

(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2014-207079

(P2014-207079A)

(43) 公開日 平成26年10月30日(2014.10.30)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 M 4/139 (2010.01)	HO 1 M 4/139	5E078
HO 1 G 11/00 (2013.01)	HO 1 G 9/00 301Z	5E082
HO 1 G 13/00 (2013.01)	HO 1 G 13/00 381	5H050

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2013-82875 (P2013-82875)
 (22) 出願日 平成25年4月11日 (2013.4.11)

(71) 出願人 507151526
 株式会社GSユアサ
 京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町
 1番地
 (74) 代理人 110001036
 特許業務法人暁合同特許事務所
 (72) 発明者 上田 純也
 京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町1番地
 株式会社GSユアサ内
 (72) 発明者 小山 貴之
 京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町1番地
 株式会社GSユアサ内
 (72) 発明者 下村 圭司
 京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町1番地
 株式会社GSユアサ内

最終頁に続く

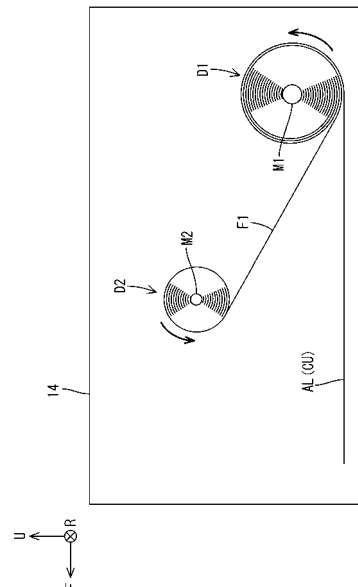
(54) 【発明の名称】 蓄電素子の製造方法

(57) 【要約】

【課題】電極体を製造するのに要する時間を短縮すること。

【解決手段】極板生成装置14は、正極合剤を塗布したアルミニウム箔ALや、負極合剤を塗布した銅箔CUに多孔性の不織布F1や不織布F2を挟んで巻き取る。このため、不織布F1や不織布F2がない構成に比べて通気性が向上する。これによって、アルミニウム箔ALの塗布した正極合剤や、銅箔CUに塗布した負極合剤の乾燥に要する時間を短縮することができ、二次電池1を製造するのに要する時間を短縮することができる。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

蓄電素子の製造方法であって、
帯状であって電極材料が塗布された極板と、帯状の乾燥促進層とを重ねて巻き取って、
前記極板および前記乾燥促進層の多層ロール体を生成する多層ロール体生成工程と、
前記多層ロール体を乾燥する乾燥工程と、を含む、蓄電素子の製造方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の蓄電素子の製造方法であって、
前記乾燥促進層は不織布である、蓄電素子の製造方法。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の蓄電素子の製造方法であって、
前記多層ロール体の巻軸方向における前記乾燥促進層の幅は、前記巻軸方向における前記極板の幅以上である、蓄電素子の製造方法。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の蓄電素子の製造方法であって、
前記乾燥促進層は、融点が前記乾燥工程の乾燥温度よりも高い材料で形成されている、
蓄電素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

蓄電素子を製造するための技術に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来から、例えば非水電解質二次電池の電極体を製造するための技術がある（特許文献 1 参照）。上記技術では、帯状の金属アルミニウム箔に遷移金属のリチウム含有酸化物を含んだ有機溶剤を塗布し、その有機溶剤が塗布された金属アルミニウム箔を渦巻き状に巻き取って、そのままの状態でも有機溶剤を乾燥させて正極用の電極板として仕上げる。また、帯状の銅箔に層状構造の炭素材を含んだ有機溶剤を塗布し、その有機溶剤が塗布された銅箔を渦巻き状に巻き取って、そのままの状態でも有機溶剤を乾燥させて負極用の電極板として仕上げる。そして、これらの正負の両電極板を、セパレータを挟んで巻き取ることで渦巻き状の多層構造となった電極体を製造する。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開平 11 - 204144 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

ところで、金属アルミニウム箔や銅箔などの極板に有機溶剤を塗布した後に乾燥させるのは、有機溶剤に含まれる水分等を除去するためである。仮に水分等を除去せずに電極体を製造した場合、二次電池の容量が十分に確保できなかつたり、二次電池の内部抵抗が増大したりするおそれがある。

【0005】

しかし、単に、有機溶剤が塗布された極板だけを巻き取って、そのまま乾燥させるだけでは、有機溶剤を乾燥させるのに長い時間を要し、その分だけ、二次電池を製造するのに長い時間を要していた。

【0006】

本明細書では、極板に塗布されている電極材料の乾燥に要する時間を短縮し、二次電池等の蓄電素子を製造するのに要する時間を短縮可能な技術を開示する。

【課題を解決するための手段】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 7 】

本明細書によって開示される蓄電素子の製造方法は、帯状であって電極材料が塗布された極板と、帯状の乾燥促進層とを重ねて巻き取って、前記極板および前記乾燥促進層の多層ロール体を生成する多層ロール体生成工程と、前記多層ロール体を乾燥する乾燥工程と、を含む。

【 発明の効果 】

【 0 0 0 8 】

この蓄電素子の製造方法によれば、極板に塗布されている電極材料の乾燥に要する時間を短縮し、二次電池等の蓄電素子を製造するのに要する時間を短縮することができる。

【 図面の簡単な説明 】

10

【 0 0 0 9 】

【 図 1 】 一実施形態の二次電池を分解した状態を示す斜視の展開図

【 図 2 】 電極板の製造のフロー図

【 図 3 】 極板生成装置の説明図

【 図 4 】 不織布を挟んで巻き取った電極板の説明図

【 図 5 】 電極体生成装置の説明図

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 0 】

(実施形態の概要)

本明細書によって開示される蓄電素子の製造方法は、帯状であって電極材料が塗布された極板と、帯状の乾燥促進層とを重ねて巻き取って、前記極板および前記乾燥促進層の多層ロール体を生成する多層ロール体生成工程と、前記多層ロール体を乾燥する乾燥工程と、を含む。

20

【 0 0 1 1 】

この蓄電素子の製造方法によれば、乾燥促進層無しで極板だけを巻き取って乾燥させる製造方法に比べて、極板に塗布されている電極材料の乾燥に要する時間を短縮することができる。電極体を製造するのに要する時間を短縮することができる。

なお、電極材料の例として、正極用電極材料と負極用電極材料とがある。正極用電極材料は、例えば、活物質（三成分）とバインダー（P V D F）を有機溶剤（N M P）に分散させたものや、活物質を水系バインダーに分散させたものである。負極用電極材料は、例えば、活物質と増粘剤（C M C）を、水系バインダー（S B R バインダー）に分散させたものである。

30

【 0 0 1 2 】

前記乾燥促進層として、乾燥後に極板からはがし易いものが好ましく、例えば不織布を採用することができる。不織布以外の多孔性シートを用いてもよい。

【 0 0 1 3 】

この蓄電素子の製造方法によれば、安価かつ再使用可能な不織布等の多孔性シートを用いることで、製造費用の上昇を抑制できる。また、極板からはがし易いため、製造不良が生じにくい。

【 0 0 1 4 】

上記蓄電素子の製造方法では、前記多層ロール体の巻軸方向における前記乾燥促進層の幅は、前記巻軸方向における前記極板の幅以上であってもよい。

40

【 0 0 1 5 】

この蓄電素子の製造方法によれば、多層ロール体を乾燥させる時に、乾燥後の多層ロール体の巻軸に沿う方向において、乾燥が不均一となることを抑制することができる。

【 0 0 1 6 】

上記蓄電素子の製造方法では、前記乾燥促進層は、融点が前記乾燥工程の乾燥温度よりも高い材料で形成されていてもよい。

【 0 0 1 7 】

この蓄電素子の製造方法によれば、多層ロール体を乾燥させるときに、多層ロール体の

50

乾燥が不均一となることを抑制することができる。

【0018】

<一実施形態>

【0019】

一実施形態の二次電池1の製造方法について図1～図5を参照しつつ説明する。二次電池1は、蓄電素子の一例である。以下、説明上、図1において、符号Fが付された紙面左下側を二次電池1の前側とし、符号Rが付された紙面右下側を二次電池1の右側とし、符号Uが付された紙面上側を二次電池1の上側とする。

【0020】

1. 二次電池の構成

図1に示す二次電池1は、繰り返し充放電可能な二次電池であり、より具体的にはリチウムイオン電池である。二次電池1は、例えば電気自動車やハイブリット自動車に搭載され、電気エネルギーで作動する動力源に電力を供給する。図1に示すように、二次電池1は、電極体3が、セルケース2内に電解液と共に収容された構成を有する。

【0021】

二次電池1は、セルケース2及び電極体3を備える。セルケース2は、ケース本体4と蓋体5とを含む。

【0022】

ケース本体4は、全体として略直方体状をなし、一端面側、即ち上端面側に開口部4Aが開口形成されている。ケース本体4の内部には、開口部4Aに連通する収容空間SPが形成されている。開口部4Aは、一方向、即ち左右方向の幅寸法が、上記一方向に直交する方向、即ち前後方向の幅寸法よりも長い矩形状をなす。収容空間SPには、電極体3が収容されるとともに、電解液が充填される。ケース本体4は、導電性材料により形成され、例えばアルミニウム等の金属製である。

【0023】

蓋体5には、正極端子6、負極端子7、正極集電体8、及び負極集電体9が設けられている。蓋体5は、全体として略長方形状をなし、開口部4Aと略同一の形状をなす。蓋体5は、ケース本体4の開口部4Aを塞ぐようにケース本体4に接合されており、これにより収容空間SP内が密閉状態になっている。なお、蓋体5は、導電性材料により形成され、例えばアルミニウム等の金属製である。

【0024】

蓋体5の外面、即ち、上面には正極端子6と負極端子7とが配置されている。具体的には、正極端子6は、蓋体5の長手方向における一端側、即ち左側に配置されて、負極端子7は、長手方向における他端側、即ち右側に配置されている。

【0025】

正極集電体8は、正極端子6に電氣的に接続され、正極端子6側に接続される図示しない本体部と、電極体3側に接続される正極脚部10とを備えている。本体部は、蓋体5の内面、即ち下面に沿う形状、即ち、蓋体5の左右方向に沿う形状である。

【0026】

正極脚部10は、本体部の端縁からその下面に対して収容空間SPの奥側に向かう方向、即ち、下方向に屈曲されて延びている。正極脚部10は、後述する電極体3の正極集電箔33に沿う細長い形状である。正極脚部10は、互いの板面が対向する向きで配されている。正極集電体8は、例えばアルミニウム合金板など、それぞれ大きな電流容量が得られるように十分な厚さを有する金属板からなる。

【0027】

負極集電体9は、負極端子7に電氣的に接続される。負極集電体9は、正極集電体8と同じ形状であり、正極脚部10には負極脚部11が対応する。ただし、負極集電体9は、例えば銅合金板など、それぞれ大きな電流容量が得られるように十分な厚さを有する金属板からなる。

【0028】

10

20

30

40

50

なお、蓋体 5 の略中央には、安全弁 1 2 が設けられている。安全弁 1 2 は、セルケース 2 内の圧力が所定値以上となった場合に破断してセルケース 2 内のガスを放出する。

【 0 0 2 9 】

電極体 3 は、例えば略長形状のポリエチレン製の巻芯の長辺に沿った方向を軸の中心にして、正極板 3 1 と負極板 3 2 との間に、セパレータ 1 3 を挟んで重ね合わせたものを巻回したものである。これによって、電極体 3 は、扁平型に巻回した筒形状に構成される。つまり、電極体 3 は、巻芯の短辺方向に沿った方向と、巻芯の長辺方向に沿った方向とによって形成される領域の面積が、他の領域の面積より大きくなる形状をなす。そして、電極体 3 は、巻芯の長辺方向を左右方向として、ケース本体 4 に収容される。

【 0 0 3 0 】

正極板 3 1 は、巻回方向を長手方向とした帯状をなすアルミニウム箔の表面に正極活物質層が形成されたものである。正極板 3 1 は、その長手方向に延びる一方の縁には、正極活物質層が形成されずにアルミニウム箔が露出した正極集電箔 3 3 が形成されている。

【 0 0 3 1 】

負極板 3 2 は、巻回方向を長手方向とした帯状をなす銅箔の表面に負極活物質層が形成されたものである。負極板 3 2 は、その長手方向に延びる一方の縁には、負極活物質層が形成されずに銅箔が露出した負極集電箔 3 4 が形成されている。

【 0 0 3 2 】

正極板 3 1 は、正極集電箔 3 3 が、セパレータや正極板 3 1 よりも一端側、即ち、正極側（左側）に配されるように重ねられて巻回されている。また、負極板 3 2 は、負極集電箔 3 4 が、セパレータや負極板 3 2 よりも他端側、即ち、負極側（右側）に配されるように重ねられて巻回されている。

【 0 0 3 3 】

これにより、電極体 3 の一端側、即ち、正極側（左側）には、正極集電箔 3 3 のみが積層して設けられ、他端側、即ち、負極側（右側）には、負極集電箔 3 4 のみが積層して設けられている。

【 0 0 3 4 】

正極集電箔 3 3 は、電極体 3 の表面部分（図 1 二点鎖線参照）で、正極集電体 8 に接続される。負極集電箔 3 4 は、電極体 3 の表面部分（図 1 二点鎖線参照）で、負極集電体 9 に接続される。

【 0 0 3 5 】

正極集電体 8 と、正極集電箔 3 3 とは、クリップ C A によって挟み込まれた状態で超音波溶接されることで接続される。また、負極集電体 9 と、負極集電箔 3 4 とは、クリップ C B によって挟み込まれた状態で超音波溶接されることで接続される。

【 0 0 3 6 】

クリップ C A は、接続される正極集電体 8 及び正極集電箔 3 3 の材質と同等の抵抗値を有する材料からなり、クリップ C B は、接続される負極集電体 9 及び負極集電箔 3 4 の材質と同等の抵抗値を有する材料からなる。具体的には、正極側のクリップ C A は、例えばアルミニウム合金からなり、負極側のクリップ C B は、例えば銅合金からなる。

【 0 0 3 7 】

2 . 二次電池の製造工程

二次電池 1 の製造工程は、次の工程から構成される。即ち、正極板 3 1 および負極板 3 2 の生成工程、電極体 3 の生成工程、二次電池 1 の組み立て工程である。

【 0 0 3 8 】

(2 - 1) 正極板 3 1 および負極板 3 2 の生成工程

正極板 3 1 および負極板 3 2 の生成工程は、第 1 多層ロール体生成工程と、第 2 多層ロール体生成工程と、第 1 乾燥工程と、第 2 乾燥工程と、を含む。第 1 多層ロール体生成工程は、第 1 多層ロール体を生成する工程であり、具体的には、帯状であって有機溶剤（正極合剤）が塗布された第 1 極板と、帯状であって多孔性の不織布とを重ねて巻き取って、第 1 多層ロール体を生成する。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 9 】

第2多層ロール体生成工程は、第2多層ロール体を生成する工程であり、具体的には、帯状であって水系溶剤（負極合剤）が塗布された第2極板と、帯状であって多孔性の不織布とを重ねて巻き取って、第2多層ロール体を生成する。そして、第1乾燥工程は、第1多層ロール体を乾燥する工程であり、第2乾燥工程は、第2多層ロール体を乾燥する工程である。なお、本実施例で「多層ロール体」という場合のロールは、円筒形に限らず、楕円状でもよいし、略直方体状などでもよい。要するに不織布等を巻き取り、あるいは巻回し、不織布等を引き出す、あるいは巻き出すことができればよい。

【 0 0 4 0 】

正極板31および負極板32の生成工程では、極板生成装置14によって、正極板31と負極板32とを生成する。以下では、図2を元に、正極板31の製造工程について具体的に説明する。正極板31は、例えば厚さ20 μ mのアルミニウム箔の両面に有機溶剤（正極合剤）を保持させ、正極活物質層を形成してなる。そこで極板生成装置14は、まず、例えば遷移金属のリチウム含有酸化物であるリチウムコバルト酸化物（LiCoO₂）に結着剤としてのポリフッ化ビニリデンと導電材としてのアセチレンブラックとを添加してペースト状の正極合剤となるように混練する。

10

【 0 0 4 1 】

そして、極板生成装置14は、混練した正極合剤をアルミニウム箔の両面に塗布する（S1）。次に、極板生成装置14は、混練した正極合剤を塗布したアルミニウム箔ALを圧延し、所定幅に切断した後、不織布F1を挟んでドラムD1に巻き取る（S2）。なお、アルミニウム箔ALは、極板（第1極板）の一例であり、S2の工程は、多層ロール体生成工程（第1多層ロール生成工程）の一例である。

20

【 0 0 4 2 】

S2の工程を、図3を元に説明する。極板生成装置14は、ドラムD1とドラムD2とを備える。ドラムD1は、巻軸M1を有する。極板生成装置14は、ドラムD1を回転させ、巻軸M1の長辺方向、即ち左右方向を中心として、正極合剤を塗布したアルミニウム箔ALに不織布F1を重ね合わせて巻き取る。ドラムD2は、巻軸M2を有する。極板生成装置14は、ドラムD2を回転させ、巻軸M2の長辺方向、即ち左右方向を中心として、不織布F1を引き出す。

30

【 0 0 4 3 】

極板生成装置14は、ドラムD1とドラムD2とを同方向に回転させる。なお、図3の極板生成装置14内の矢印は、各ドラムの回転方向を示しており、各ドラムの回転方向は、反時計回りである。そして、ドラムD1とドラムD2とは、アルミニウム箔ALに対して同じ側、即ち、上側にある。

【 0 0 4 4 】

極板生成装置14は、ドラムD2に巻き取られた帯状の不織布F1の両面、即ち上下の面にそれぞれ、正極合剤を塗布した帯状のアルミニウム箔ALを重ね合わせて、ドラムD1で巻き取る。具体的には、極板生成装置14は、ドラムD1で上下からロールプレスさせることによって、不織布F1をアルミニウム箔ALと共に巻き取る。なお、ドラムD2に巻き取られた帯状の不織布F1は、不織布ロール体の一例である。

40

【 0 0 4 5 】

不織布F1は、帯状であり、巻軸M2を中心とした巻き取り方向を長手方向とし、巻軸M2に沿った方向を幅方向としている。図4に示す通り、不織布F1の幅方向、即ち左右方向の長さTと、アルミニウム箔ALの幅方向、即ち左右方向の長さZとが同じである。また、巻軸M1を中心とした不織布F1の巻き取り方向の長さは、巻軸M1を中心としたアルミニウム箔ALの巻き取り方向の長さと同じである。

【 0 0 4 6 】

不織布F1は、多孔性であり、かつ融点が乾燥工程の乾燥温度よりも高い材料で形成されており、例えば綿製の布である。なお、融点が乾燥工程の乾燥温度よりも高い材料で形成されているとは、換言すれば、乾燥工程において、乾燥温度は、前記不織布の融点以下

50

に設定されていることである。また、不織布 F 1 は、融点が乾燥工程の乾燥温度よりも高い材料で形成されているため、多孔性の不織布 F 1 が有する穴が、乾燥中や乾燥後に塞がったり潰れたりしない。

【0047】

そして、極板生成装置 1 4 は、不織布 F 1 の下面をアルミニウム箔 A L の一方の面側（元の上面側）に重ね合わせる。同時に、極板生成装置 1 4 は、ドラム D 1 を回転させて、不織布 F 1 とアルミニウム箔 A L とを巻き取り、不織布 F 1 の上面をアルミニウム箔 A L の他方の面側（元の下面側）に重ね合わせる。これによって、極板生成装置 1 4 は、図 4 に示すような、不織布 F 1 を間に挟んで巻き取ったアルミニウム箔 A L を生成する。

【0048】

次に極板生成装置 1 4 は、不織布 F 1 を間に挟んで巻き取ったアルミニウム箔 A L を真空乾燥させる（S 3）。S 3 は、乾燥工程（第 1 乾燥工程）の一例である。このとき、極板生成装置 1 4 は、正極合剤の種類別に用意された温度プロファイルに基づいて、乾燥温度（例えば 120）を決定する。そして、これにより、極板生成装置 1 4 は、アルミニウム箔の両面に正極合剤が積層された、帯状の正極板 3 1 を生成する（S 4）。なお、正極板 3 1 は極板（第 1 極板）の一例である。

【0049】

なお、負極板 3 2 の生成工程は、正極板 3 1 の生成工程と同じである。正極板 3 1 と異なるのは材料のみで、負極板 3 2 は、例えば厚さ 12 μm の銅箔の両面に水系溶剤（負極合剤）を保持させ、負極活物質層を形成してなる。負極合剤は、例えばグラファイト粉末を結着剤と共にペースト状に混練したものである。なお、混練した負極合剤を塗布した銅箔を銅箔 C U という。また、銅箔 C U、負極板 3 2 は、極板（第 2 極板）の一例である。そして、負極板 3 2 の生成工程では、S 2 の工程は、第 2 多層ロール体生成工程の一例であり、S 3 の工程は、乾燥工程（第 2 乾燥工程）の一例である。

【0050】

（2-2）電極体 3 の生成工程

電極体 3 の生成工程は、第 1 乾燥工程後、第 1 多層ロール体から第 1 極板を引き出して、第 2 乾燥工程後、第 2 多層ロール体から第 2 極板を引き出して、第 1 多層ロール体、第 2 多層ロール体および帯状のセパレータから、電極体を生成する工程である。具体的には、作業者は、電極体生成装置 1 5 によって、電極体 3 を生成する。

【0051】

電極体生成装置 1 5 は、ドラム D 1、ドラム D 3 およびドラム D Y を備える。ドラム D 1 は、巻軸 M 1 を有する。電極体生成装置 1 5 は、ドラム D 1 を回転させ、巻軸 M 1 の長辺方向、即ち左右方向を中心として、正極板 3 1 を引き出す。ドラム D 3 は、巻軸 M 3 を有する。電極体生成装置 1 5 は、ドラム D 3 を回転させ、巻軸 M 3 の長辺方向、即ち左右方向を中心として、負極板 3 2 を引き出す。ドラム D Y は、巻軸 M Y を有する。電極体生成装置 1 5 は、ドラム D Y を回転させ、巻軸 M Y の長辺方向、即ち左右方向を中心として、正極板 3 1 と負極板 3 2 とを巻き取る。

【0052】

電極体生成装置 1 5 は、更に、ドラム D S 1 とドラム D S 2 とを備える。ドラム D S 1 は、巻軸 M S 1 を有する。電極体生成装置 1 5 は、ドラム D S 1 を回転させ、巻軸 M S 1 の長辺方向、即ち左右方向を中心として、セパレータ 1 3 を引き出す。ドラム D S 2 は、巻軸 M S 2 を有する。電極体生成装置 1 5 は、ドラム D S 2 を回転させ、巻軸 M S 2 の長辺方向、即ち左右方向を中心として、セパレータ 1 3 を引き出す。

【0053】

ドラム D S 1 は、電極体生成装置 1 5 内で、正極板 3 1 と負極板 3 2 とに挟まれる領域内に備えられ、ドラム D S 2 は、電極体生成装置 1 5 内で、負極板 3 2 を挟んで、ドラム D S 1 とは反対側に備えられる。

【0054】

電極体生成装置 1 5 は、更に、ドラム D 2 とドラム D 4 とを備える。ドラム D 2 は、巻

10

20

30

40

50

軸 M 2 を有する。電極体生成装置 1 5 は、ドラム D 2 を回転させ、巻軸 M 2 の長辺方向、即ち左右方向を中心として、ドラム D 1 から引き出された不織布 F 1 を巻き取る。ドラム D 4 は、巻軸 M 4 を有する。電極体生成装置 1 5 は、ドラム D 4 を回転させ、巻軸 M 4 の長辺方向、即ち左右方向を中心として、ドラム D 3 から引き出された不織布 F 2 を巻き取る。

【 0 0 5 5 】

具体的には、電極体生成装置 1 5 は、電極体 3 を以下のように生成する。即ち、まず、電極体生成装置 1 5 は、ドラム D 3 に巻き取られた帯状の負極板 3 2 の上下の面に、ドラム D S 1 に巻き取られた帯状のセパレータ 1 3 と、ドラム D S 2 に巻き取られた帯状のセパレータ 1 3 とを固着する。セパレータ 1 3 は、例えば微多孔性樹脂フィルム等の方形のシートであり、負極板 3 2 と同じ幅の長尺な帯状に形成される。なお、図 5 の電極体生成装置 1 5 内の矢印は、各ドラムの回転方向を示す。

10

【 0 0 5 6 】

電極体生成装置 1 5 は、負極板 3 2 とセパレータ 1 3 との固着を、以下のように行う。即ち、電極体生成装置 1 5 は、ドラム D 3 に巻き取られた負極板 3 2 を引き出ししながら、負極板 3 2 の上下の面に例えばポリフッ化ビニリデン等の接着剤を塗布する。そして、電極体生成装置 1 5 は、ドラム D Y で上下からロールプレスさせることによってセパレータ 1 3 を張り合わせて押圧接着させる。

【 0 0 5 7 】

電極体生成装置 1 5 は、負極板 3 2 をセパレータ 1 3 と固着させるのと同時に、ドラム D 1 に巻き取られた帯状の正極板 3 1 と、セパレータ 1 3 を固着させた負極板 3 2 と、を重ね合わせる。そして、電極体生成装置 1 5 は、ドラム D Y で上下からロールプレスさせることにより、電極体 3 を形成する。

20

【 0 0 5 8 】

具体的には、電極体生成装置 1 5 は、正極板 3 1 の上下の面に例えばポリフッ化ビニリデン等の接着剤を塗布し、ドラム D Y で上下からロールプレスさせることによって、セパレータ 1 3 を固着した負極板 3 2 と共に巻き取る。そして、電極体生成装置 1 5 は、この正極板 3 1 の下面を負極板 3 2 の一方の面側（元の上面側）のセパレータ 1 3 に固着させる。

【 0 0 5 9 】

同時に、電極体生成装置 1 5 は、ドラム D Y を回転させて、正極板 3 1 と負極板 3 2 とを巻き取ることによって、正極板 3 1 の上面を負極板 3 2 の他方の面側（元の下面側）のセパレータ 1 3 に固着させる。これによって、電極体生成装置 1 5 は、電極体 3 を生成する。なお、電極体生成装置 1 5 は、電極体生成装置 1 5 内の温度を、例えば 8 0 の雰囲気調節して、正極板 3 1 と負極板 3 2 とを乾燥させながら、電極体 3 を生成する。

30

【 0 0 6 0 】

なお、電極体生成装置 1 5 は、電極体 3 を製造するとき、図 5 に示すように、負極板 3 2 をセパレータ 1 3 と固着させるのと同時に、ドラム D 3 に負極板 3 2 と一緒に巻き取られていた不織布 F 2 をドラム D 4 に巻き取る。これによって、不織布 F 2 をドラム D 4 に巻き取らない構成に比べて、作業者は、不織布 F 2 を容易に保管することができ、別の負極板 3 2 を製造するとき、作業者は、不織布 F 2 を再利用しやすい。

40

【 0 0 6 1 】

また、電極体生成装置 1 5 が、ドラム D 3 に負極板 3 2 と一緒に巻き取られていた不織布 F 2 をドラム D 4 に巻き取ることは、多層体から極板を引き出す際、多層体から不織布を引き出して、極板とは別に不織布を巻き取って不織布ロール体を生成する不織布巻き取り工程とも言える。

【 0 0 6 2 】

また、電極体生成装置 1 5 は、電極体 3 を製造するとき、図 5 に示すように、ドラム D 1 に巻き取られた帯状の正極板 3 1 と、セパレータ 1 3 を固着させた負極板 3 2 と、を重ね合わせて巻き取るのと同時に、ドラム D 1 に正極板 3 1 と一緒に巻き取られていた不織

50

布 F 1 をドラム D 5 に巻き取る。これによって、作業者は、不織布 F 1 を容易に保管することができ、別の正極板 3 1 を製造するときに、作業者は、不織布 F 1 を再利用しやすい。

【 0 0 6 3 】

なお、電極体生成装置 1 5 が、ドラム D 1 に正極板 3 1 と一緒に巻き取られていた不織布 F 1 をドラム D 5 に巻き取ることは、多層体から極板を引き出す際、多層体から不織布を引き出して、極板とは別に不織布を巻き取って不織布ロール体を生成する不織布巻き取り工程とも言える。

【 0 0 6 4 】

(2 - 3) 二次電池の組み立て工程

次に作業者は、図示しない組み立て装置によって、二次電池 1 を組み立てる。具体的には、組み立て装置は、正極集電体 8 と正極集電箔 3 3 とを接続し、負極集電体 9 と負極集電箔 3 4 とを接続する。これにより、組み立て装置は、電極体 3 と蓋体 5 とを一体化させる。そして、組み立て装置は、蓋体 5 と一体化させた電極体 3 をケース本体 4 に収容し、ケース本体 4 と蓋体 5 とを接続する。最後に、組み立て装置は、図示しない注入口から電解液をケース本体 4 へ充填し、二次電池 1 の組み立て工程を終了する。そして、作業者は、二次電池 1 の製造工程を終了する。

(本実施形態の効果)

【 0 0 6 5 】

本実施形態によれば、極板生成装置 1 4 は、正極合剤を塗布したアルミニウム箔 A L や、負極合剤を塗布した銅箔 C U に多孔性の不織布 F 1 や不織布 F 2 を挟んで巻き取る。このため、不織布 F 1 や不織布 F 2 がいない構成に比べて通気性が向上する。これによって、アルミニウム箔 A L の塗布した正極合剤や、銅箔 C U に塗布した負極合剤の乾燥に長い時間を要することを抑制することができ、二次電池 1 を製造するのに長い時間を要することを抑制することができる。

【 0 0 6 6 】

< 他の実施形態 >

本明細書で開示される技術は上記記述及び図面によって説明した実施形態に限定されるものではなく、例えば次のような種々の態様も含まれる。

【 0 0 6 7 】

上記実施形態では、二次電池 1 の製造工程は、正極板 3 1 および負極板 3 2 の生成工程、電極体 3 の生成工程および二次電池 1 の組み立て工程で構成される例を挙げた。これらの工程の内、少なくとも一部の工程は、作業者が行ってもよい。

【 0 0 6 8 】

上記実施形態では、二次電池 1 は、リチウムイオン電池である例を挙げた。しかしこれに限らず、二次電池 1 は、鉛蓄電池やニッケル水素電池などの他の二次電池でもよく、一次電池であってもよい。また、キャパシタなどでもよい。

【 0 0 6 9 】

上記実施形態では、不織布 F 1 は、不織布 F 1 の幅方向、即ち左右方向の長さ T と、アルミニウム箔 A L の幅方向、即ち左右方向の長さ Z とが同じである例を挙げた。しかしこれに限らず、不織布 F 1 の左右方向の長さ T は、アルミニウム箔 A L の左右方向の長さ Z より長くてもよいし、短くてもよい。要するに、アルミニウム箔 A L を巻き取ったときに、アルミニウム箔 A L とアルミニウム箔 A L との間に空気層の隙間ができればよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 0 】

1 : 二次電池 2 : セルケース 3 : 電極体 1 4 : 極板生成装置 1 5 : 電極体生成装置 3 1 : 正極板 3 2 : 負極板 F 1、F 2 : 不織布

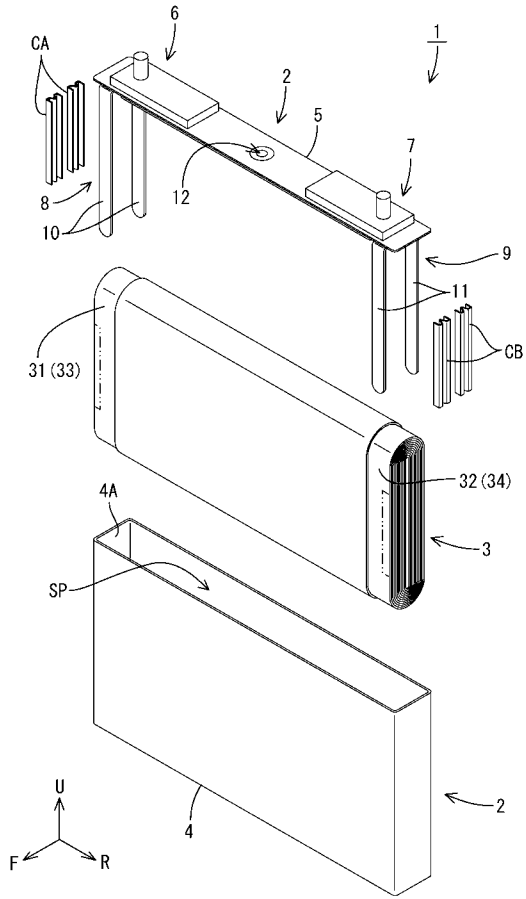
10

20

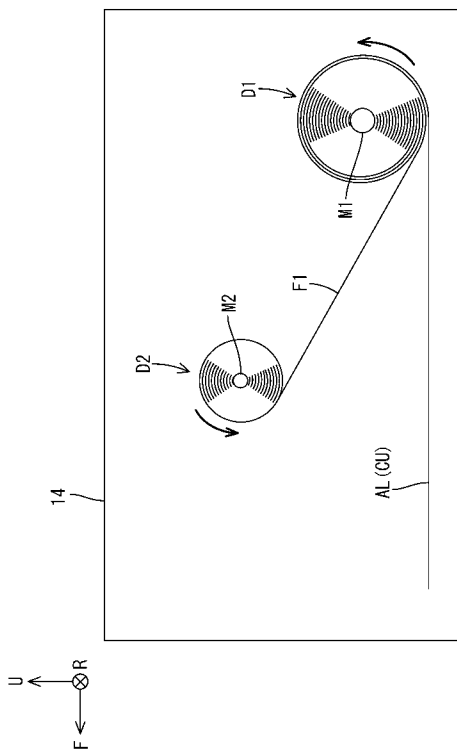
30

40

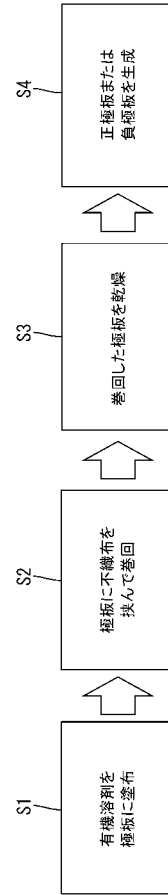
【 図 1 】



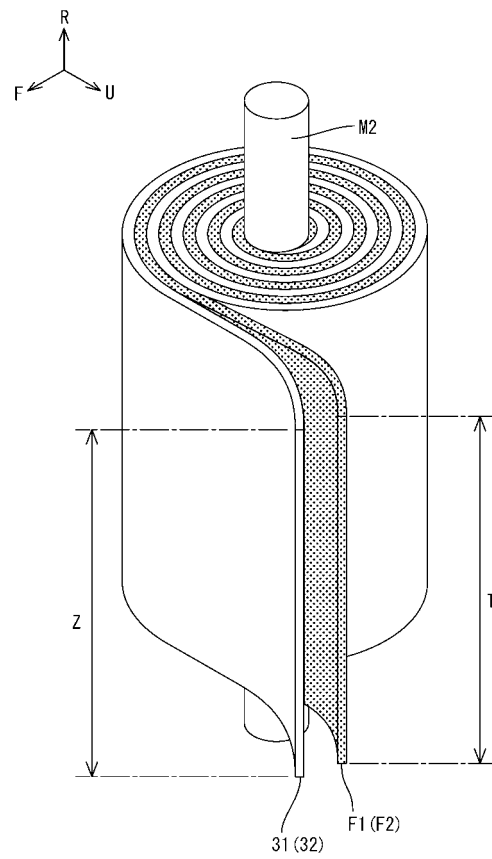
【 図 3 】



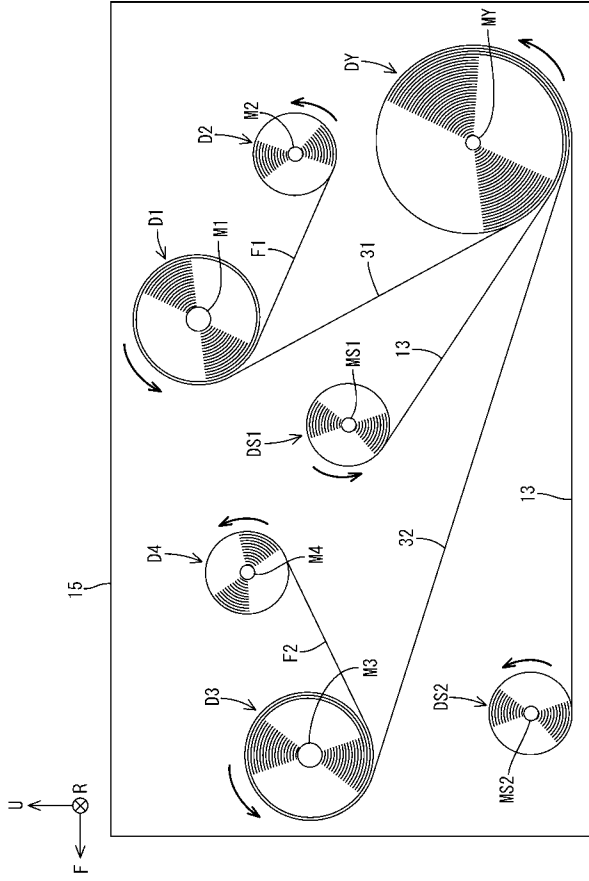
【 図 2 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5E078 AA14 LA07

5E082 AB10 MM40

5H050 AA19 BA01 BA09 BA14 BA17 CA08 GA02 GA09