

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2023-3091  
(P2023-3091A)

(43)公開日 令和5年1月11日(2023.1.11)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード(参考)
H 0 1 M 4/04 (2006.01)	H 0 1 M 4/04	Z 5 H 0 2 8
H 0 1 M 10/058 (2010.01)	H 0 1 M 10/058	5 H 0 2 9
H 0 1 M 10/04 (2006.01)	H 0 1 M 10/04	Z 5 H 0 5 0

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全20頁)

(21)出願番号	特願2021-104049(P2021-104049)	(71)出願人	519100310 A P B 株式会社 東京都千代田区神田須田町1丁目3番地9
(22)出願日	令和3年6月23日(2021.6.23)	(71)出願人	000002288 三洋化成工業株式会社 京都府京都市東山区一橋野本町11番地の1
		(74)代理人	110001771 弁理士法人虎ノ門知的財産事務所
		(72)発明者	堀江 英明 東京都千代田区神田須田町1丁目3番地9 A P B 株式会社内
		(72)発明者	榎 健一郎 京都市東山区一橋野本町11番地の1 最終頁に続く

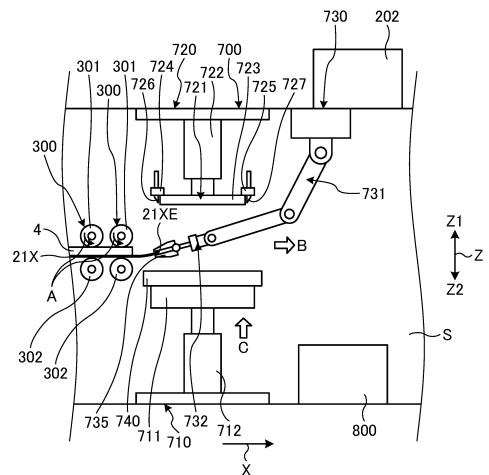
(54)【発明の名称】 電池用電極製造方法および電池用電極製造装置

(57)【要約】

【課題】帯状の基材フィルムの搬送性の低下を抑制することができる電池用電極製造方法および電池用電極製造装置を提供すること。

【解決手段】搬送方向において隙間が形成された状態で枠体4が固定されており、枠体4の枠内に活物質21Xが供給された状態の帯状の基材フィルム(集電体21X)から電極を製造するものであって、搬送機構300により搬送された帯状の集電体21Xのうち、搬送方向側端部21XEを把持具734, 735により把持する把持工程と、帯状の集電体21Xの搬送機構300による搬送に連動して、搬送方向側端部21XEを把持した把持状態で把持具734, 735を搬送方向Xに移動させ、帯状の集電体21Xのうち、枠体4が固定された領域を搬送台740する載置工程と、枠体4の搬送方向側の端部および枠体4の搬送方向と反対方向側の端部において帯状の集電体21Xを切断機構720により切断する。

【選択図】図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

搬送方向において隙間が形成された状態で枠体が固定されており、前記枠体の枠内に活物質が供給された状態の帯状の基材フィルムから電池用電極の少なくとも一部を製造する電池用電極製造方法であって、

連続して搬送される前記帯状の基材フィルムのうち、搬送方向側端部を把持具により把持する把持工程と、

前記搬送方向側端部を把持した把持状態で前記把持具を搬送方向に移動させ、前記帯状の基材フィルムのうち、少なくとも前記枠体が固定された領域を搬送台に載置する載置工程と、

10

前記載置される帯状の基材フィルムを切断機構により切断する切断工程と、  
を含む電池用電極製造方法。

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の電池用電極製造方法において、  
押圧治具により前記枠体を搬送台に押圧する押圧工程を含み、  
前記押圧工程は、前記載置工程と前記切断工程との間に行われる、  
電池用電極製造方法。

**【請求項 3】**

請求項 1 または 2 に記載の電池用電極製造方法において、  
前記把持具は、前記切断工程において、前記把持状態を維持する、  
電池用電極製造方法。

20

**【請求項 4】**

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 つに記載の電池用電極製造方法において、  
搬送機構により搬送された前記帯状の基材フィルムに対して粉体状の活物質を供給する活物質供給工程と、

前記搬送機構により搬送された前記帯状の基材フィルム上の前記活物質をプレス機構により圧縮するプレス工程と、  
を含む電池用電極製造方法。

**【請求項 5】**

請求項 4 に記載の電池用電極製造方法において、  
前記帯状の基材フィルムが帯状の集電体であり、  
前記帯状の集電体に固定された前記枠体に対して、セパレータを配置するセパレータ配置工程をさらに含み、

30

前記セパレータ配置工程は、前記活物質供給工程と、前記プレス工程との間に行われる

、  
電池用電極製造方法。

**【請求項 6】**

搬送方向において隙間が形成された状態で枠体が固定されており、前記枠体の枠内に活物質が供給された状態の帯状の基材フィルムから電池用電極の少なくとも一部を製造する電池用電極製造装置であって、

40

連続して搬送される前記帯状の基材フィルムのうち、搬送方向側端部を把持具により把持する把持機構と、

前記帯状の基材フィルムのうち、少なくとも前記枠体が固定された領域が搬送台に載置された状態で、前記載置される帯状の基材フィルムを切断する切断機構と、

を少なくとも有し、

前記把持機構は、前記搬送方向側端部を把持した把持状態で前記把持具を搬送方向に移動させる、

電池用電極製造装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】**

50

## 【 0 0 0 1 】

本発明は、電池用電極製造方法および電池用電極製造装置に関する。

## 【 背景技術 】

## 【 0 0 0 2 】

近年注目されているリチウムイオン電池は、一般に、帯状の集電体上に電極として必要な層を積層したのち、帯状の集電体を単体の集電体に分断することで電極を得ることとなる。例えば、特許文献 1 では、帯状の第 1 の集電体に正電極、電解質、負電極、および第 2 集電体を積層して製造された電池構造体が連続形成された被切断体を切断することで単体の電池構造体を得る。例えば、特許文献 2 では、第 1 の集電体上に連結して形成された複数の枠体の内側に、正極活物質層、負極活物質層、セパレータおよび第 2 の集電体を積層して製造された単電池構造体が連続形成されたものを切断することで、単体の単電池構造体を得る。

10

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

## 【 0 0 0 3 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 8 - 5 3 1 0 3 号公報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 1 7 - 4 1 3 1 0 号公報

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 4 】

帯状の集電体を用いた電池の製造においては、特許文献 1 , 2 に開示されているように、帯状の集電体を切断することとなる。したがって、電池用電極の製造において、帯状の集電体上に複数の枠体を固定して、枠内に活物質を供給し、活物質を圧縮した場合においても、帯状の集電体を切断することで単体の電極を得ることとなる。この場合、搬送方向において隣り合う枠体は、離間して固定されることが考えられる。帯状の集電体は、可撓性を有するため、搬送方向において隣り合う枠体の間に位置する集電体は、剛性が低く、搬送機構による帯状の集電体の搬送によって撓むことがある。従来の搬送機構による搬送では、このように集電体が撓むことがあり、そうすると、帯状の集電体を切断する機構（例えば切断する所定の位置）に搬送するまでに時間を要し、製造効率が低下するおそれがある。

20

30

## 【 0 0 0 5 】

本発明の目的は、帯状の基材フィルムの搬送性の低下を抑制し、製造効率を向上させることができる電池用電極製造方法および電池用電極製造装置を提供することである。

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 0 6 】

上記の課題を解決するために、本発明の電池用電極製造方法は、搬送方向において隙間が形成された状態で枠体が固定されており、前記枠体の枠内に活物質が供給された状態の帯状の基材フィルムから電池用電極の少なくとも一部を製造する電池用電極製造方法であって、連続して搬送される前記帯状の基材フィルムのうち、搬送方向側端部を把持具により把持する把持工程と、前記搬送方向側端部を把持した把持状態で前記把持具を搬送方向に移動させ、前記帯状の基材フィルムのうち、少なくとも前記枠体が固定された領域を搬送台に載置する載置工程と、前記載置される帯状の基材フィルムを切断機構により切断する切断工程と、を含むことを特徴とする。

40

## 【 0 0 0 7 】

また、上記の課題を解決するために、本発明の電池用電極製造装置は、搬送方向において隙間が形成された状態で枠体が固定されており、前記枠体の枠内に活物質が供給された状態の帯状の基材フィルムから電池用電極の少なくとも一部を製造する電池用電極製造装置であって、連続して搬送される前記帯状の基材フィルムのうち、搬送方向側端部を把持具により把持する把持機構と、前記帯状の基材フィルムのうち、少なくとも前記枠体が固定された領域が搬送台に載置された状態で、前記載置される帯状の基材フィルムを切断す

50

る切断機構と、を少なくとも有し、前記把持機構は、前記搬送方向側端部を把持した把持状態で前記把持具を搬送方向に移動させる、ことを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

本発明に係る電池用電極製造方法および電池用電極製造装置は、帯状の基材フィルムの搬送性の低下を抑制することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】図1は、単電池の概略構成図である。

【図2】図2は、実施形態に係る電池用電極製造装置の概略構成図である。

10

【図3】図3は、実施形態に係る電池用電極製造装置の要部拡大概略構成図である。

【図4】図4は、実施形態に係る電池用電極製造装置の要部拡大概略構成図である。

【図5】図5は、実施形態に係る電池用電極製造装置による電池用電極の製造方法を示すフローチャート図である。

【図6】図6は、実施形態に係る電池用電極製造装置の動作説明図である。

【図7】図7は、実施形態に係る電池用電極製造装置の動作説明図である。

【図8】図8は、実施形態に係る電池用電極製造装置の動作説明図である。

【図9】図9は、実施形態に係る電池用電極製造装置の動作説明図である。

【図10】図10は、実施形態に係る電池用電極製造装置の動作説明図である。

【図11】図11は、実施形態に係る電池用電極製造装置の動作説明図である。

20

【図12】図12は、変形例に係る電池用電極製造装置による電池用電極の製造方法を示すフローチャート図である。

【図13】図13は、変形例に係る電池用電極製造装置の動作説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下に、本発明の実施形態に係る電池用電極製造装置および電池用電極製造装置内作業機構の位置検出方法につき図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、この実施形態によりこの発明が限定されるものではない。また、下記の実施形態における構成要素には、当業者が容易に想定できるものあるいは実質的に同一のものが含まれる。

【0011】

30

以下に、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、この実施形態によりこの発明が限定されるものではない。また、下記実施形態における構成要素には、当業者が置換可能かつ容易なもの、あるいは実質的に同一のものが含まれる。

【0012】

[実施形態]

図2に示す本実施形態に係る電池用電極製造装置100は、図1に示す単電池1に適用される電極2を製造するための電池用電極製造装置である。以下では、まず、図1を参照して単電池1、電極2の基本的な構成について説明した後、図2等を参照して電池用電極製造装置100について詳細に説明する。

【0013】

40

<単電池>

単電池（電池セル、単セルともいう。）1は、本実施形態では、非水電解質二次電池の1種であるリチウムイオン二次電池である。リチウムイオン二次電池とは、図1に示すように、正極2aと負極2bとの間をリチウムイオンが移動することで充電や放電を行う二次電池である。なお、以下の説明では、「正極2a」と「負極2b」とを特に区別して説明する必要がない場合には、単に「電極2」という場合がある。

【0014】

単電池1は、正極2aと、負極2bと、セパレータ3と、枠体4とを有する。正極2aは、単電池1を構成する2つの電極（電池用電極）2のうち、一方の電極2である。負極2bは、単電池1を構成する2つの電極2のうち、他方の電極2である。セパレータ3は

50

、正極 2 a と負極 2 b との間に配置される板状の部材である。枠体 4 は、セパレータ 3 の周縁部を囲う枠状の部材である。単電池 1 は、正極 2 a、セパレータ 3、負極 2 b の順番で積層され、かつ、枠体 4 がセパレータ 3 の周縁部を囲う位置関係で一体化される。

【 0 0 1 5 】

正極 2 a は、正極集電体層 2 1 a と、正極活物質層 2 2 a とを有し、正極集電体層 2 1 a の両面のうち、一方の面に正極活物質層 2 2 a が電氣的に結合している。一方、負極 2 b は、負極集電体層 2 1 b と、負極活物質層 2 2 b とを有し、負極集電体層 2 1 b の両面のうち、一方の面に負極活物質層 2 2 b が電氣的に結合している。正極 2 a および負極 2 b は、全体として双極型電極を構成する。本実施形態における正極 2 a および負極 2 b は、矩形板状に形成されている。

10

【 0 0 1 6 】

セパレータ 3 は、正極 2 a と負極 2 b との間の隔壁として機能し、正極活物質層 2 2 a と負極活物質層 2 2 b とが互いに接触することを抑制するものである。本実施形態におけるセパレータ 3 は、正極集電体層 2 1 a および負極集電体層 2 1 b よりも小さい矩形板状に形成されている。

【 0 0 1 7 】

枠体 4 は、単電池 1 の骨格を形成するものである。枠体 4 は、正極集電体層 2 1 a とセパレータ 3 との間で正極活物質層 2 2 a を封止し、負極集電体層 2 1 b とセパレータ 3 との間で、負極活物質層 2 2 b を封止するものである。本実施形態における枠体 4 は、セパレータ 3 の外周を囲う額縁状に形成されている。

20

【 0 0 1 8 】

単電池 1 は、正極集電体層 2 1 a、正極活物質層 2 2 a、セパレータ 3、負極活物質層 2 2 b、負極集電体層 2 1 b の順番で積層される。つまり、単電池 1 は、正極集電体層 2 1 a 及び負極活物質層 2 b が最外層に配置、すなわち単電池 1 の外部に露出する。

【 0 0 1 9 】

なお、本実施形態の単電池 1 は、セパレータ 3 の一部が枠体 4 に入り込むように構成される場合を示している。すなわち、セパレータ 3 は、枠体 4 に周縁部を囲まれる正極活物質層 2 a、負極活物質層 2 b と比較して、幅が若干大きくなっており、その一部が枠体 4 に食い込んでいる。しかしながら、これに限定されるものではなく、例えば、正極活物質層 2 2 a、負極活物質層 2 2 b、セパレータ 3 の幅が同じになるように構成してもよい。また、枠体 4 は、一体的に製造されてもよいし、例えば、正極 2 a 側の枠体 4 と負極 2 b 側の枠体 4 とを別個に製造して結合させることにより製造されてもよい。

30

【 0 0 2 0 】

また、以下の説明では、「正極集電体層 2 1 a」と「負極集電体層 2 1 b」とを特に区別して説明する必要がない場合には、単に「集電体層 2 1」という場合がある。同様に、「正極活物質層 2 2 a」と「負極活物質層 2 2 b」とを特に区別して説明する必要がない場合には、単に「電極活物質層 2 2」という場合がある。

【 0 0 2 1 】

< 組電池 >

単電池 1 は、複数組み合わせ、電圧及び容量を調節した組電池、すなわち電池パックの形態で使用することが可能である。組電池は、平板状の複数の単電池 1 を厚さ方向において積層して構成されている。厚さ方向において隣り合う単電池 1 は、互いの異なる電極 2 が接触、すなわち一方の正極 2 a と他方の負極 2 b とが接触するように積層される。組電池は、可撓性を有する絶縁材料で構成される外層フィルム、例えばラミネートフィルムにより、内部の単電池 1 が覆われている。組電池は、複数の単電池 1 の厚さ方向における両端に位置する正極 2 a および負極 2 b にそれぞれ電氣的に接続される取り出し部が設けられる。取り出し部は、一部が外装フィルムの外部に露出しており、外部において電氣的に接続された電気機器に電力が供給される。

40

【 0 0 2 2 】

< 正極集電体の具体例 >

50

正極集電体層 2 1 a を構成する正極集電体としては、公知のリチウムイオン単電池に用いられる集電体を用いることができ、例えば、公知の金属集電体及び導電材料と樹脂とから構成されてなる樹脂集電体（特開 2 0 1 2 - 1 5 0 9 0 5 号公報及び国際公開第 2 0 1 5 - 0 0 5 1 1 6 号等に記載の樹脂集電体等）を用いることができる。正極集電体層 2 1 a を構成する正極集電体は、電池特性等の観点から、樹脂集電体であることが好ましい。

【 0 0 2 3 】

金属集電体としては、例えば、銅、アルミニウム、チタン、ニッケル、タンタル、ニオブ、ハフニウム、ジルコニウム、亜鉛、タングステン、ビスマス、アンチモン及びこれらの金属を 1 種以上含む合金、並びに、ステンレス合金からなる群から選択される一種以上の金属材料が挙げられる。これらの金属材料は、薄板や金属箔等の形態で用いてもよい。また、上記金属材料以外で構成される基材表面にスパッタリング、電着、塗布等の方法により上記金属材料を形成したものを金属集電体として用いてもよい。

10

【 0 0 2 4 】

樹脂集電体としては、導電性フィラーとマトリックス樹脂とを含むことが好ましい。マトリックス樹脂としては、例えば、ポリエチレン（PE）、ポリプロピレン（PP）、ポリメチルペンテン（PMP）等が挙げられるが、特に限定されない。導電性フィラーは、導電性を有する材料から選択されれば特に限定されない。例えば、導電性フィラーは、その形状が繊維状である導電性繊維であってもよい。

【 0 0 2 5 】

樹脂集電体は、マトリックス樹脂及び導電性フィラーのほかに、その他の成分（分散剤、架橋促進剤、架橋剤、着色剤、紫外線吸収剤、可塑剤等）を含んでいてもよい。また、複数の樹脂集電体を積層して用いてもよく、樹脂集電体と金属箔とを積層して用いてもよい。

20

【 0 0 2 6 】

正極集電体層 2 1 a の厚さは、特に限定されないが、5 ~ 1 5 0  $\mu\text{m}$  であることが好ましい。複数の樹脂集電体を積層して正極集電体層 2 1 a として用いる場合には、積層後の全体の厚さが 5 ~ 1 5 0  $\mu\text{m}$  であることが好ましい。正極集電体層 2 1 a は、例えば、マトリックス樹脂、導電性フィラー及び必要により用いるフィラー用分散剤を溶融混練して得られる導電性樹脂組成物を公知の方法でフィルム状に成形することにより得ることができる。

30

【 0 0 2 7 】

< 正極活物質の具体例 >

正極活物質層 2 2 a は、正極活物質を含む混合物の非結着体であることが好ましい。ここで、非結着体とは、正極活物質層中において正極活物質の位置が固定されておらず、正極活物質同士及び正極活物質同士及び正極活物質と集電体とが不可逆的に固定されていないことを意味する。正極活物質層 2 2 a が非結着体である場合、正極活物質同士は不可逆的に固定されていないため、正極活物質同士の界面を機械的に破壊することなく分離することができ、正極活物質層 2 2 a に応力がかかった場合でも正極活物質が移動することで正極活物質層 2 2 a の破壊を防止することができ好ましい。非結着体である正極活物質層 2 2 a は、正極活物質層 2 2 a を、正極活物質と電解液とを含みかつ結着剤を含まない正極活物質層 2 2 a にする等の方法で得ることができる。なお、本明細書において、結着剤とは、正極活物質同士及び正極活物質と集電体とを可逆的に固定することができない薬剤を意味し、デンプン、ポリフッ化ビニリデン、ポリビニルアルコール、カルボキシメチルセルロース、ポリビニルピロリドン、テトラフルオロエチレン、スチレン - ブタジエンゴム、ポリエチレン及びポリプロピレン等の公知の溶剤乾燥型のリチウムイオン電池用結着剤等が挙げられる。これらの結着剤は、溶剤に溶解又は分散して用いられ、溶剤を揮発、留去することで表面が粘着性を示すことなく固体化するので正極活物質同士及び正極活物質と集電体とを可逆的に固定することができない。

40

【 0 0 2 8 】

正極活物質としては、例えば、リチウムと遷移金属との複合酸化物、遷移金属元素が 2

50

種である複合酸化物及び金属元素が3種類以上である複合酸化物等が挙げられるが、特に限定されない。

【0029】

正極活物質は、その表面の少なくとも一部が高分子化合物を含む被覆材により被覆された被覆正極活物質であってもよい。正極活物質の周囲が被覆材で被覆されていると、正極の体積変化が緩和され、正極の膨張を抑制することができる。

【0030】

被覆材を構成する高分子化合物としては、特開2017-054703号公報及び国際公開第2015-005117号等に活物質被覆用樹脂として記載されたものを好適に用いることができる。

【0031】

被覆材には、導電剤が含まれていてもよい。導電剤としては、正極集電体層21aに含まれる導電性フィラーと同様のものを好適に用いることができる。

【0032】

正極活物質層22aには、粘着性樹脂が含まれていてもよい。粘着性樹脂としては、例えば、特開2017-054703号公報に記載された非水系二次電池活物質被覆用樹脂に少量の有機溶剤を混合してそのガラス転移温度を室温以下に調節したもの、及び、特開平10-255805号公報に粘着剤として記載されたもの等を好適に用いることができる。なお、粘着性樹脂は、溶媒成分を揮発させて乾燥させても固体化せずに粘着性（水、溶剤、熱などを使用せずに僅かな圧力を加えることで接着する性質）を有する樹脂を意味する。一方、結着剤として用いられる溶液乾燥型の電極用バインダーは、溶媒成分を揮発させることで乾燥、固体化して活物質同士を強固に接着固定するものを意味する。したがって、上述した結着剤（溶液乾燥型の電極バインダー）と粘着性樹脂とは、異なる材料である。

【0033】

正極活物質層22aには、電解質と非水溶媒を含む電解液が含まれていてもよい。電解質としては、公知の電解液に用いられているもの等が使用できる。非水溶媒としては、公知の電解液に用いられているもの（例えば、リン酸エステル、ニトリル化合物等及びこれらの混合物等）が使用できる。例えば、エチレンカーボネート（EC）とジメチルカーボネート（DMC）の混合液、又は、エチレンカーボネート（EC）とプロピレンカーボネート（PC）の混合液を用いることができる。

【0034】

正極活物質層22aには、導電助剤が含まれていてもよい。導電助剤としては、正極集電体層21aに含まれる導電性フィラーと同様の導電性材料を好適に用いることができる。

【0035】

正極活物質層22aの厚さは、特に限定されるものではないが、電池性能の観点から、150～600μmであることが好ましく、200～450μmであることがより好ましい。

【0036】

正極活物質層22aは、湿粉状であることが好ましい。

【0037】

<負極集電体の具体例>

負極集電体層21bを構成する負極集電体としては、正極集電体で記載した構成と同様のものを適宜選択して用いることができ、同様の方法により得ることができる。負極集電体層21bは、電池特性等の観点から、樹脂集電体であることが好ましい。負極集電体層21bの厚さは、特に限定されないが、5～150μmであることが好ましい。

【0038】

<負極活物質の具体例>

負極活物質層22bは、負極活物質を含む混合物の非結着体であることが好ましい。負

10

20

30

40

50

極活物質層が非結着体であることが好ましい理由、及び非結着体である負極活物質層 2 2 b を得る方法等は、正極活物質層 2 2 a が非結着体であることが好ましい理由、及び非結着体である正極活物質層 2 2 a を得る方法と同様である。

【 0 0 3 9 】

負極活物質としては、例えば、炭素系材料、珪素系材料及びこれらの混合物などを用いることができるが、特に限定されない。

【 0 0 4 0 】

負極活物質は、その表面の少なくとも一部が高分子化合物を含む被覆材により被覆された被覆負極活物質であってもよい。負極活物質の周囲が被覆材で被覆されていると、負極の体積変化が緩和され、負極の膨張を抑制することができる。

10

【 0 0 4 1 】

被覆材としては、被覆正極活物質を構成する被覆材と同様のものを好適に用いることができる。

【 0 0 4 2 】

負極活物質層 2 2 b は、電解質と非水溶媒を含む電解液を含有する。電解液の組成は、正極活物質層 2 2 a に含まれる電解液と同様の電解液を好適に用いることができる。

【 0 0 4 3 】

負極活物質層 2 2 b には、導電助剤が含まれていてもよい。導電助剤としては、正極活物質層 2 2 a に含まれる導電性フィラーと同様の導電性材料を好適に用いることができる。

20

【 0 0 4 4 】

負極活物質層 2 2 b には、粘着性樹脂が含まれていてもよい。粘着性樹脂としては、正極活物質層 2 2 a の任意成分である粘着性樹脂と同様のものを好適に用いることができる。

【 0 0 4 5 】

負極活物質層 2 2 b の厚さは、特に限定されるものではないが、電池性能の観点から、150 ~ 600  $\mu\text{m}$  であることが好ましく、200 ~ 450  $\mu\text{m}$  であることがより好ましい。

【 0 0 4 6 】

負極活物質層 2 2 b は、湿粉状であることが好ましい。

30

【 0 0 4 7 】

< セパレータの具体例 >

セパレータ 3 に保持される電解質としては、例えば、電解液又はゲルポリマー電解質などが挙げられる。セパレータ 3 は、これらの電解質を用いることで、高いリチウムイオン伝導性が確保される。セパレータ 3 の形態としては、例えば、ポリエチレン又はポリプロピレン製の多孔性フィルム等が挙げられるが、特に限定されない。

【 0 0 4 8 】

< 枠体の具体例 >

枠体 4 としては、電解液に対して耐久性のある材料であれば特に限定されないが、例えば、高分子材料が好ましく、熱硬化性高分子材料がより好ましい。枠体 4 を構成する材料としては、絶縁性、シール性（液密性）、電池動作温度下での耐熱性等を有するものであればよく、樹脂材料が好適に採用される。より具体的には、枠体 4 としては、例えば、エポキシ系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、ポリウレタン系樹脂及びポリフッ化ビニリデン樹脂等が挙げられ、耐久性が高く取り扱いが容易であることからエポキシ系樹脂が好ましい。

40

【 0 0 4 9 】

< 製造装置 >

次に、電池用電極製造装置 1 0 0 について説明する。本実施形態に係る電池用電極製造装置 1 0 0 は、図 2 ~ 図 4 に示すように、外部から帯状の集電体 2 1 X が供給され、正極 2 a および負極 2 b のいずれかの電極 2 を製造するものである。帯状の集電体 2 1 X は、基

50



材フィルムであり、分割されることで集電体層 2 1 を形成するものであり、ロール状に巻かれており、図示しないロール保持部により回転自在に支持された状態で、集電体ロール 2 1 X として電池用電極製造装置 1 0 0 の外部に設置されている。ここで、図 2 ~ 図 4 ( 図 5 ~ 図 1 3 を含む ) の X 方向は、本実施形態における電池用電極製造装置 1 0 0 の搬送方向である。Y 方向は、搬送方向と直交し、本実施形態における電池用電極製造装置 1 0 0 の幅方向である。Z 方向は、搬送方向および幅方向と直交し、本実施形態における電池用電極製造装置 1 0 0 の上下方向である。Z 1 方向は上方向で、Z 2 方向は下方向である。

#### 【 0 0 5 0 】

電池用電極製造装置 1 0 0 は、チャンバー 2 0 0 と、搬送機構 3 0 0 と、枠体供給機構 4 0 0 と、活物質供給機構 5 0 0 と、ロールプレス機構 6 0 0 と、電極化機構 7 0 0 と、収集ボックス 8 0 0 と、電極載置台 9 0 0 と、制御部 1 0 0 0 とを有する。なお、枠体供給機構 4 0 0、活物質供給機構 5 0 0、ロールプレス機構 6 0 0 および電極化機構 7 0 0 は、チャンバー 2 0 0 の内部空間 S に配置され、外部から搬送される帯状の集電体 2 1 X に対して作業を行う作業機構である。電池用電極製造装置 1 0 0 は、帯状の集電体 2 1 X の搬送方向 X において、枠体供給機構 4 0 0、活物質供給機構 5 0 0、ロールプレス機構 6 0 0、電極化機構 7 0 0 の順番で内部空間 S に設置されている。収集ボックス 8 0 0 は、チャンバー 2 0 0 の内部空間 S に配置され、切断された帯状の集電体 2 1 X の搬送方向側端部 2 1 X E を収集空間 8 0 1 に集めるものである。電極載置台 9 0 0 は、チャンバー 2 0 0 の内部空間 S に配置され、製造された電極 2 が載置されるものである。制御部 1 0 0 0 は、電池用電極製造装置 1 0 0 を制御するものであり、各機構 3 0 0 ~ 7 0 0 に対する同期制御を行うものである。ここで、枠体供給機構 4 0 0、活物質供給機構 5 0 0、ロールプレス機構 6 0 0、電極化機構 7 0 0 は、搬送方向 X において帯状の集電体 2 1 X が一直線状すなわち平坦となるように、チャンバー 2 0 0 に対して設置されている。

#### 【 0 0 5 1 】

チャンバー 2 0 0 は、内部を大気圧よりも減圧された状態に保持できる部屋である。チャンバー 2 0 0 は、閉空間を形成するチャンバー本体 2 0 1 を有する。チャンバー 2 0 0 の内部空間 S は、減圧ポンプ 2 0 2 により大気圧よりも減圧される。内部空間 S の圧力は、大気圧よりも減圧されていれば任意の値でよいが、例えば、大気圧から  $1 \times 10^{-1} \sim 1 \times 10^{-2}$  Pa までの低真空環境となるように調節されていてもよいし、 $1 \times 10^{-6} \sim 1 \times 10^{-7}$  Pa の高真空環境となるように調節されていてもよいし、それ以上の超高真空や  $10^{-8} \sim 10^{-9}$  Pa レベルの極高真空であってもよい。なお、標準大気圧は、約  $1013 \text{ hPa}$  ( 約  $10^5 \text{ Pa}$  ) である。

#### 【 0 0 5 2 】

チャンバー本体 2 0 1 は、スリット 2 0 3 を有する。スリット 2 0 3 は、外部から内部空間 S に帯状の集電体 2 1 X を導入するものである。チャンバー本体 2 0 1 の搬送方向における上流側の側壁 2 0 4 に形成されている。スリット 2 0 3 は、搬送方向 X に側壁 2 0 4 を貫通して形成されている。なお、スリット 2 0 3 の開口面積は、チャンバー 2 0 0 の減圧時、減圧状態に極力影響を与えないように、小さく形成されている。なお、チャンバー本体 2 0 1 は、本実施形態では 1 つで形成されているが、複数のチャンバー本体 2 0 1 を連結してもよい。

#### 【 0 0 5 3 】

搬送機構 3 0 0 は、帯状の集電体 2 1 X を搬送するためのものであり、内部空間 S において帯状の集電体 2 1 X を搬送方向 X に連続して搬送するものである。本実施形態における搬送機構 3 0 0 は、駆動ローラ 3 0 1 および従動ローラ 3 0 2 を有する。駆動ローラ 3 0 1 は、帯状の集電体 2 1 X の上方向側に配置されており、制御部 1 0 0 0 による駆動制御により、帯状の集電体 2 1 X を搬送方向 X に搬送する方向 ( 図 3 矢印 A ) に回転駆動するものである。従動ローラ 3 0 2 は、帯状の集電体 2 1 X の下方向側に配置されており、駆動ローラ 3 0 1 の回転駆動により、帯状の集電体 2 1 X が搬送方向 X に移動することに連動して、回転するものである。搬送機構 3 0 0 は、内部空間 S において、搬送方向 X に離

間して複数設置されている。最上流側の搬送機構 300 は、帯状の集電体 21X のみを上下方向において挟み込んで、搬送方向 X に搬送する。最下流側の搬送機構 300 は、電極化機構 700 よりも上流側に設置され、少なくとも帯状の集電体 21X および枠体 4 を上下方向において挟み込んで搬送方向 X に搬送する。ここで、制御部 1000 は、搬送機構 300 により帯状の集電体 21X を間欠的に搬送方向 X に移動させる。具体的には、制御部 1000 は、帯状の集電体 21X を一定量移動させたのち、一時的に停止し、再び一定量移動させる。なお、本実施形態における一定量は、帯状の集電体 21X に対して枠体 4 が連続して供給される際に、搬送方向 X において隣り合う枠体 4 の間に隙間が形成される量である。

#### 【0054】

枠体供給機構 400 は、帯状の集電体 21X に対して枠体 4 を供給することで、集電層 21 に対して枠体 4 を積層するものである。枠体供給機構 400 は、搬送方向 X において最上流に設置される。枠体供給機構 400 は、枠体供給テーブル 401 と、ロボットアーム 402 とを有する。枠体供給テーブル 401 は、チャンパー本体 201 の床部 205 に固定されており、帯状の集電体 21X に対して枠体 4 が供給される際に、帯状の集電体 21X を支持するものである。ロボットアーム 402 は、例えば、空気圧により吸着した枠体 4 を帯状の集電体 21X 上まで搬送し、空気圧による吸着を解除することで、帯状の集電体 21X に枠体 4 を供給するものである。従って、帯状の集電体 21X は、搬送方向 X において隙間が形成された状態で枠体 4 が固定される。ここで、枠体 4 は、図示しない接着層により帯状の集電体 21X に固定される。ロボットアーム 402 は、制御部 1000 により駆動制御されるものであり、帯状の集電体 21X の移動が一時的に停止した状態において、枠体 4 を供給する。ロボットアーム 402 が搬送する枠体 4 は、高さ方向 Z から見た場合に、帯状の集電体 21X の外側において、高さ方向 Z に積み上げられている。本実施形態におけるロボットアーム 402 は、枠体供給テーブル 401 に設置されている。

#### 【0055】

活物質供給機構 500 は、帯状の集電体 21X に対して活物質 22X を供給することで、集電体 21 に対して活物質層 22 を積層するものである。活物質供給機構 500 は、枠体供給機構 400 よりも搬送方向 X において下流側に設置され、搬送方向 X において枠体供給機構 400 と隣り合う。活物質供給機構 500 は、活物質供給テーブル 501 と、塗設機構 502 とを有する。活物質供給テーブル 501 は、チャンパー本体 201 の床部 205 に固定されており、帯状の集電体 21X に固定された枠体 4 の枠内に対して活物質 22X が供給される際に、帯状の集電体 21X が載置され、帯状の集電体 21X および枠体 4 を支持するものである。活物質供給テーブル 501 は、帯状の集電体 21X が載置される載置面に図示しない吸引孔が複数形成されており、制御部 1000 により制御される図示しない減圧ポンプにより吸引孔から内部空間 S の気体が吸引されることで、帯状の集電体 21X が支持されるとともに、飛散した活物質を吸引する。塗設機構 502 は、チャンパー 200 の外部に設置されている図示しない活物質供給タンクから活物質 22X が供給され、枠体 4 の枠内に向かって活物質 22X を一定量吐出することで、帯状の集電体 21X に固定された枠体 4 の枠内に活物質 22X を塗設するものである。塗設機構 502 は、例えば、塗設機構 502 の内部に貯留される活物質 22X を図示しない開口から吐出させるための吐出機構と、貯留されている活物質 22X と、枠体 4 の枠内に塗設された活物質 22X とを分断する分断機構とを有する。塗設機構 502 は、制御部 1000 により駆動制御されるものであり、帯状の集電体 21X の移動が一時的に停止した状態において、枠体 4 の枠内に活物質 22X を塗設するとともに、塗設された活物質 22X を分断する。なお、本実施形態における一定量は、枠体 4 の枠内に活物質 22X が充填される量であり、塗設機構 502 が枠体 4 の枠内のうち一部に上下方向において枠体 4 よりもはみ出すように塗設する。

#### 【0056】

ロールプレス機構 600 は、搬送された帯状の集電体 21X 上の活物質 22X を圧縮す

10

20

30

40

50

るものである。ロールプレス機構 600 は、活物質供給機構 500 よりも搬送方向 X において下流側に設置され、搬送方向 X において活物質供給機構 500 と隣り合う。ロールプレス機構 600 は、第 1 圧縮ローラ 601 と、第 2 圧縮ローラ 602 とを有する。第 1 圧縮ローラ 601 は、ローラ支持部 603 によりチャンパー本体 201 の床部 205 に固定されており、帯状の集電体 21X と接触するものである。第 2 圧縮ローラ 602 は、ローラ支持部 603 によりチャンパー本体 201 の床部 205 に固定されており、第 1 圧縮ローラ 601 と隙間が形成された状態で、第 1 圧縮ローラ 601 と高さ方向 Z において対向して配置され、帯状の集電体 21X 上の活物質 22X と接触するものである。第 1 圧縮ローラ 601 よび第 2 圧縮ローラ 602 は、制御部 1000 により回転制御されるものであり、帯状の集電体 21X が搬送方向 X に移動している状態において、帯状の集電体 21X を搬送方向 X に移動させる方向に回転するものであり、帯状の集電体 21X 上の活物質 22X を圧縮することで、活物質 22X 内の空気などを外部に放出させて、活物質 22X を帯状の集電体 21X に定着させる。本実施形態におけるロールプレス機構 600 は、帯状の集電体 21X に固定された枠体 4 の枠内全域において活物質 22X を充填させる。第 1 圧縮ローラ 601 と第 2 圧縮ローラ 602 との間の隙間は、図示しない隙間調節機構により調節することができる。

10

#### 【0057】

電極化機構 700 は、帯状の集電体 21X を切断し、帯状の集電体 21X から枠体 4 の枠内に活物質 22X が充填された単体の集電体 21X を生成、本実施形態では電極 2 を製造するものである。電極化機構 700 は、ロールプレス機構 600 よりも搬送方向 X において下流側に設置され、搬送方向 X において搬送機構 300 を挟んでロールプレス機構 600 と隣り合う。電極化機構 700 は、搬送台載置機構 710 と、切断機構 720 と、把持機構 730 と、搬送台 740 を有する。電極化機構 700 は、帯状の集電体 21X の搬送機構 300 による搬送に連動して、搬送方向側端部 21XE を把持した把持状態で各把持具 734, 735 を搬送方向 X に移動させ、上下方向から見た場合に、帯状の集電体 21X のうち、枠体 4 が固定された領域を搬送台 740 に載置するものでもある。

20

#### 【0058】

搬送台載置機構 710 は、単体の集電体 21X が搬送される搬送台 740 が載置されるものであり、搬送台載置テーブル 711 と、上下動機構 712 とを有する。搬送台載置テーブル 711 は、上下動機構 712 を介してチャンパー本体 201 の床部 205 に固定されており、帯状の集電体 21X がカットされる際に、搬送台 740 を介して帯状の集電体 21X を支持するものである。上下動機構 712 は、搬送台 740 を支持位置と、支持位置よりも下方向側に位置する待機位置との間を移動させるものである。上下動機構 712 は、例えば、エアシリンダーであり、空気圧により上下方向において搬送台 740 を移動するものである。上下動機構 712 は、制御部 1000 により駆動制御されるものであり、帯状の集電体 21X の移動が一時的に停止した状態において、支持位置から待機位置に移動し、再び支持位置に移動するものであり、電極 2 が載置されている搬送台 740 を支持位置から待機位置に移動させ、空の搬送台 740 を待機位置から支持位置に移動させる。

30

#### 【0059】

切断機構 720 は、上下方向から見た場合に、枠体 4 の搬送方向側の端部および枠体 4 の搬送方向と反対方向側の端部において、帯状の集電体 21X を切断するものである。切断機構 720 は、押圧機構としても機能し、切断押圧部 721 と、上下動機構 722 とを有する。切断押圧部 721 は、搬送台 740 に載置された帯状の集電体 21X の枠体 4 を下方向に押圧し、押圧状態で帯状の集電体 21X を切断するものである。切断押圧部 721 は、押圧治具 723 と、一对の刃移動機構 724, 725 と、一对の刃 726, 727 とを有する。押圧治具 723 は、枠体 4 と接触し、枠体 4 を下方向に向かって押圧するものである。押圧治具 723 は、上下方向から見た場合に、枠体 4 と重なるように額縁状に形成されている。本実施形態における押圧治具 723 は、上下方向から見た場合に、枠体 4 の枠内に充填された活物質 22X とは重ならないように形成されている。各刃移動機構

40

50

724, 725は、各刃726, 727にそれぞれ対応するものであり、各刃726, 727を切断位置と、切断位置よりも上方向側に位置する待機位置との間を移動させるものである。本実施形態における各刃移動機構724, 725は、幅方向Yから見た場合に、押圧治具723の両端部に設けられている。各刃移動機構724, 725は、例えば、直動機構であり、モータが回転駆動することにより上下方向において各刃726, 727を移動するものである。各刃移動機構724, 725は、制御部1000により駆動制御されるものであり、帯状の集電体21Xの移動が一時的に停止した状態において、待機位置から切断位置に移動し、再び待機位置に移動するものであり、押圧治具723により枠体4が押圧された状態で、帯状の集電体21Xから1つの枠体4が固定されている領域を分断する。各刃726, 727は、帯状の集電体21Xを切断するものである。本実施形態における各刃726, 727は、幅方向Yから見た場合に、押圧治具723の搬送方向Xにおける両端部に配置されており、下方向側端部に刃部が形成され、幅方向Yの長さが帯状の集電体21Xの幅方向Yの長さよりも長く形成されている。上下動機構722は、切断押圧部721を待機位置と、待機位置よりも下方向側に位置する押圧位置との間を移動させるものである。上下動機構722は、例えば、エアシリンダーであり、空気圧により上下方向において切断押圧部721を移動するものである。上下動機構722は、制御部1000により駆動制御されるものであり、帯状の集電体21Xの移動が一時的に停止した状態において、待機位置から押圧位置に移動し、再び待機位置に移動するものであり、切断押圧部721を待機位置から押圧位置に移動させ、押圧治具723により枠体4を押圧し、各刃移動機構724, 725が待機位置から切断位置に移動し再び待機位置に移動してから、切断押圧部721を押圧位置から待機位置に移動させる。

#### 【0060】

把持機構730は、搬送機構300により搬送された帯状の集電体21Xのうち、搬送方向側端部21XEを後述する把持具734, 735により把持するものである。把持機構730は、ロボットアーム731と、押圧治具723とを有する。ロボットアーム731は、各把持具734, 735による搬送方向側端部21XEの把持状態を維持したまま、各把持具734, 735を搬送方向Xに移動させるものである。ロボットアーム731は、制御部1000により駆動制御されるものであり、帯状の集電体21Xの移動が一時的に停止した状態において、搬送方向Xにおいて押圧治具723を搬送方向側端部21XEの近傍に移動させ、帯状の集電体21Xが搬送方向Xに移動している状態において、搬送機構300による帯状の集電体21Xの移動に連動して、押圧治具723を搬送方向Xに移動させるものである。押圧治具723は、搬送方向側端部21XEを把持するものであり、ベース部733と、把持具734と、把持具735とを有する。ベース部733は、ロボットアーム731の先端部に固定されている。ベース部733は、各把持具734, 735幅方向において離間、本実施形態では、帯状の集電体21Xの幅方向における長さ未満した状態で各把持具734, 735を保持する。各把持具734, 735は、搬送方向側端部21XEを把持するものである。各把持具734, 735は、図示しない回転軸周りに2つの接触部が開位置と閉位置との間で移動するものである。各把持具734, 735は、例えば、空気圧により、開閉するものである。各把持具734, 735は、制御部1000により駆動制御されるものであり、帯状の集電体21Xの移動が一時的に停止した状態において、開状態から閉状態となり、搬送方向側端部21XEを把持し、帯状の集電体21Xが搬送方向Xに移動している状態においては閉状態を維持し、再び帯状の集電体21Xの移動が一時的に停止した状態において、ロボットアーム731の移動に連動して閉状態から開状態となり、切断された搬送方向側端部21XEの把持を終了する。

#### 【0061】

搬送台740は、製造された電極2を搬送するものであり、電極化機構700の下流側に位置する電極載置台900近傍まで、図示しないロボットアームやコンベアなどの送台搬送機構により搬送される。搬送台740は、電極載置台900に電極2が載置されると、搬送台搬送機構により再び搬送台載置テーブル711に空の状態に載置される。

#### 【0062】

次に、電池用電極製造装置 100 による電極 2 の製造について説明する。ここでは、チャンバー 200 の内部空間 S は、減圧ポンプ 202 により大気圧よりも減圧され、チャンバー 200 が減圧状態であり、搬送機構 300 により帯状の集電体 21X が間欠的に搬送方向 X に移動することを前提とする。

【0063】

まず、枠体供給機構 400 は、図 5 に示すように、帯状の集電体 21X に対して枠体 4 を供給し、帯状の集電体 21X 上に枠体を固定する枠体固定工程を行う (S1)。

【0064】

次に、活物質供給機構 500 は、帯状の集電体 21X に固定された枠体 4 の枠内に対して活物質 22X を供給する活物質供給工程を行う (S2)。

10

【0065】

次に、ロールプレス機構 600 は、帯状の集電体 21X に固定された枠体 4 の枠内に供給された活物質 22X を圧縮するプレス工程を行う (S3)。

【0066】

次に、電極化機構 700 の把持機構 730 は、帯状の集電体 21X のうち、搬送方向側端部 21XE を各把持具 734, 735 により把持する把持工程を行う (S4)。ここで、内部空間 S における帯状の集電体 21X の搬送方向側端部 21XE は、ロールプレス機構 600 の下流側に位置、本実施形態では、最下流側の搬送機構 300 によりも下流側に位置することとなる。把持機構 730 は、帯状の集電体 21X の移動が一時的に停止した状態において、図 3 および図 4 に示すように、開状態の各把持具 734, 735 を閉状態

20

【0067】

次に、電極化機構 700 の把持機構 730 は、図 5 に示すように、帯状の集電体 21X の搬送機構 300 による搬送に連動して、把持状態を維持したまま、ロボットアームを矢印 B 方向に移動させることで、搬送方向側端部 21XE を搬送方向 X に移動させ、帯状の集電体 21X のうち、枠体 4 が固定された領域を搬送台 740 に載置する載置工程を行う (S5)。ここでは、搬送台載置機構 710 は、図 3 に示すように、搬送台載置テーブル 711 を矢印 C 方向 (上方向) に移動させ、図 6 および図 7 に示すように、搬送台載置テーブル 711 を待機位置から支持位置とする。

【0068】

次に、電極化機構 700 の切断機構 720 は、図 5 に示すように、帯状の集電体 21X 上の枠体 4 を押圧治具 723 により下方向に押圧する押圧工程を行う (S6)。ここでは、上下動機構 722 は、図 6 に示すように、切断押圧部 721 を矢印 D 方向 (下方向) に移動させ、図 8 および図 9 に示すように、切断押圧部 721 を待機位置から押圧位置とする。枠体 4 の下方向側に位置する帯状の集電体 21X は、搬送台 740 に載置されているため、枠体 4 が搬送台 740 に押圧される。従って、後述する切断工程の前に枠体 4 の位置ずれを抑制することができ、切断工程時において枠体 4 を含む帯状の集電体 21X が搬送台 740 に対して移動することを抑制することができる。これにより、切断工程での搬送方向 X における両端部の切断位置ずれを抑制することができ、帯状の集電体 21X の切断精度を向上することができ、製造された電極 2 を構成する集電層 21 の均一化を図ることができ、製造される電極 2 の歩留まり向上を図ることができる。

30

40

【0069】

次に、電極化機構 700 の切断機構 720 は、帯状の集電体 21X を切断する切断工程を行う (S7)。ここでは、切断機構 720 は、図 8 に示すように、各刃 726, 727 を矢印 E 方向 (下方向) に移動させ、図 10 に示すように、各刃 726, 727 を待機位置から切断位置とし、枠体 4 の搬送方向側の端部および枠体 4 の搬送方向と反対方向側の端部において、帯状の集電体 21X を切断する。

【0070】

次に、電極化機構 700 の切断機構 720 は、帯状の集電体 21X を切断する切断工程を行う (S7)。ここでは、切断機構 720 は、図 8 に示すように、各刃 726, 727

50

を矢印 E 方向（下方向）に移動させ、図 10 に示すように、各刃 726, 727 を待機位置から切断位置とし、枠体 4 の搬送方向側の端部および枠体 4 の搬送方向と反対方向側の端部において、帯状の集電体 21X を切断する。なお、把持機構 730 は、切断工程において、搬送方向側端部 21XE の把持状態を維持する。

#### 【0071】

次に、電極化機構 700 は、図 10 に示すように、各刃 726, 727 を矢印 G 方向（上方向）に移動させ、各刃 726, 727 を切断位置から待機位置とし、切断押圧部 721 を矢印 H 方向（上方向）に移動させ、切断押圧部 721 を押圧位置から待機位置とし、各把持具 734, 735 を矢印 F 方向（搬送方向 X）に移動させ、上下方向から見た場合に、各把持具 734, 735 が収集ボックス 800 に対向した際に、各把持具 734, 735 を閉状態から開状態として、切断された帯状の集電体 21X の搬送方向側端部 21XE を収集空間 801 に挿入し、搬送台載置テーブル 711 を矢印 I 方向（下方向）に移動させ、図 11 に示すように、搬送台載置テーブル 711 を支持位置から待機位置とする。

10

#### 【0072】

次に、電極化機構 700 は、帯状の集電体 21X を切断することで製造される電極 2 を搬送台移動機構により電極載置台 900 に載置されたのち、各把持具 734, 735 を矢印 K 方向に移動させることで、新たに生成された搬送方向側端部 21XE の近傍まで移動し、搬送台移動機構により、空の搬送台 740 を矢印 J 方向に移動させることで、待機位置の搬送台載置テーブル 711 に搬送台 740 を載置し、再び上記工程を繰り返す。

#### 【0073】

以上のように、本実施形態における把持機構 730 は、搬送機構 300 による帯状の集電体 21X の搬送に連動して、帯状の集電体 21X の搬送方向側端部 21XE を把持した状態で、搬送方向側端部 21XE を搬送する。従って、帯状の集電体 21X の搬送台 740 までの搬送は、搬送方向側端部 21XE を把持した把持機構 730 が帯状の集電体 21X を搬送方向 X に引っ張り、搬送機構 300 が上流側の帯状の集電体 21X を搬送方向 X に押し出すことにより行われる。これにより、最下流側の搬送機構 300 のみにより帯状の集電体 21X を搬送台 740 まで搬送する場合と比較して、搬送方向側端部 21XE が搬送時に暴れることがなく、帯状の基材フィルムの搬送性の低下を抑制することができ、製造される電極 2 の歩留まり向上を図ることができる。

20

#### 【0074】

また、本実施形態における把持機構 730 は、切断機構 720 による帯状の集電体 21X の切断時においても、搬送方向側端部 21XE を把持している。従って、切断工程時において搬送方向側端部 21XE が撓むことを抑制することができる。これにより、帯状の集電体 21X の切断精度を向上することができ、製造された電極 2 を構成する集電層 21 の均一化を図ることができ、製造される電極 2 の歩留まり向上を図ることができる。

30

#### 【0075】

なお、本実施形態における電池用電極製造装置 100 は、セパレータ 3 を配置した状態で電極 2 を製造するものであってもよい。この場合は、活物質供給機構 500 と、ロールプレス機構 600 との間に図示しないセパレータ配置機構を内部空間 S に配置し、図 12 に示すように、活物質供給機構 500 による活物質供給工程と、ロールプレス機構 600 によるプレス工程の間に枠体 4 に対してセパレータ 3 を配置することが好ましい。例えば、セパレータ配置機構は、帯状のセパレータ 3 を枠体 4 に対して配置するものであり、帯状のセパレータ 3 を介して、ロールプレス機構 600 が活物質 22X を圧縮し、ロールプレス機構 600 と電極化機構 700 との間に設置されたセパレータ切断固定機構により、帯状のセパレータ 3 から各枠体 4 にそれぞれ対応する単体のセパレータ 3 を切断し、熱融着などの固定方法により単体のセパレータ 3 を枠体 4 に固定する。電極化機構 700 は、図 13 に示すように、枠体 4 に対してセパレータ 3 が固定された状態の帯状の集電体 21X を切断する。ロールプレス機構 600 は、活物質 22X を圧縮する際に、活物質 22X と直接接触せずに、セパレータ 3 を介して圧縮することができる。特に、活物質 22X が湿粉状である場合に、ロールプレス機構 600 の第 2 圧縮ローラ 602 に活物質 22X が

40

50

付着することを確実に抑制することができる。

【0076】

また、本実施形態における枠体供給機構400は、内部空間Sに配置されるがこれに限定されるものではなく、チャンバー200の外部に設けられていてもよい。この場合、帯状の集電体21Xは、枠体4が固定された状態で、内部空間Sに搬入される。

【0077】

また、本実施形態においては、基材フィルムとして集電体21Xの場合を説明したが、これに限定されるものではない。基材フィルムは、集電体21Xの他に、セパレータ3、または、転写用のフィルムであってもよい。基材フィルムがセパレータ3の場合は、帯状のセパレータ3がチャンバー200内に搬入され、枠体供給機構400により枠体4が固定され、活物質供給機構500により活物質22Xが枠体4の枠内に供給され、ロールプレス機構600により搬送された帯状のセパレータ3上の活物質22Xが圧縮され、電極化機構700により帯状のセパレータ3が切断され、帯状のセパレータ3から枠体4の枠内に活物質22Xが充填された単体のセパレータ3、すなわち電極2の一部を生成することとしてもよい。また、基材フィルムが転写フィルムの場合は、帯状の転写フィルムがチャンバー200内に搬入され、転写フィルム上にマスクなど内部に活物質を形成できる空間のあるものが載置され、その内部に活物質供給機構500により活物質22Xが供給され、ロールプレス機構600により搬送された帯状の転写フィルム上の活物質22Xが圧縮され、電極化機構700により帯状の転写フィルムが切断される、としてもよい。転写フィルム上に形成された活物質層（電極の一部）が、集電体又は枠体4が載置された集電体（枠付き集電体）上に転写されることで、集電体上に電極が形成される。その際の枠体4の設置は、電極形成前又は電極形成後のいずれであってもよい。

【符号の説明】

【0078】

1：単電池、 2：電極、 2a：正極、 2b：負極、 21：集電体層、  
 21a：正極集電体層、 21b：負極集電体層、 21X：集電体、  
 22：電極活物質層、 22a：正極活物質層、 22b：負極集電体層、  
 22X：活物質、 3：セパレータ、 4：枠体、  
 100：電池用電極製造装置、 200：チャンバー、 300：搬送機構、  
 400：枠体供給機構、 500：活物質供給機構、 600：ロールプレス機構、  
 700：電極化機構、 710：搬送台載置機構、 720：切断機構、  
 730：把持機構、 740：搬送台、 800：収集ボックス、  
 900：電極載置台

10

20

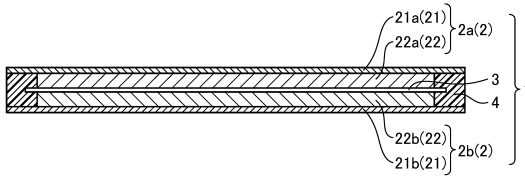
30

40

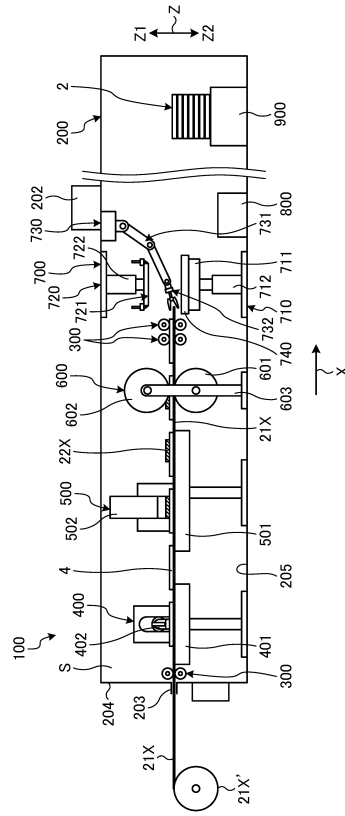
50

【 図面 】

【 図 1 】



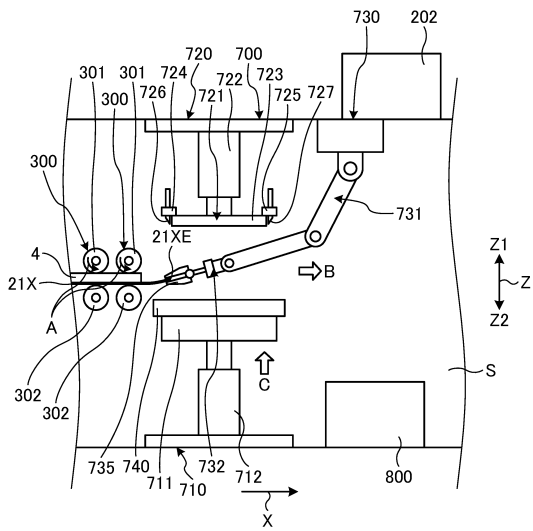
【 図 2 】



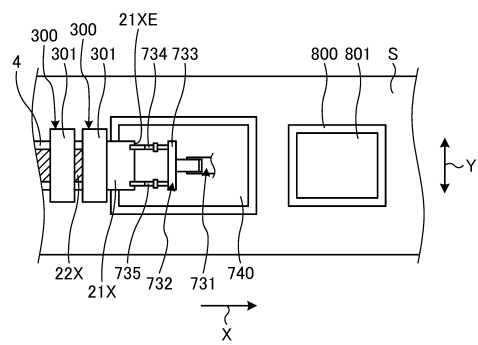
10

20

【 図 3 】



【 図 4 】



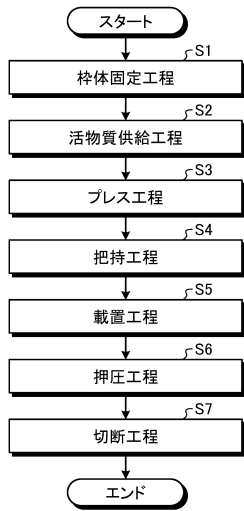
30

40

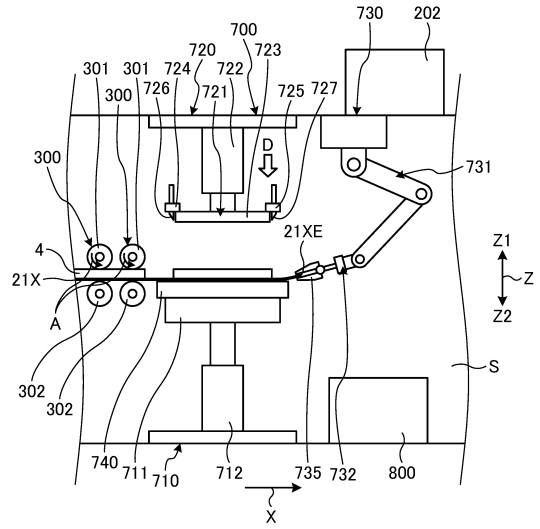
50



【 図 5 】



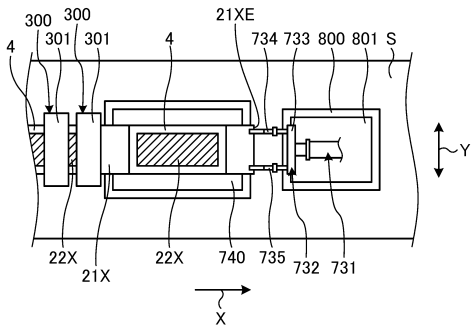
【 図 6 】



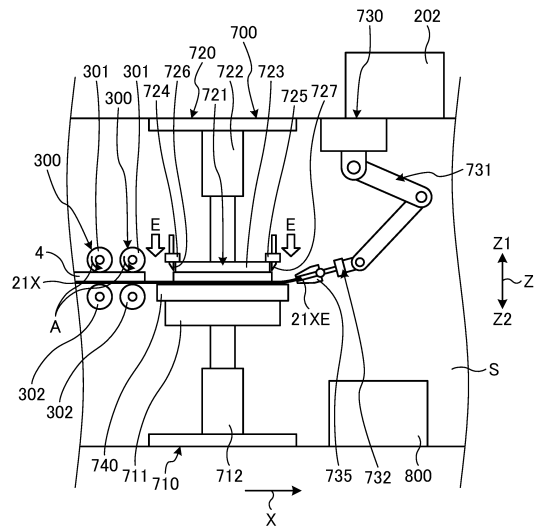
10

20

【 図 7 】



【 図 8 】

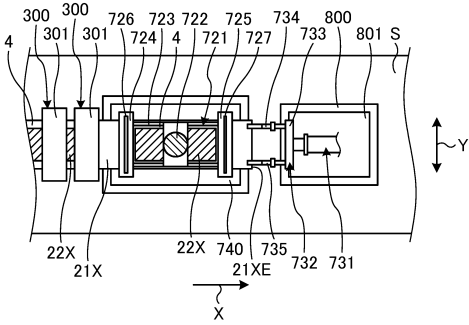


30

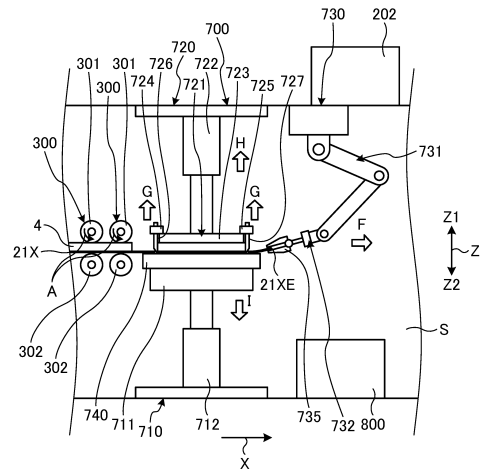
40

50

【 図 9 】



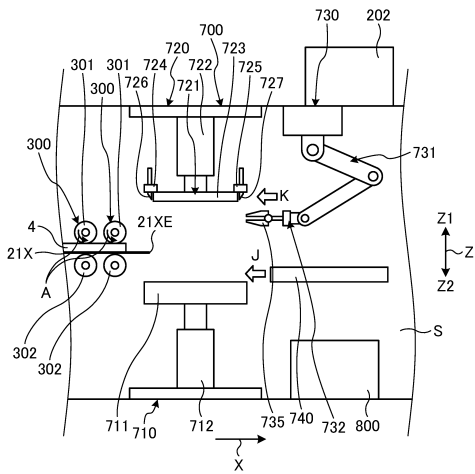
【 図 10 】



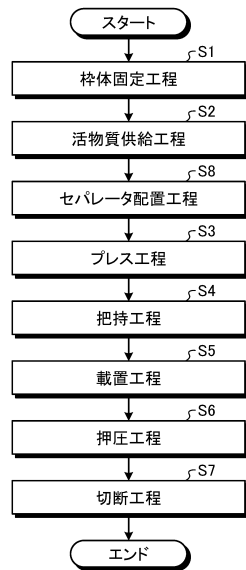
10

20

【 図 11 】



【 図 12 】

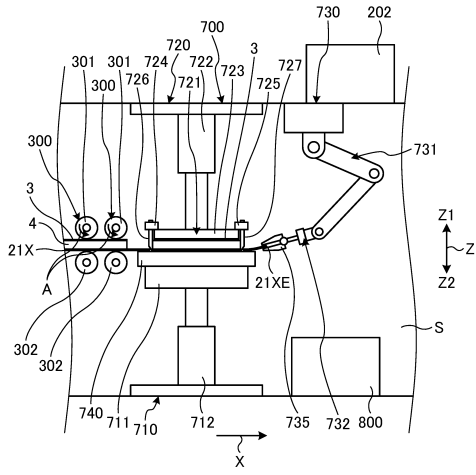


30

40

50

【 図 1 3 】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

三洋化成工業株式会社内

(72)発明者 中嶋 勇輔

京都市東山区一橋野本町 1 1 番地の 1 三洋化成工業株式会社内

F ターム ( 参考 ) 5H028 AA05 BB04 BB17 CC08

5H029 AJ14 AK03 AL06 AL11 CJ03 CJ04 CJ30 HJ12

5H050 AA19 BA17 CA07 CB07 CB11 GA03 GA04 GA29 HA12