

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6261441号  
(P6261441)

(45) 発行日 平成30年1月17日(2018.1.17)

(24) 登録日 平成29年12月22日(2017.12.22)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 M 10/04 (2006.01)	HO 1 M 10/04 W
HO 1 M 2/16 (2006.01)	HO 1 M 2/16 P
HO 1 M 10/0587 (2010.01)	HO 1 M 2/16 L
	HO 1 M 2/16 M
	HO 1 M 10/0587

請求項の数 5 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2014-92844 (P2014-92844)	(73) 特許権者	509186579 日立オートモティブシステムズ株式会社 茨城県ひたちなか市高場2520番地
(22) 出願日	平成26年4月28日(2014.4.28)	(74) 代理人	100091096 弁理士 平木 祐輔
(65) 公開番号	特開2015-210980 (P2015-210980A)	(74) 代理人	100105463 弁理士 関谷 三男
(43) 公開日	平成27年11月24日(2015.11.24)	(74) 代理人	100102576 弁理士 渡辺 敏章
審査請求日	平成29年3月2日(2017.3.2)	(72) 発明者	藤田 真博 茨城県ひたちなか市高場2520番地 日 立オートモティブシステムズ株式会社内
		(72) 発明者	石津 竹規 茨城県ひたちなか市高場2520番地 日 立オートモティブシステムズ株式会社内 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 二次電池

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

正極電極と第1のセパレータと負極電極と第2のセパレータを重ねた状態で捲回して形成された捲回体を有する二次電池であって、

該捲回体は、前記第1のセパレータの巻き終わり端部及び前記第2のセパレータの巻き終わり端部が前記正極電極の巻き終わり端部及び前記負極電極の巻き終わり端部よりも捲回方向に突出して重なり合い、前記捲回体の内周側に前記第1のセパレータの巻き終わり端部が配置され、前記捲回体の外周側に前記第2のセパレータの巻き終わり端部が配置され、前記第1のセパレータの巻き終わり端部が前記第2のセパレータの巻き終わり端部よりも捲回方向に突出しており、

前記第2のセパレータの巻き終わり端部の外周面と、前記第1のセパレータの巻き終わり端部の外周面と、前記第2のセパレータの最外周面とでかつ前記第1のセパレータの巻き終わり端部を間に介して前記第2のセパレータの巻き終わり端部から離間する位置のそれぞれに接面して貼付される粘着テープを有することを特徴とする二次電池。

【請求項2】

前記第1のセパレータは、第1の樹脂層と、該第1の樹脂層の外周面側に設けられた第1の耐熱層を有しており、

前記第2のセパレータは、第2の樹脂層と、該第2の樹脂層の内周面側に設けられた第2の耐熱層を有していることを特徴とする請求項1に記載の二次電池。

【請求項3】

前記粘着テープは、

前記第2のセパレータの巻き終わり端部の外周面に接面して固定される第2粘着部と、  
前記第1のセパレータの巻き終わり端部の外周面に接面して固定される第1粘着部と、  
前記第2のセパレータの最外周面であつ前記第1のセパレータの巻き終わり端部を間に  
介して前記第2のセパレータの巻き終わり端部から離間する位置に接面して固定される第  
3粘着部と、を有し、

前記第1粘着部の長さが、前記第2粘着部の長さと同前記第3粘着部の長さのいずれより  
も短いことを特徴とする請求項2に記載の二次電池。

【請求項4】

前記巻回体は、扁平形状を有し、

前記第2のセパレータの巻き終わり端部と同前記第1のセパレータの巻き終わり端部と同  
前記粘着テープとが前記巻回体の一方の平坦面上に配置されていることを特徴とする請求項  
3に記載の二次電池。

【請求項5】

前記巻回体は、扁平形状を有し、

前記第2のセパレータの巻き終わり端部と同前記第1のセパレータの巻き終わり端部と同  
前記粘着テープとが前記巻回体の一方の湾曲面上に配置されていることを特徴とする請求項  
3に記載の二次電池。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば車載用等の産業用の二次電池に関する。

【背景技術】

【0002】

二次電池は、発電素子として、正極活物質を塗工した正極板と、負極活物質を塗工した  
負極板と、正極板と負極板とを隔離するセパレータとを重ね合わせて巻回することによっ  
て構成された巻回体を有している。これら2枚のセパレータは、正極板と負極板との間に  
交互に1枚ずつ配置されており、正極板及び負極板の巻き終わり端部よりも巻回方向に突  
出して互いに重ねられた状態でそれぞれの巻き終わり端部が同じ位置に配置され、最外周  
のセパレータに粘着テープにより接着されて巻き止めすることが行われている（特許文献

1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2012-230865号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、2枚のセパレータのうち最外周にある1枚は粘着テープにより接着され  
固定されるが最外周側ではないもう一方のセパレータは接着されていないため外的要因な  
どにより巻きずれなどを起こす可能性がある。

本発明は、上記の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、巻回体の  
最外周にセパレータが2枚重ねて巻回される際に、巻きずれを起こしにくい二次電池を提  
供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題を解決する本発明の二次電池は、正極電極と第1のセパレータと負極電極と第  
2のセパレータを重ねた状態で巻回して形成された巻回体を有する二次電池であつて、該  
巻回体は、前記第1のセパレータの巻き終わり端部及び第2のセパレータの巻き終わり端  
部が前記正極電極の巻き終わり端部及び前記負極電極の巻き終わり端部よりも巻回方向に

10

20

30

40

50

突出して重なり合い、前記捲回体の内周側に前記第 1 のセパレータの巻き終わり端部が配置され、前記捲回体の外周側に第 2 のセパレータの巻き終わり端部が配置され、前記第 1 のセパレータの巻き終わり端部が前記第 2 のセパレータの巻き終わり端部よりも捲回方向に突出しており、前記第 2 のセパレータの巻き終わり端部の外周面と、前記第 1 のセパレータの巻き終わり端部の外周面と、前記第 2 のセパレータの最外周面でかつ前記第 1 のセパレータの巻き終わり端部を間に介して前記第 2 のセパレータの巻き終わり端部から離間する位置のそれぞれに接面して貼付される粘着テープを有することを特徴としている。

【発明の効果】

【0006】

本発明により、捲回体の最外周にセパレータが 2 枚重ねて捲回される際に、巻きずれを  
10  
起こしにくい二次電池を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図 1】角形二次電池の外観斜視図。

【図 2】角形二次電池の分解斜視図。

【図 3】捲回電極群の分解斜視図。

【図 4】捲回体の粘着テープの貼り付け位置の断面図。

【図 5】図 4 の粘着テープの貼り付け位置の拡大図。

【図 6】捲回装置の構成図。

【発明を実施するための形態】

20

【0008】

以下、本発明の実施形態について図面を用いて説明する。以下の実施形態は、本発明の内容の具体例を示すものであり、本発明がこれらの実施例に限定されるものではなく、本明細書に開示される技術的思想の範囲内において当業者による様々な変更および修正が可能である。また、実施例を説明するための全図において、同一の機能を有するものは、同一の符号を付け、その繰り返しの説明は省略する場合がある。

【0009】

[第 1 実施形態]

本実施形態では、角形二次電池及びその製造方法について説明する。

図 1 は、角形二次電池の外観斜視図、図 2 は、角形二次電池の分解斜視図である。  
30

角形二次電池 150 は、捲回体 3 を収容する電池缶 1 と、電池缶 1 の開口部 1 a を閉塞する蓋（電池蓋）6 とを備える。電池缶 1 は、相対的に面積の大きい一対の対向する幅広側面 1 b と相対的に面積の小さい一対の対向する幅狭側面 1 c とを有する側面と底面 1 d を有し、その上方に開口部 1 a を有する。

【0010】

電池蓋 6 は、略矩形平板状であって、開口部 1 a を塞ぐように溶接されて電池缶 1 が封止されている。電池蓋 6 には、正極外部端子 1 4 と、負極外部端子 1 2 が設けられている。正極外部端子 1 4 と負極外部端子 1 2 を介して捲回体 3 に充電され、また外部負荷に電力が供給される。

【0011】

40

また、電池蓋 6 には、ガス排出弁 1 0 と、注液孔 9 が設けられている。ガス排出弁 1 0 は、電池蓋 6 に一体的に設けられており、電池容器内の圧力が上昇すると、ガス排出弁 1 0 が開いて内部からガスが排出され、電池容器内の圧力が低減され、角形二次電池 150 の安全性が確保される。また、注液孔 9 は、電池容器内に電解液を注入するためのものであり、電解液を電池容器内に注入した後に注液栓 1 1 によって封止される。注液栓 1 1 は、電池蓋 6 にレーザ溶接により接合され、角形二次電池 150 を密閉する。

【0012】

捲回体 3 は、絶縁保護フィルム 2 を介して角形二次電池 150 の電池缶 1 内に収容されている。捲回体 3 は、扁平形状に捲回されており、断面半円形状の互いに対向する一対の湾曲面と、これら一対の湾曲面の間に連続して形成される一対の平坦面とを有している。  
50

捲回体 3 は、捲回軸方向が電池缶 1 の横幅方向に沿うように、一方の湾曲面側から電池缶 1 内に挿入され、他方の湾曲面側が開口部 1 a 側に配置される。

【 0 0 1 3 】

捲回体 3 の正極箔露出部 3 4 c は、正極集電板（集電端子）4 4 を介して電池蓋 6 に設けられた正極外部端子 1 4 と電氣的に接続されている。また、捲回体 3 の負極箔露出部 3 2 c は、負極集電板（集電端子）2 4 を介して電池蓋 6 に設けられた負極外部端子 1 2 と電氣的に接続されている。これにより、正極集電板 4 4 および負極集電板 2 4 を介して捲回体 3 から外部負荷へ電力が供給され、正極集電板 4 4 および負極集電板 2 4 を介して捲回体 3 へ外部発電電力が供給され充電される。

【 0 0 1 4 】

正極集電板 4 4 と負極集電板 2 4、及び、正極外部端子 1 4 と負極外部端子 1 2 を、それぞれ電池蓋 6 から電氣的に絶縁するために、ガスケット 5 および絶縁板 7 が電池蓋 6 に設けられている。

【 0 0 1 5 】

正極外部端子 1 4 および正極集電板 4 4 の形成素材としては、例えばアルミニウム合金が挙げられ、負極外部端子 1 2 および負極集電板 2 4 の形成素材としては、例えば銅合金が挙げられる。また、絶縁板 7 およびガスケット 5 の形成素材としては、例えばポリブチレンテレフタレートやポリフェニレンサルファイド、ペルフルオロアルコキシフッ素樹脂等の絶縁性を有する樹脂材が挙げられる。

【 0 0 1 6 】

電解液としては、例えばエチレンカーボネート等の炭酸エステル系の有機溶媒に 6 フッ化リン酸リチウム（LiPF<sub>6</sub>）等のリチウム塩が溶解された非水電解液を適用することができる。

【 0 0 1 7 】

正極外部端子 1 4、負極外部端子 1 2 は、バスバー等に溶接接合される溶接接合部を有している。溶接接合部は、電池蓋 6 から上方に突出する直方体のブロック形状を有しており、下面が電池蓋 6 の表面に対向し、上面が所定高さ位置で電池蓋 6 と平行になる構成を有している。

【 0 0 1 8 】

正極接続部 1 4 a、負極接続部 1 2 a は、正極外部端子 1 4、負極外部端子 1 2 の下面からそれぞれ突出して先端が電池蓋 6 の正極側貫通孔 4 6、負極側貫通孔 2 6 に挿入可能な円柱形状を有している。正極接続部 1 4 a、負極接続部 1 2 a は、電池蓋 6 を貫通して正極集電板 4 4、負極集電板 2 4 の正極集電板基部 4 1、負極集電板基部 2 1 よりも電池缶 1 の内部側に突出し、先端がかしめられて、正極外部端子 1 4、負極外部端子 1 2 と、正極集電板 4 4、負極集電板 2 4 を電池蓋 6 に一体に固定している。正極外部端子 1 4、負極外部端子 1 2 と電池蓋 6 との間には、ガスケット 5 が介在されており、正極集電板 4 4、負極集電板 2 4 と電池蓋 6 との間には、絶縁板 7 が介在されている。

【 0 0 1 9 】

正極集電板 4 4、負極集電板 2 4 は、電池蓋 6 の下面に対向して配置される矩形板状の正極集電板基部 4 1、負極集電板基部 2 1 と、正極集電板基部 4 1、負極集電板基部 2 1 の側端で折曲されて、電池缶 1 の幅広面に沿って底面側に向かって延出し、捲回体 3 の正極箔露出部 3 4 c、負極箔露出部 3 2 c に対向して重ね合わされた状態で接続される正極側接続端部 4 2、負極側接続端部 2 2 を有している。正極集電板基部 4 1、負極集電板基部 2 1 には、正極接続部 1 4 a、負極接続部 1 2 a が挿通される正極側開口穴 4 3、負極側開口穴 2 3 がそれぞれ形成されている。

【 0 0 2 0 】

捲回体 3 の扁平面に沿う方向でかつ捲回体 3 の捲回軸方向に直交する方向を中心軸方向として前記捲回体 3 の周囲には絶縁保護フィルム 2 が巻き付けられている。絶縁保護フィルム 2 は、例えば PP（ポリプロピレン）などの合成樹脂製の一枚のシートまたは複数のフィルム部材からなり、捲回体 3 の扁平面と平行な方向でかつ捲回軸方向に直交する方向

10

20

30

40

50

を巻き付け中心として巻き付けることができる長さを有している。

【0021】

図3は、捲回電極群の一部を展開した状態を示す分解斜視図である。

捲回体3は、両面に負極合剤層32bが形成された負極電極32と、両面に正極合剤層34bが形成された正極電極34と、一方の面に耐熱層33b、35bを形成した第1および第2のセパレータ33、35を有している。負極電極32と正極電極34との間には、耐熱層33bを外周側に配置した第1のセパレータ33と、耐熱層35bを内周側に配置した第2のセパレータ35とが交互に捲回され、第1および第2のセパレータ33、35の最外周の巻き終わり端部には、第1および第2のセパレータ33、35の重なり部を有して扁平状に捲回することによって構成されている。第1および第2のセパレータ33、35は、正極電極34と負極電極32との間を絶縁する役割を有している。

10

【0022】

負極電極32の負極合剤層32bが塗布された部分は、正極電極34の正極合剤層34bが塗布された部分よりも幅方向に大きく、これにより正極合剤層34bが塗布された部分は、必ず負極合剤層32bが塗布された部分に挟まれるように構成されている。正極箔露出部34c、負極箔露出部32cは、平面部分で束ねられて溶接等により接続される。尚、第1および第2のセパレータ33、35は、幅方向で負極合剤層32bが塗布された部分よりも広いが、正極箔露出部34c、負極箔露出部32cで端部の金属箔面が露出する位置に捲回されるため、束ねて溶接する場合の支障にはならない。

【0023】

20

正極電極34は、正極集電体である正極電極箔の両面に正極活物質合剤を有し、正極電極箔の幅方向一方側の端部には、正極活物質合剤を塗布しない正極箔露出部34cが設けられている。負極電極32は、負極集電体である負極電極箔の両面に負極活物質合剤を有し、負極電極箔の幅方向他方側の端部には、負極活物質合剤を塗布しない負極箔露出部32cが設けられている。正極箔露出部34cと負極箔露出部32cは、電極箔の金属面が露出した領域であり、捲回軸方向の一方側と他方側の位置に配置されるように捲回される。

【0024】

負極電極32に関しては、負極活物質として非晶質炭素粉末150重量部に対して、結着剤として10重量部のポリフッ化ビニリデン(以下、PVDFという。)を添加し、これに分散溶媒としてN-メチルピロリドン(以下、NMPという。)を添加、混練した負極合剤を作製した。この負極合剤を厚さ10 $\mu$ mの銅箔(負極電極箔)の両面に溶接部(負極未塗工部)を残して塗布した。その後、乾燥、プレス、裁断工程を経て、銅箔を含まない負極活物質塗布部厚さ70 $\mu$ mの負極電極32を得た。

30

【0025】

尚、本実施形態では、負極活物質に非晶質炭素を用いる場合について例示したが、これに限定されるものではなく、リチウムイオンを挿入、脱離可能な天然黒鉛や、人造の各種黒鉛材、コークスなどの炭素質材料やSiやSnなどの化合物(例えば、SiO、TiSi<sub>2</sub>等)、またはその複合材料でもよく、その粒子形状においても、鱗片状、球状、繊維状、塊状等、特に制限されるものではない。

40

【0026】

正極電極34に関しては、正極活物質としてマンガン酸リチウム(化学式LiMn<sub>2</sub>O<sub>4</sub>)150重量部に対し、導電材として10重量部の鱗片状黒鉛と結着剤として10重量部のPVDFとを添加し、これに分散溶媒としてNMPを添加、混練した正極合剤を作製した。この正極合剤を厚さ20 $\mu$ mのアルミニウム箔(正極電極箔)の両面に溶接部(正極未塗工部)を残して塗布した。その後、乾燥、プレス、裁断工程を経て、アルミニウム箔を含まない正極活物質塗布部厚さ90 $\mu$ mの正極電極34を得た。

【0027】

また、本実施形態では、正極活物質にマンガン酸リチウムを用いる場合について例示したが、スピネル結晶構造を有する他のマンガン酸リチウムや一部を金属元素で置換又はド

50

ープしたリチウムマンガン複合酸化物や層状結晶構造を有するコバルト酸リチウムやチタン酸リチウムやこれらの一部を金属元素で置換またはドーブしたリチウム-金属複合酸化物を用いるようにしてもよい。

【0028】

また、本実施形態では、正極電極、負極電極における塗工部の結着材としてP V D Fを用いる場合について例示したが、ポリテトラフルオロエチレン(P T F E)、ポリエチレン、ポリスチレン、ポリブタジエン、ブチルゴム、ニトリルゴム、スチレンブタジエンゴム、多硫化ゴム、ニトロセルロース、シアノエチルセルロース、各種ラテックス、アクリロニトリル、フッ化ビニル、フッ化ビニリデン、フッ化プロピレン、フッ化クロロプレン、アクリル系樹脂などの重合体およびこれらの混合体などを用いることができる。

10

【0029】

第1および第2のセパレータ33、35は、樹脂層33a、35aの片側の表面に、無機フィラー等を含む耐熱層33b、35bが形成された構成を有している。すなわち、第1のセパレータ33は、樹脂層(第1の樹脂層)33aと、樹脂層33aの片側の表面に設けられた耐熱層(第1の耐熱層)33bを有しており、第2のセパレータ35は、樹脂層(第2の樹脂層)35aと、樹脂層(第2の樹脂層)35aの片側の表面に設けられた耐熱層(第2の耐熱層)35bを有している。第1のセパレータ33は、樹脂層33aの外周面側に耐熱層33bが配置され、第2のセパレータ35は、樹脂層35aの内周面側に耐熱層35bが配置されるように捲回される。

【0030】

樹脂層33a、35aは、ポリエチレンやポリプロピレン等の微多孔質フィルムである。第1および第2のセパレータ33、35の厚みは10~50 $\mu$ m程度である。本実施形態では、樹脂層33a、35aの厚みが約20 $\mu$ mであり、耐熱層33b、35bの厚みが4~8 $\mu$ mとなっている。耐熱層33b、35bは、アルミナ等の金属酸化物等とアクリル系などの樹脂材料のバインダからなる層である。耐熱層の役割は、電池の加熱を防ぐことが行われている。

20

【0031】

樹脂シート81には、負極電極32、正極電極34、第1および第2のセパレータ33、35のいずれよりも厚さが厚くかついずれよりも曲げ剛性の大きい絶縁性の樹脂材料が用いられている。樹脂シート81は、負極合剤層32bが軸芯80の最外周面全面に亘って30

30

31面を覆うように、捲回軸方向(X方向)の幅を負極合剤層32bの幅と同等以上の幅とすることが望ましい。また、正極箔露出部34cおよび負極箔露出部32cをそれぞれ厚さ方向(Z方向)に束ねて溶接する際に、金属箔間を絶縁しない幅が好ましい。本実施形態では、樹脂シート81の幅は、第1および第2のセパレータ33、35と同じ幅に設定されている。

【0032】

軸芯80は、負極電極32、正極電極34や第1および第2のセパレータ33、35よりも曲げ剛性が大きい樹脂シート81を捲回することによって構成されている。したがって、軸芯80の弾性力によって、第1および第2のセパレータ33、35および負極電極32を軸芯80の外周面に密着して沿わせることができ、さらにその外周に位置する正極電極34も沿わせることが可能になる。したがって、これら第1および第2のセパレータ33、35、負極電極32、正極電極34の巻き始め端部側が捲回中心に向かって巻き緩むのを防ぐことができる。

40

【0033】

軸芯80は、本実施形態では、厚さが150 $\mu$ mのPPシートを樹脂シート81として用いた。樹脂シート81は、電池内部に用いても劣化などの支障が無く、負極電極32よりも曲げ剛性が大きくて、第1および第2のセパレータ33、35を介して負極電極32を軸芯80の外周に密着して沿わせることが可能であり、絶縁性を有するものであればよく、上記した材質や寸法等に限定されるものではない。

【0034】

50

図4は、捲回体の粘着テープの貼り付け位置の断面図である。

正極電極34及び負極電極32は、図4に示すように、正極電極34の巻き終わり端部34dと負極電極32の巻き終わり端部32dとがほぼ同じ位置に配置される。捲回体3は、最外周の電極が負極電極32であり、さらにその外側に第1および第2のセパレータ33、35が捲回される。第1および第2のセパレータ33、35は、負極電極32の巻き終わり端部32dを覆うように負極電極32よりさらに長く捲回されている。

【0035】

第1のセパレータ33の巻き終わり端部33c及び第2のセパレータ35の巻き終わり端部35cは、正極電極34の巻き終わり端部34d及び負極電極32の巻き終わり端部32dよりも捲回方向に突出して重なり合って配置されており、第1のセパレータ33の巻き終わり端部33cは、捲回体3の内周側に配置され、第2のセパレータ35の巻き終わり端部35cは、捲回体3の外周側に配置されている。そして、第1のセパレータ33の巻き終わり端部33cが第2のセパレータ35の巻き終わり端部35cよりも捲回方向に突出している。第1及び第2のセパレータ33、35の各巻き終わり端部33c、35cは、粘着テープ163で捲回体3の最外周面に固定されている。

10

【0036】

第1および第2のセパレータ33、35は、例えばカッタ161bにより同時に切断された後で捲回体3の湾曲面に沿って巻かれること、すなわち、捲回体3のR部で少なくとも一度折り返されることによって、内周側と外周側の周長差により内周側の第1のセパレータ33の長さが外周側の第2のセパレータ35よりも長くなり、第1のセパレータ33の巻き終わり端部33cを第2のセパレータ35の巻き終わり端部35cよりも突出させた位置に配置することができる。

20

【0037】

例えば第1及び第2のセパレータ33、35の厚さが25 $\mu$ mであり、正極電極34及び負極電極32の巻き終わり端部34d、32dから2周分だけ付加して捲回した場合には、内周側と外周側の周長差により、第1のセパレータ33の巻き終わり端部33cが第2のセパレータ35の巻き終わり端部35cよりも約0.3mm突出する。

【0038】

粘着テープ163は、樹脂製シートの片面に粘着材が塗布された構成を有しており、貼り付けによって、第2のセパレータ35の巻き終わり端部35cの外周面と、第1のセパレータ33の巻き終わり端部33cの外周面と、第2のセパレータ35の最外周面とでかつ第1のセパレータ33の巻き終わり端部33cを間に介して第2のセパレータ35の巻き終わり端部35cから離間する位置のそれぞれに接面して、これら第1のセパレータ33の巻き終わり端部33cと第2のセパレータ35の巻き終わり端部35cの両方を捲回体3の最外周面に固定することができる。したがって、最外周にある2枚のセパレータのうち、内周側にある第1のセパレータ33の巻き終わり端部33cも固定することができ、外的要因等により巻き緩んで捲回体3に巻きずれが生じるのを防ぐことができる。

30

【0039】

図5は図4の粘着テープ貼り付け位置の拡大図である。

40

捲回体3の最外周に配置される第2のセパレータ35の外周面及び巻き終わり端部35cの外周面には樹脂層35aが配置されている。捲回体3は、露出した第1のセパレータ33の耐熱層33bの巻き終わり端部の外周側および内周側の両側に位置する第2のセパレータ35の樹脂層35aを粘着テープ163で固定することで巻き止められている。

【0040】

粘着テープ163は、第2の巻き終わり端部35cの外周面である樹脂層35aに接面して固定される第2粘着部163bと、第1の巻き終わり端部33cの外周面である耐熱層33bに接面して固定される第1粘着部163aと、第2のセパレータ35の最外周面とでかつ第1のセパレータ33の巻き終わり端部33cを間に介して第2のセパレータ35の巻き終わり端部35cから離間する位置に接面して固定される第3粘着部163cと、

50

を有している。そして、第1粘着部163aの長さが、前記第2粘着部163bの長さ  
第3粘着部163cの長さのいずれよりも短くなっている。

【0041】

このように、第1粘着部163aの長さを前記第2粘着部163bの長さ  
第3粘着部163cの長さのいずれよりも短くすることにより、第1のセパレータ33の巻き終わり  
端部33cにおいて粘着テープ163から耐熱層33bに作用する剥離方向の力を小さく  
して、耐熱層33bを樹脂層33aから剥離しにくくすることができる。したがって、耐熱層33b  
の剥離により粘着テープ163が剥がれて捲回体3の最外周面から巻き終わり  
端部33c、35cが離れてしまうのを防ぐことができる。

【0042】

図5に示された $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ はそれぞれ粘着テープ163が固定している部分の範  
囲を示している。 $t_2$ は第2のセパレータ35の巻き終わり端部35cの表面に接面して  
固定している範囲を指しており、 $t_3$ は第2のセパレータ35の最外周部分の表面に接面  
して固定している範囲を指しており、 $t_1$ は第1のセパレータ33の巻き終わり端部の表  
面に接面して固定している範囲を指しており、 $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ の長さを足し合わせた長  
さが粘着テープ163の長さとなっている。

【0043】

捲回体3を巻き止める役割を主に果たしている部分は $t_2$ 、 $t_3$ であり、 $t_1$ は少なく  
とも第1のセパレータ33が巻きずれ等を起さない程度接着されていればよいため、 $t_2$   
、 $t_3$ よりも長さが短くてよい。そのため、 $0 < t_1 < t_2$ 、 $0 < t_1 < t_3$ となる。また  
、粘着テープ163は捲回体3の最外周周長より長い必要がないので $t_2 + t_1 + t_3$   
< 最外周周長となる。

【0044】

図6は、捲回装置100の構成例を示す図である。

捲回装置100は、装置中央にスピンドル101が回転可能に支持されており、図示し  
ていない回転駆動装置によって時計回りに回転駆動されるようになっている。そして、ス  
ピンドル101の側方には、負極電極32、第1のセパレータ33、正極電極34、第2  
のセパレータ35、樹脂シート81をスピンドル101に供給するための供給装置が設け  
られている。

【0045】

供給装置は、装置右上から順に負極電極32、第1のセパレータ33、正極電極34、  
第2のセパレータ35、樹脂シート81をロール状に保持しており、外周端部から繰り出  
してスピンドル101に供給するようになっている。また、各々の電極32、34、第1  
および第2のセパレータ33、35、樹脂シート81を所定位置に供給する送りローラ  
160a~160eと、所定の長さで切断するカッタ161a~161cを備える。

【0046】

スピンドル101は、樹脂シート81の巻き始め端部を把持する扁平な巻き芯102を  
有している。そして、巻き芯102の近傍には、巻き芯102を回転させて捲回体3を形  
成した後に、捲回体3がほどけないように粘着テープ163を貼り付ける貼付手段167  
を備えている。貼付手段167は図中、破線で囲まれた部分であり、送り出し機構164  
、カッタ165、貼付機構168を有する。粘着テープ163は、送り出し機構164に  
よって所定長さだけ繰り出され、カッタ165で所定長さにカットされて、貼付機構16  
8により、捲回体3に貼付される。

【0047】

また、スピンドル101の近傍には、巻き芯102に巻きつけた樹脂シート81に第1  
および第2のセパレータ33、35を加熱溶着するヒータヘッド170と、ヒータヘッド  
170を所定位置まで移動させて加圧するヒータ移動機構171を備える。

【0048】

また、巻き芯102に巻きつけた樹脂シート81を切断する際にほどけないように保持  
するための仮押さえ機構178を備える。尚、他の実施形態として加熱溶着の他に粘着テ

10

20

30

40

50

ープによって接合してもよい。よって、その場合には図示はしないがヒータヘッド170およびヒータ移動機構171の代わりにテープを貼る貼付手段167と同様の機構が別途備えられている。

【0049】

本巻回装置100ではまず、扁平な巻き芯102で樹脂シート81の巻き始め端部を把持する。その後、樹脂シート81を1周以上巻回する。次に、巻回された樹脂シート81に第1および第2のセパレータ33、35をヒータヘッド170により加熱溶着し、第1および第2のセパレータ33、35を巻回する。この際、第1および第2のセパレータ33、35の間に負極電極32を挟み込むことにより、まず、負極電極32を巻回する。

【0050】

負極電極32を1周巻回したところで、巻き始めの巻回体3と第1のセパレータ33の間に正極電極34を挟み込むことにより、内周に負極電極32、その外側に正極電極34を配置して巻回していく。

【0051】

尚、最外周の電極は負極電極32とするため、負極電極32の方が正極電極34よりも約1周分、多く巻回されている。そして、負極電極32と正極電極34をカッタ161a、161cで切断し、負極電極32と正極電極34の巻き終わり端部32d、34dよりも第1及び第2セパレータ33、35の巻き終わり端部33c、35cの方が長くなるように、所定時間経過後に、カッタ161bで第1及び第2セパレータ33、35を切断する。

【0052】

例えばカッタ161bで第1及び第2のセパレータ33、35を互いに同じタイミングでまとめて切断すると、第1及び第2セパレータ33、35は、同じ長さで切断される。それから、巻回体3の湾曲面に巻き付けられて、少なくとも1回は折り返される。したがって、内周側と外周側との周長差により第1のセパレータ33の巻き終わり端部の方が第2のセパレータ35の巻き終わり端部よりも巻回方向に突出する。

【0053】

そして、その上から貼付手段167により粘着テープ163が貼り付けられる。したがって、第2の巻き終わり端部35cの外周面である樹脂層35aと、第1の巻き終わり端部33cの外周面である耐熱層33bと、第2のセパレータ35の最外周面でかつ第1のセパレータ33の巻き終わり端部33cを間に介して第2のセパレータ35の巻き終わり端部35cから離間する位置に亘って粘着テープ163が貼り付けられる。なお、第1及び第2のセパレータ33、35を切断するタイミングは同時に限定されない。例えば切断するタイミングを変えてもよく、切断する位置をずらしてもよい。

【0054】

本実施形態では、第1の巻き終わり端部35cと第2の巻き終わり端部33cは、巻回体3の平坦面上に配置されており、その上に粘着テープ163が貼り付けられている。したがって、粘着テープ163の貼り付け作業が容易であり、自動化が可能である。第1の巻き終わり端部35cと第2の巻き終わり端部33cの位置は、平坦面上に限定されるものではなく、例えば、第1の巻き終わり端部35cと第2の巻き終わり端部33cを巻回体3の湾曲面上に配置して粘着テープ163で巻き止めする構成としてもよい。かかる構成によれば、複数の角形二次電池を厚さ方向に積層した組電池とし、巻回体の厚さ方向に固縛した際に、巻回体3の平坦面に作用する面圧を全体で均一にすることができる。したがって、局所的に面圧が高い箇所に電気抵抗のばらつきによりリチウムが析出するのを防ぐことができる。

【0055】

なお、本発明は、扁平状に巻回された巻回体3を用いた角形二次電池に限らず、円筒状に巻回された巻回体を用いた円筒型の二次電池にも適用可能である。

【0056】

以上、本発明の実施形態について詳述したが、本発明は、前記の実施形態に限定される

10

20

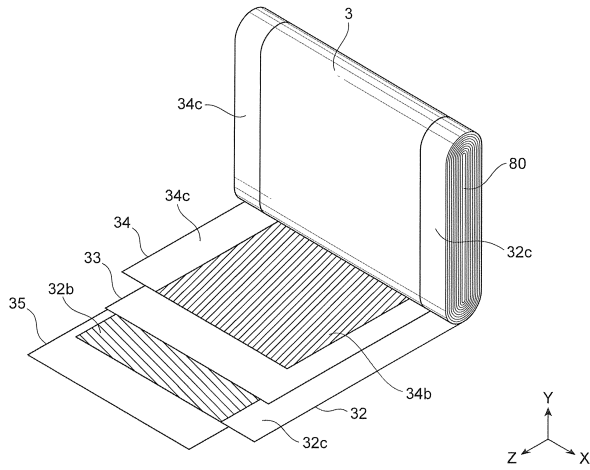
30

40

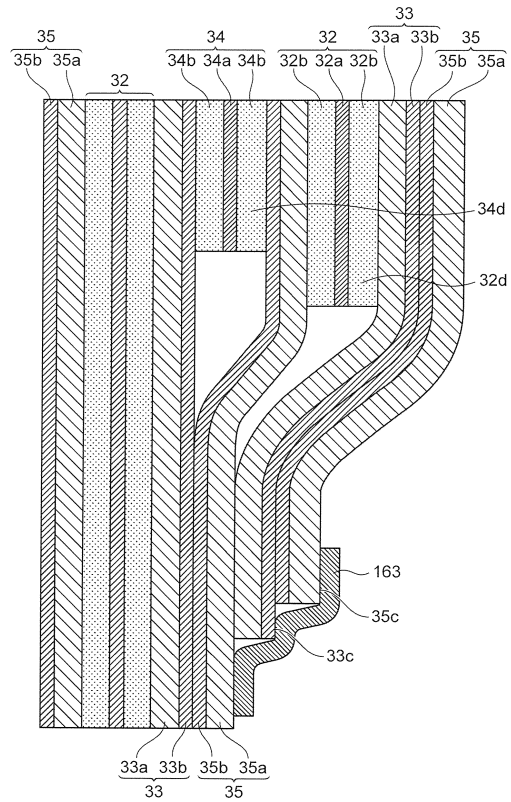
50



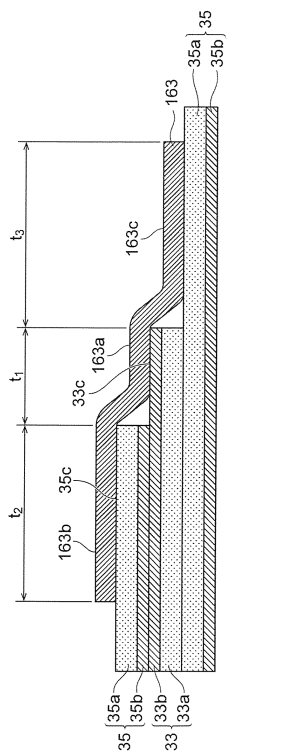
【 図 3 】



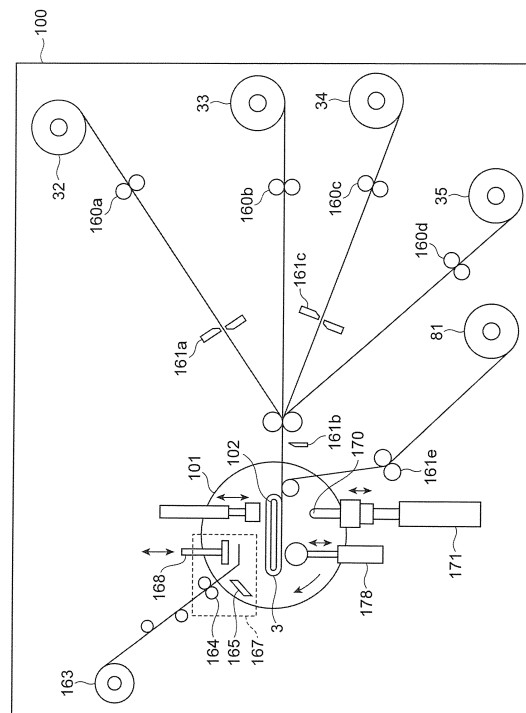
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 川崎 龍彦  
茨城県ひたちなか市高場2520番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内
- (72)発明者 田中 伸芳  
茨城県ひたちなか市高場2520番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内

審査官 青木 千歌子

- (56)参考文献 特開2009-289570(JP,A)  
特開2012-230865(JP,A)  
特開2000-3722(JP,A)  
特開平4-109551(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 10/00 - 10/34  
H01M 6/00 - 6/22  
H01M 2/14 - 2/18