなわち、請求項 3 にかかる発明は、積み重ねによる位置ずれを生じさせず、積層体を安定的に製造できる。

【 0 0 1 3 】

なお、降下は、載置台自体を動的に降下させる場合の他、移載にともなった押し込みにより、受動的に降下していく場合も含まれる。従って、使用の態様によっては、移載手段が降下手段を兼ねる場合もある。

30

【 0 0 1 4 】

請求項 4 に記載の二次電池用積層体製造装置は、請求項 1 または 2 に記載の二次電池用積層体製造装置において、載置台最上の電極板と待機位置にある電極板とは、事実上同じ高さに揃えられており、第二移載手段は、基端が軸回転する二基の対向する二股アームであって、保持具はアーム先端にそれぞれ植設してあり、回転軸を折れ線方向の同一直線上に揃えた二股アームと、二股アームを軸回転させる駆動手段と、保持具による保持と解放とを半周おきにおこなう開閉制御手段と、を具備したことを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

すなわち、請求項 4 にかかる発明は、位相と位置を合わせた回転駆動により移載と回帰を実現し、安定的な高速製造を実現する。

40

【 0 0 1 6 】

事実上同じ高さとは、請求項 1 の装置の場合には、載置台最上の電極板 A の高さ、待機位置上の電極板 B の高さがほぼ同じであることをいい、請求項 2 の装置の場合には、載置台最上の電極板 A の高さ、待機位置上の電極板 A の高さがほぼ同じであることをいう。

二股アームは広義であって、二つの保持具が円を描き、回転軸が一周する間に移載が 2 回おこなわれるのであれば特に限定されない。180°回転対称の二股アームとするほか、円盤面に二つの保持具を取り付ける態様も含まれる。

なお、Z 状の折りたたみを実現するため、保持具もアームの軸回転とは逆向きの軸回転をさせるなどの位相の相殺機構を備え、電極板の向きを変えないようにする。また、アーム先端の二つの保持具の離間距離は Z 状の折りたたみを可能とする間隔とする（保持具の

50

中心同士の距離が電極幅の２倍程度である）。

【００１７】

請求項５に記載の二次電池用積層体製造装置は、請求項１または２に記載の二次電池用積層体製造装置において、セパレータ供給手段は、折れ線方向を軸とした、待機位置からみて載置台側とは反対側に配した円筒体であって、セパレータを巻き付かせて電極板Ｂの直上をわたす円筒体と、円筒体の軸の向きを変えないで円筒体を略水平に前後させ、第二移載手段による移載の際のセパレータの張力の変動を緩和する往復手段と、を具備したことを特徴とする。

【００１８】

すなわち、請求項５にかかる発明は、セパレータの繰り出し速度を等速もしくは一定範囲内とすることができ、たるみなく安定的かつ高速な製造を実現する。

【００１９】

なお、セパレータは円筒体より適宜高い位置から供給し、円筒体の下側で９０°程度の中心角分巻き付かせて水平に向きを変え待機位置直上にわたす例を挙げることができる。

略水平とは干渉等避けるため適宜垂直方向の変位が含まれてもよいことをいう。

【００２０】

本発明は、二次電池用の積層体を高速に製造する技術を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【００２１】

【図１】実施の形態１の二次電池用積層体製造装置の概略斜視図である。

【図２】実施の形態１の動作のシーケンスを表した説明図である。

【図３】実施の形態１の動作のシーケンスを表した説明図である。

【図４】実施の形態２の二次電池用積層体製造装置の概略斜視図である。

【図５】実施の形態２の動作のシーケンスを表した説明図である。

【図６】実施の形態２の動作のシーケンスを表した説明図である。

【図７】実際の積層体の例を示した平面図および正面図である。

【発明を実施するための形態】

【００２２】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら詳細に説明する。

<実施の形態１>

図１は、二次電池用積層体製造装置の概略斜視図である。図２および図３は、動作のシーケンスを表した説明図である（左側に左側面図を、右側に平面図を示している）。なお、図では、説明の便宜上適宜構成ないし描画を簡略化して表示している。

以降において、二次電池用積層体製造装置を単に積層体製造装置と適宜表現するものとする。

【００２３】

実施の形態１では、負極板が載置台で待ち受けており、正極板がセパレータを巻き込みながら負極板上へ移載されて積層体を形成していく積層体製造装置について説明する。

積層体製造装置１は、負極板供給部１０と、正極板供給部２０と、セパレータ供給部３０と、積層部４０と、シーケンス制御部５０と、を主要な構成としており、帯状のセパレータ５がつづら折りになり、負極板９１と正極板９２を交互に挟んで積み重なった積層体２を製造する。

【００２４】

負極板９１は、長方形基調の銅薄板であり、長方形の短辺の中央からずれた位置に舌片９１ｚが設けられている。

正極板９２も、長方形基調のアルミニウム薄板であり、長方形の短辺の中央からずれた位置に舌片９２ｚが設けられている。

本実施の形態では、負極板９１が正極板９２よりも大きなものとしている。

具体的には、たとえば、負極板９１を縦１４６ｍｍ、横（巾）９６ｍｍ、厚み０．０２ｍｍの銅薄板、正極板９２を縦１４２ｍｍ、横（巾）９２ｍｍ、厚み０．０２ｍｍのアル

10

20

30

40

50

ミニウム薄板、とすることができる。

なお、以降では、負極板 9 1 と正極板 9 2 とを区別しないときは、適宜、電極板 9 0 と表記するものとする。

【 0 0 2 5 】

また、セパレータ S の巾は、短絡を生じさせないため、負極板 9 1 の縦長さより長くしている。たとえば、セパレータ S を巾 1 5 0 mm、厚み 0 . 0 2 mm とすることができる。ただし、図では、説明の便宜上、セパレータ S の巾を電極板 9 0 より適宜短く描画している。なお、図 7 に、実際に近い比率とした積層体 2 の平面図と正面図とを示した。

【 0 0 2 6 】

負極板供給部 1 0 は、負極板 9 1 を向きを揃えて等間隔に間欠的に移送する無端コンベア 1 1 と、無端コンベア 1 1 の最下流の位置に到来した負極板 9 1 を真上から吸着し、積層部 4 0 の載置台 4 1 に移載して解放する動作を繰り返す移載ロボット 1 2 と、を有する。

10

【 0 0 2 7 】

正極板供給部 2 0 は、正極板 9 2 を向きを揃えて等間隔に間欠的に移送する無端コンベア 2 1 を有する。

【 0 0 2 8 】

セパレータ供給部 3 0 は、一方に長手の帯状のセパレータ S を軸 3 1 a に巻き付けて形成されたセパレータロール 3 1 と、セパレータロール 3 1 から繰り出されたセパレータ S を無端コンベア 2 1 下流付近まで適宜向きを変えながら渡す配向ローラ群 3 2 と、無端コンベア 2 1 最下流付近の上空に位置した円筒形のダンサローラ 3 3 と、往復駆動部 3 4 と、を有する。

20

配向ローラ群 3 2 の最後の配向ローラ 3 2 f は、ダンサローラ 3 3 より高い位置に設けてあり、セパレータ S をダンサローラ 3 3 の上から供給するようにしてある。上から供給されたセパレータ S は、ダンサローラ 3 3 の下側の周面に巻き付かせて向きを略水平に変え、後述の待機位置 4 2 4 にある正極板 9 2 の直上をわたるようにしている。

【 0 0 2 9 】

セパレータロール 3 1 の軸 3 1 a は水平に配され、セパレータロール 3 1 から見た場合、セパレータ S は、積層体 2 にいたるまで上下はするものの、横方向すなわち軸 3 1 a 方向（この方向はセパレータ S の巾方向でもある）にずれることなく、この意味で一直線に繰り出される。

30

なお、積層体 2 ではセパレータ S がつつら折りになっており、このつつら折りの折れ線方向は、上述した軸 3 1 a 方向またはセパレータ S の巾方向と同じ方向（平行）である。ダンサローラ 3 3 の軸 3 3 a や配向ローラ群 3 2 の軸も折れ線方向と平行である。

【 0 0 3 0 】

往復駆動部 3 4 は、ダンサローラ 3 3 の軸 3 3 a の向きを変えないように保持しながら、無端コンベア 2 1 の上空を往復する。セパレータ S は繰り出し元であるセパレータロール 3 1 から、繰り出し先である積層体 2 までたわみなく張られているが、正極板 9 2 がセパレータ S を巻き込んで載置台 4 1 へ積み重ねられる際には大きく張力が変動する。往復駆動部 3 4 は、この張力変動を吸収ないし緩和し、セパレータ S の断裂や、セパレータロール 3 1 の慣性による過剰な繰り出しを防ぐ。往復運動については後述する。

40

【 0 0 3 1 】

積層部 4 0 は、載置台 4 1 と、ロータリーチャック機構 4 3 と、を有する。

【 0 0 3 2 】

載置台 4 1 は、台座 4 1 1 と、保持爪 4 1 2 と、下降駆動部 4 1 3 と、を有する。

台座 4 1 1 は、積層体 2 を形成する場所であり、セパレータ S をつつら折りにして介在させつつ正極板 9 2 と負極板 9 1 とを交互に積み重ねる台座である。この積み重ねは、負極板 9 1 については移載ロボット 1 2 によりおこなわれ、正極板 9 2 についてはロータリーチャック機構 4 3 によりセパレータ S を巻き込みながらおこなわれる。

なお、正極板 9 2 も負極板 9 1 も、長辺が折れ線方向に向いた向きとしている。

【 0 0 3 3 】

50

保持爪 4 1 2 は、台座 4 1 1 の最上にある負極板 9 1 がずれないように積層体 2 の側面を規制しつつ上から押さえる、L 字状の爪である。負極板 9 1 が移載ロボット 1 2 から移載されると、保持爪 4 1 2 は一旦引き抜かれ、再び最上の負極板 9 1 を上から押さえる。その後負極板 9 1 の上にセパレータ S と正極板 9 2 が束ねて積み重ねられるが、次の負極板 9 1 が移載ロボット 1 2 から移載されるまで、保持爪 4 1 2 はそのままの状態である。

【 0 0 3 4 】

下降駆動部 4 1 3 は、台座 4 1 1 の最上の負極板 9 1 が、待機位置 4 2 4 の高さに揃うように、毎回の負極板 9 1 の積み重ね毎に順次下降させる。これにより最上の電極板 9 0 の高さが常に一定となり、移載安定性が高まる。下降間隔は負極板 9 1 と正極板 9 2 とセパレータ 2 枚分の厚みである。下降は保持爪 4 1 2 が最上の正極板 9 2 を押さえた直後におこなうと積層体 2 の姿勢安定性が高まる。

10

【 0 0 3 5 】

ロータリーチャック機構 4 3 は、無端コンベア 2 1 の最下流に移動してきた正極板 9 2 を摘まみ上げ、載置台 4 1 へ積み上げる。便宜上、この最下流の位置を待機位置 4 2 4 と称することとする。

なお、待機位置 4 2 4 の正極板 9 2 と台座 4 1 1 上の負極板 9 1 との間隔は、負極板 9 1 の巾（短辺長さ）+ α となるように設計されている。すなわち、待機位置 4 2 4 の正極板 9 2 と台座 4 1 1 上の負極板 9 1 との間にある、自由なセパレータ S の長さが概ね電極板 9 0 の巾長さ（短辺長さ）であるような位置関係としている。これにより、正極板 9 2 の移載の際、セパレータ S が事実上適正な長さで負極板 9 1 との間に挟み込まれることとなる。

20

【 0 0 3 6 】

ロータリーチャック機構 4 3 は、一对の二股アーム 4 3 1 と、二組の開閉チャック 4 3 2 と、駆動モータ 4 3 3 と、チャック制御部 4 3 4 と、により構成される。

【 0 0 3 7 】

二股アーム 4 3 1 は、軸 4 3 1 a を中心に回転し、途中で二股に分かれたアーム 4 3 1 b を有する。2 本の二股アーム 4 3 1 の先端にはそれぞれ開閉チャック 4 3 2 が植設されている。

二股アーム 4 3 1 は、開閉チャック 4 3 2 を含め 1 8 0 ° 回転対称であって、セパレータ S を間にして、対向した関係に配置してある。

30

それぞれの軸 4 3 1 a は、待機位置 4 2 4 と台座 4 1 1 の最上面と同じ高さで、折れ線方向の同一直線上にあり、待機位置 4 2 4 と台座 4 1 1 の中間に位置している。

また、向かい合う開閉チャック 4 3 2 の位相は揃うようにしている。すなわち、開閉チャック 4 3 2 は、対向した開閉チャック 4 3 2 と同じ高さとなるようにしてある。

【 0 0 3 8 】

このような位置関係としているので、軸 4 3 1 a の回転により二股アーム 4 3 1 が円を描くと、半周毎に、一方が待機位置 4 2 4、他方が台座 4 1 1 最上面の位置に到来する。

このとき、チャック制御部 4 3 4 は、待機位置 4 2 4 にある対向する二つの開閉チャック 4 3 2 を閉じ（上フラップを倒伏させ）、正極板 9 2 の短辺と直上にあるセパレータ S の端辺とを重ね合わせてそれぞれ把持するように制御する。

40

また台座 4 1 1 最上面にある対向する二つの開閉チャック 4 3 2 については、脱力させてから引き抜き、正極板 9 2 の台座 4 1 1 への移載を完了する制御をおこなう。なお、上フラップは次の半周までに起立させる。

この半周の回転により、正極板 9 2 と負極板 9 1 との間にあったセパレータ S は適切な長さで Z 状に折りたたまれ、台座 4 1 1 の負極板 9 1 の上に挿嵌される。

なお、開閉チャック 4 3 2 は正極板 9 2 の上面を常に上に向けたまま把持し移載をおこなうようにしている。

【 0 0 3 9 】

シーケンス制御部 5 0 は、正極板 9 2 と負極板 9 1 の移載が交互となるように全体の駆動の制御をおこなう。

50

まず、無端コンベア 1 1、移載ロボット 1 2、無端コンベア 2 1、を同期して間欠駆動させる。

【 0 0 4 0 】

この間欠駆動と同じ時間間隔にて、シーケンス制御部 5 0 は、駆動モータ 4 3 3、チャック制御部 4 3 4、往復駆動部 3 4、下降駆動部 4 1 3 等を制御して、積層体 2 を順次形成していく。

以下では、シーケンス制御部 5 0 の制御の下、主として積層部 4 0 の動きについて説明する。

【 0 0 4 1 】

まず、移載ロボット 1 2 が負極板 9 1 を台座 4 1 1 に移載する（図 2 a）。ダンサローラ 3 3 は正極板供給部 2 0 側に後退する（無端コンベア 2 1 の上流側に移動する）。 10

【 0 0 4 2 】

次に、積層体 2 の保持爪 4 1 2 が引き抜かれ、次の押さえのため上昇する（図 2 b）。また、台座 4 1 1 側の開閉チャック 4 3 2 は、上フラップが脱力すると同時にスライドして積層体 2 から引き抜かれる。なおこのとき、セパレータ S と積層体 2 は、移載ロボット 1 2 が押さえつけているので姿勢安定性は維持される。

一方、待機位置 4 2 4 側の開閉チャック 4 3 2 の上フラップは閉じられ、セパレータ S と正極板 9 2 とをまとめて把持する。

ダンサローラ 3 3 は引き続き正極板供給部 2 0 側に後退する。

【 0 0 4 3 】

次に、保持爪 4 1 2 が最上の負極板 9 1 を押さえ直し、下降駆動部 4 1 3 が台座 4 1 1 を一段降下させる（図 2 c）。また、台座 4 1 1 側の開閉チャック 4 3 2 の上フラップを起立させる。この間もセパレータ S と積層体 2 とは、移載ロボット 1 2 が押さえ続けて姿勢を保つようにしている。 20

【 0 0 4 4 】

次に、二股アーム 4 3 1 を回転させ、開閉チャック 4 3 2 により挟み込んだ正極板 9 2 とセパレータ S とを台座 4 1 1 の最上の負極板 9 1 に重ね合わせる（図 3 d、図 3 e）。また、二股アーム 4 3 1 の回転に合わせ、ダンサローラ 3 3 は前進させ、移載ロボット 1 2 は上昇させて次の負極板 9 1 の移載モーションに入らせる。

無端コンベア 2 1 を駆動して、次の正極板 9 2 を待機位置 4 2 4 に到来させる。 30

【 0 0 4 5 】

次に、待機位置 4 2 4 側の開閉チャック 4 3 2 が押し込まれる（図 3 f）。これにより、元の状態（図 2 a）となる。

【 0 0 4 6 】

二股アーム 4 3 1 の回転にあわせて、シーケンス制御部 5 0 が、往復駆動部 3 4 を制御するので、セパレータ S の過度の張力増大を緩衝し、セパレータ S の断裂、セパレータローラ 3 1 の回りすぎを防止する。逆に言うと、断裂や回りすぎを生じさせないようにダンサローラ 3 3 の前進および後退制御がおこなわれる。

【 0 0 4 7 】

以上説明したように、実施の形態 1 の積層体製造装置 1 によれば、ロータリーチャック機構 4 3 により、正極板 9 2 側の移載と同時にセパレータ S をつづら折りにして負極板 9 1 との間に介在させることができ、位相を合わせた積層体 2 の高速製造が可能となる。 40

【 0 0 4 8 】

< 実施の形態 2 >

実施の形態 2 では、セパレータがわたされた正極板の上に、負極板が重ねられ、この 3 つをまとめて載置台に移載して積層体を形成していく積層体製造装置について説明する。

図 4 は、実施の形態 2 の負極板の移載の様子を示した説明図である。図 5 および図 6 は、動作のシーケンスを表した説明図である（左側に左側面図を、右側に平面図を示している）。

実施の形態 2 では、実施の形態 1 と異なる部分を説明し、同一の構成については同一の 50

符号を付してその説明を省略するものとする。

【 0 0 4 9 】

本実施の形態では、移載ロボット 1 2 は、無端コンベア 1 1 の最下流の位置に到来した負極板 9 1 を真上から吸着し、積層部 4 0 の待機位置 4 2 4 に移載して解放する動作を繰り返す。

台座 4 1 1 は、積層体 2 を形成する場所であり、セパレータ S をつづら折りにして介在させつつ負極板 9 1 とセパレータ S と正極板 9 2 とをまとめて積み重ねていくための台座である。

【 0 0 5 0 】

保持爪 4 1 2 は、台座 4 1 1 の最上にある負極板 9 1 がずれないように積層体 2 の側面を規制しつつ上から押さえる、L 字状の爪である。次の負極板 9 1 がセパレータ S と正極板 9 2 とともに台座 4 1 1 に積み重ねられると、保持爪 4 1 2 は一旦引き抜かれ、再び最上の負極板 9 1 を上から押さえる。保持爪 4 1 2 は順次この運動を繰り返す。

10

【 0 0 5 1 】

下降駆動部 4 1 3 は、台座 4 1 1 の最上の負極板 9 1 が、待機位置 4 2 4 の高さに揃うように、毎回の負極板 9 1 - セパレータ S - 正極板 9 2 の束の積み重ね毎に順次下降させる。これにより最上の電極板 9 0 の高さが常に一定となり、移載安定性が高まる。

【 0 0 5 2 】

待機位置 4 2 4 にある開閉チャック 4 3 2 は、正極板 9 2 とその上のセパレータ S と、移載ロボット 1 2 により移載された負極板 9 1 とをまとめて挟む。二股アーム 4 3 1 の回転によりこれら電極板 9 0 の組は半円を描きながら新たに上流からセパレータ S を引き出しつつ、台座 4 1 1 上の積層体 2 上に重ねられる。このとき、自由なセパレータ S 部分が適切な長さで Z 状に折りたたまれ、絶縁が確保される。

20

載置後は、開閉チャック 4 3 2 は電極板 9 0 の組を解放し、再び二股アーム 4 3 1 の回転により半円を描いて待機位置 4 2 4 に戻る。

なお、ここでも、開閉チャック 4 3 2 は電極板 9 0 の組の上面を常に上に向けたまま把持し移載をおこなうよう、位相の相殺がおこなわれる。

【 0 0 5 3 】

シーケンス制御部 5 0 は、負極板 9 1 の移載と、負極板 9 1 とセパレータ S と正極板 9 2 の束の台座 4 1 1 への移載とが交互となるように全体の駆動の制御をおこなう。

30

以下では、シーケンス制御部 5 0 の制御の下、主として積層部 4 0 の動きについて説明する。

【 0 0 5 4 】

まず、移載ロボット 1 2 が負極板 9 1 を待機位置 4 2 4 にあるセパレータ S の上に移載する（図 5 a）。

また、積層体 2 の保持爪 4 1 2 が引き抜かれ、次の押さえのため上昇する。

ダンサローラ 3 3 は正極板供給部 2 0 側に後退する。

【 0 0 5 5 】

次に、保持爪 4 1 2 が最上の負極板 9 1 を押さえ直す（図 5 b）。このとき、積層体 2 は、保持爪 4 1 2 が引き抜かれた状態でも、台座 4 1 1 側の開閉チャック 4 3 2 がおさえているので、姿勢は崩れない。

40

待機位置 4 2 4 側の開閉チャック 4 3 2 の上フラップは閉じられ、負極板 9 1 とセパレータ S と正極板 9 2 とをまとめて把持する。

ダンサローラ 3 3 は引き続き正極板供給部 2 0 側に後退する。

【 0 0 5 6 】

次に、台座 4 1 1 側の開閉チャック 4 3 2 は上フラップが脱力すると同時にスライドして積層体 2 から引き抜かれる（図 5 c）。このとき、積層体 2 は、開閉チャック 4 3 2 が引き抜かれても、保持爪 4 1 2 が最上の負極板 9 1 を押さえ直しているので、姿勢は崩れない。

【 0 0 5 7 】

50

次に、二股アーム 4 3 1 を回転させ、開閉チャック 4 3 2 により挟まれた負極板 9 1 とセパレータ S と正極板 9 2 の束は、台座 4 1 1 の最上の負極板 9 1 に重ね合わせられる（図 6 d , 図 6 e ）。

また、二股アーム 4 3 1 の回転に合わせ、ダンサローラ 3 3 は前進させ、下降駆動部 4 1 3 は台座 4 1 1 を一段降下させる。

また、無端コンベア 2 1 を駆動して、次の正極板 9 2 を待機位置 4 2 4 に到来させる。

【 0 0 5 8 】

次に、待機位置 4 2 4 側の開閉チャックが押し込まれる（図 6 f ）。これにより、元の状態となる（図 5 a ）。

【 0 0 5 9 】

二股アーム 4 3 1 の回転にあわせて、シーケンス制御部 5 0 が、往復駆動部 3 4 を制御するので、セパレータ S の過度の張力増大を緩衝し、セパレータ S の断裂、セパレータロール 3 1 の回りすぎを防止する。逆に言うと、断裂や回りすぎを生じさせないようにダンサローラ 3 3 の前進および後退制御がおこなわれる。

【 0 0 6 0 】

以上説明したように、実施の形態 2 の積層体製造装置 1 によれば、ロータリーチャック機構 4 3 により、電極板 9 0 の組の移載と同時にセパレータ S をつづら折りにして積層体 2 に挟み込むことができ、位相を合わせた積層体 2 の高速製造が可能となる。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 6 1 】

本発明を応用することにより、コンデンサを製造することもできる。

【符号の説明】

【 0 0 6 2 】

1 積層体製造装置

2 積層体

1 0 負極板供給部

1 1 無端コンベア

1 2 移載ロボット

2 0 正極板供給部

2 1 無端コンベア

2 2 移載ロボット

3 0 セパレータ供給部

3 1 セパレータロール （ 3 1 a セパレータロール 3 1 の軸 ）

3 2 配向ローラ群

3 2 f 配向ローラ

3 3 ダンサローラ （ 3 3 a ダンサローラ 3 3 の軸 ）

3 4 往復駆動部

4 0 積層部

4 1 載置台

4 1 1 台座

4 1 2 保持爪

4 1 3 下降駆動部

4 2 4 待機位置

4 3 ロータリーチャック機構

4 3 1 二股アーム

4 3 1 a 二股アーム 4 3 1 の軸

4 3 1 b 二股アーム 4 3 1 のアーム

4 3 2 開閉チャック

4 3 3 駆動モータ

4 3 4 チャック制御部

10

20

30

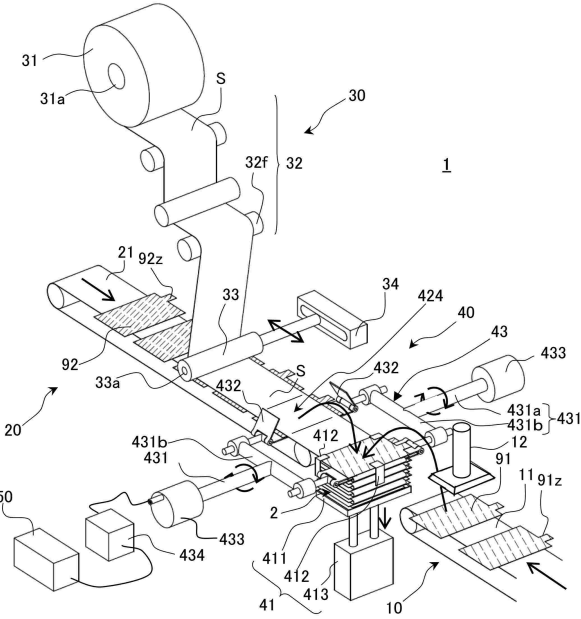
40

50

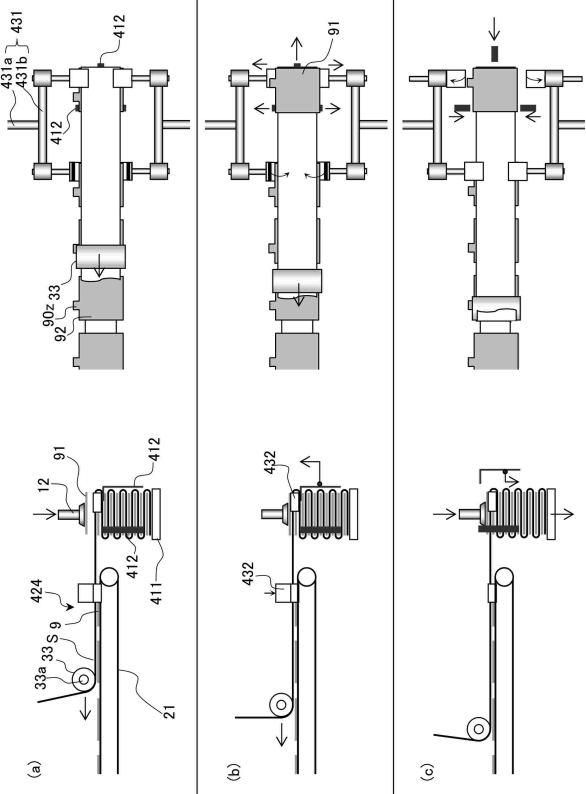
- 5 0 シーケンス制御部
- 9 0 電極板
- 9 1 負極板 (9 1 z 負極板の舌片)
- 9 2 正極板 (9 2 z 正極板の舌片)
- S セパレータ

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

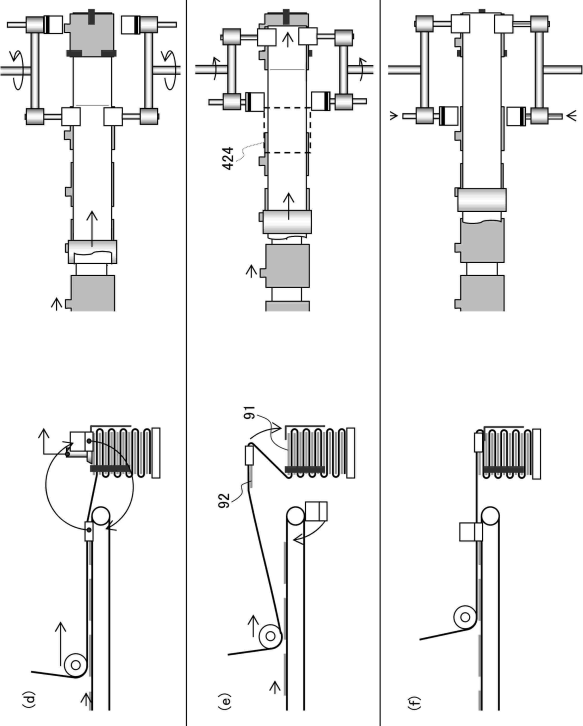
20

30

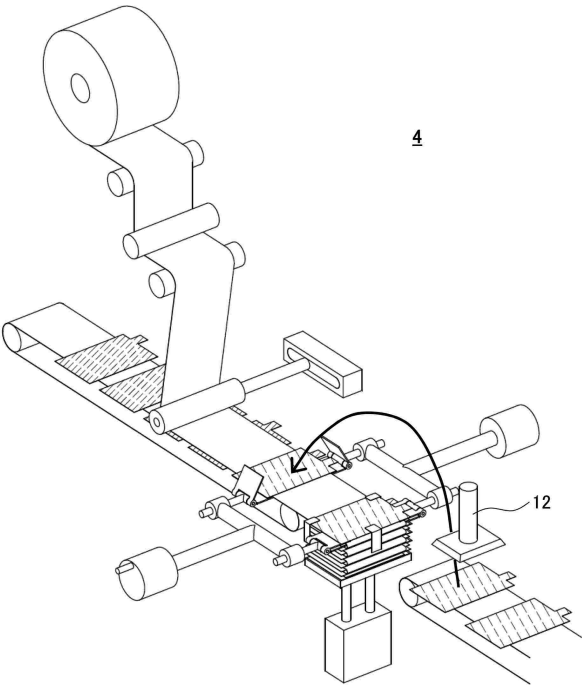
40

50

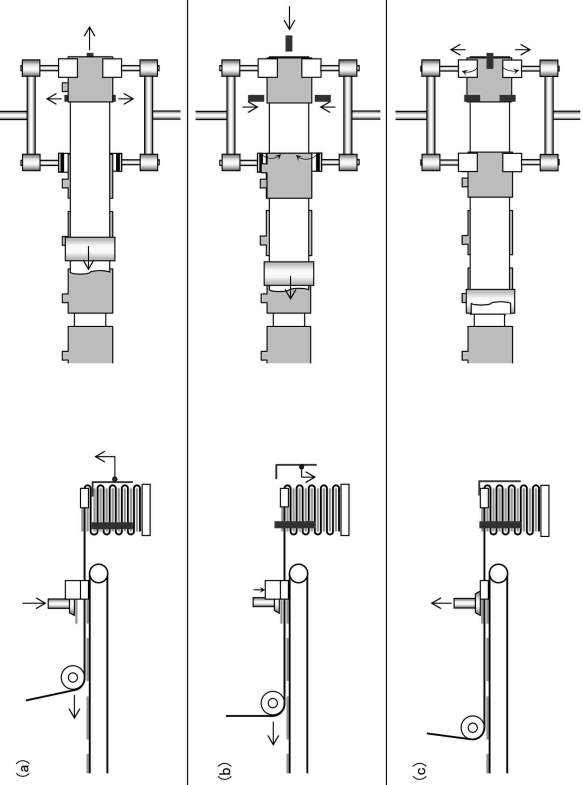
【図 3】



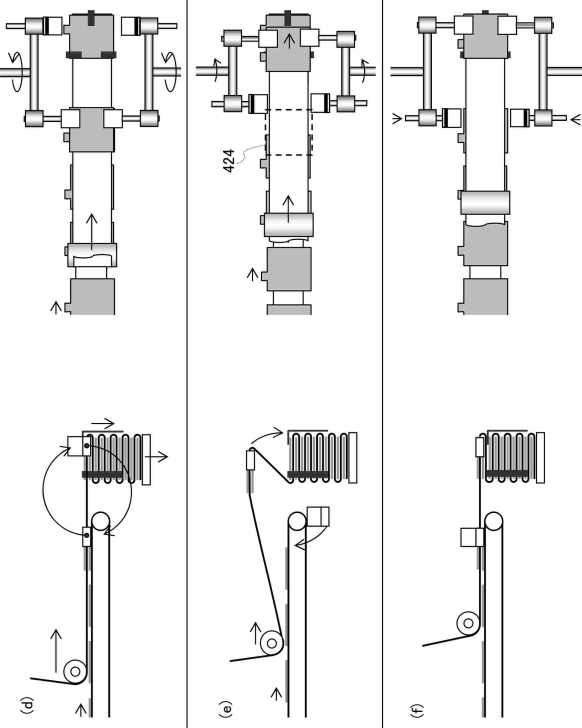
【図 4】



【図 5】



【図 6】



10

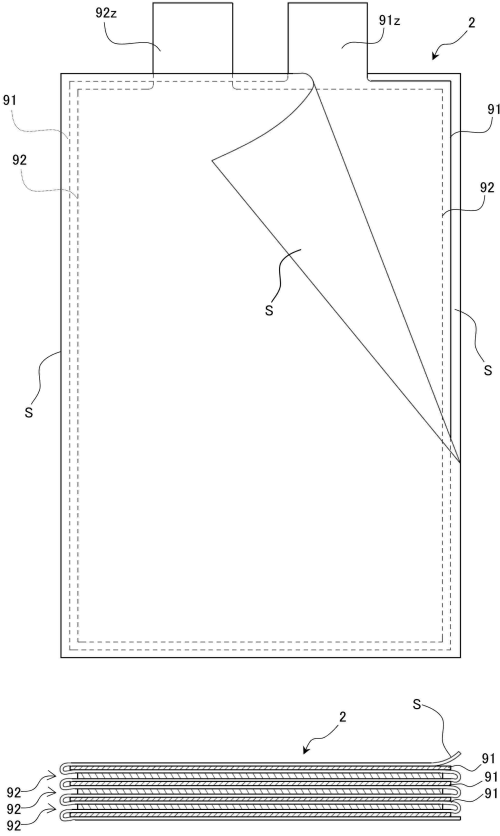
20

30

40

50

【図 7】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 1 7 - 0 1 6 9 4 6 (J P , A)
特開 2 0 1 9 - 2 1 5 9 6 7 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- H 0 1 M 1 0 / 0 4
H 0 1 M 5 0 / 4 6 6
H 0 1 M 1 0 / 0 5 8 3