

(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2012-99264

(P2012-99264A)

(43) 公開日 平成24年5月24日(2012.5.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 M 10/04 (2006.01)	H O 1 M 10/04 W	5 H O 2 8
H O 1 M 10/0587 (2010.01)	H O 1 M 10/00 1 1 8	5 H O 2 9
H O 1 M 2/22 (2006.01)	H O 1 M 2/22 B	5 H O 4 3

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2010-244114 (P2010-244114)	(71) 出願人	505083999
(22) 出願日	平成22年10月29日 (2010.10.29)		日立ビークルエナジー株式会社
		(74) 代理人	茨城県ひたちなか市稲田1410番地 100084412 弁理士 永井 冬紀
		(72) 発明者	西丸 翔 茨城県ひたちなか市稲田1410番地 日 立ビークルエナジー株式会社内
		(72) 発明者	河野 電治 茨城県ひたちなか市稲田1410番地 日 立ビークルエナジー株式会社内
		(72) 発明者	小関 満 茨城県ひたちなか市稲田1410番地 日 立ビークルエナジー株式会社内
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 二次電池およびその製造方法

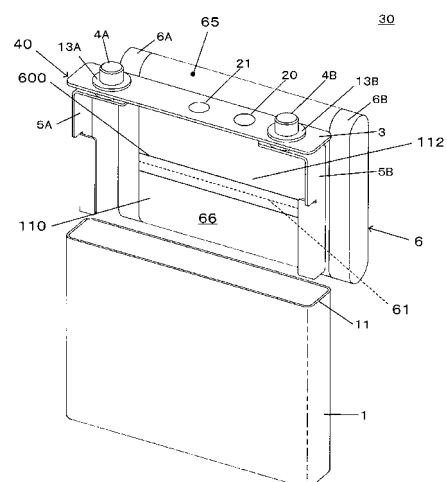
(57) 【要約】 (修正有)

【課題】巻回型二次電池の製造工程において、セパレータの巻き終わりのめくれ上がりを防止する。

【解決手段】電極群6の最外周面はセパレータで覆われている。電極群6を電極アセンブリとして蓋アセンブリ40と接続する際、セパレータの端縁61が蓋裏面の方向を向くようにして一体化する。これによって、蓋アセンブリ40と一体化された電極群6を電池缶1内に挿入するため開口部11から電池缶内に向けて電極群6を移動する過程では、セパレータの巻き終わりの端縁61が開口部11と反対の方向を向いているので、セパレータのめくれ上がりが防止される。

【選択図】 図2

【図2】



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

活物質が両面に塗布されたシート状の正負極板をセパレータを介在させて扁平形状に捲回され、最外周面が前記セパレータで覆われた電極群と、

開口部が設けられた電池缶と前記開口部を覆う電池蓋とを有し、前記電極群を収納する扁平直方体状の電池容器と、

前記電池蓋に固定され、前記正負極板とそれぞれ正負極接続板により電氣的に接続されている正負極外部端子とを有し、

前記電極群は、前記電池缶の表裏に広がる幅広面と対向する一对の平坦部と、一对の平坦部の両端部で正負極板が折り返される折り返し部とを有し、

前記電極群は前記折り返し部が前記電池缶の底面と対向して前記電池缶の中に配置され、

前記セパレータの巻き終わり端部は、その端縁が前記電池缶の底面の方向とは異なる方向を向いて固着されていることを特徴とする二次電池。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の二次電池において、

前記セパレータの端縁は、前記電極群の平坦部領域に位置していることを特徴とする二次電池。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の二次電池において、

前記セパレータの端縁は、前記電池蓋の裏面方向を向いていることを特徴とする二次電池。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の二次電池において、

前記セパレータの端縁は、電極群の折り返し部の曲率を有する面領域に位置していることを特徴とする二次電池。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の二次電池において、

前記セパレータの端縁は、その幅方向の一部または全幅において捲回直下層に固着されていることを特徴とする二次電池。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の二次電池において、

前記端縁と前記捲回直下層とは粘着テープにより固着されていることを特徴とする二次電池。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の二次電池において、

前記端縁と前記捲回直下層とは接着剤により固着されていることを特徴とする二次電池。

【請求項 8】

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の二次電池において、

前記端縁と前記捲回直下層とは熱圧着により固着されていることを特徴とする二次電池。

【請求項 9】

活物質が両面に塗布されたシート状の正負極板をセパレータを介在させつつ捲回され、最外周面が前記セパレータで覆われた電極群を作製する第 1 工程と、

電池蓋に設置した正負極外部端子にそれぞれ接続されている正負極接続板と前記正負極板とを接続する第 2 工程と、

前記正負極接続板が接続された前記電極群をその折り返し部を前記電池缶の底面に向けて開口部から挿入して扁平直方体状の電池缶に収納する第 3 工程と、

第 3 工程の後、前記開口部を前記電池蓋で密閉する第 4 工程とを有し、

10

20

30

40

50

前記第 2 工程は、前記電極群の最外周面のセパレータの端縁が前記電池蓋の裏面を向くように電極群の姿勢、形態を規定する第 5 工程を含むことを特徴とする二次電池の製造方法。

【請求項 10】

請求項 9 記載の二次電池の製造方法において、

前記第 1 工程は、

前記正負極板とセパレータの捲回長さを測定する第 6 工程と、

前記第 6 工程により測定された前記セパレータの捲回長さに基づいて前記セパレータを切断する位置を決定する第 7 工程とを含み、

前記第 7 工程は、前記セパレータの端縁が前記電極群の平坦部に位置するような長さに決定することを特徴とする二次電池の製造方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、二次電池およびその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

大出力、大容量が要求されるハイブリッド自動車や電気自動車では、数十あるいは百超の単位電池の集合によって組電池を構成する必要がある。そのため、実装密度の観点から角形二次電池が開発されている。

20

【0003】

特許文献 1 に開示されている角形密閉式電池は、電池缶と電池蓋と電極群とを備えており、電池蓋にはシール材により正極端子が固定されている。そして、正極端子には電池缶内で正極リードが接続され、正極リードは正極板の巻き終わり端部に溶接されている。電極群の最外周面は負極板で覆われ、扁平状に捲回された電極群は、その扁平曲率部から電池缶に挿入され、その後、電池缶は電池蓋により封口される。（特許文献 1）

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開平 7 - 2 9 6 7 9 0

30

【特許文献 2】特開 2 0 0 8 - 6 6 2 5 4 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献 1 に記載されている角形密閉式電池は、A V 機器や移動通信機器などに使用されるもので、自動車用二次電池に比べると格段に低容量の電池である。そのため、電極群から外部の正極端子への電氣的接続構造も自動車用などの高容量の電池と異なる。

【0006】

本発明が適用される二次電池は、例えば特許文献 2 に開示されている非水電解質二次電池であり、この二次電池は、集電箔を有する正負極板とそれらを絶縁するセパレータが扁平状に捲回されて構成される電極群を有する。電極群の両端部には、正負極集電箔上に活物質合剤が塗布されず金属箔が露出する露出部がそれぞれ設けられている。正負極露出部は正負極集電体により、電池蓋の外部に突設されている正負極外部端子に接続されている。

40

扁平形状の電極群の外形形状は、両端部に正負極板が捲かれる一对の曲がり面部（折り返し部）と、一对の曲がり面部を接続する表裏の平坦部とを有し、電極群は、一方の曲がり面部が電池缶の底部側に配置されるように電池缶に挿入されている。

【0007】

特許文献 2 に開示されている二次電池は、最外周面がセパレータで覆われている。このセパレータの巻き終わりが電極群表面のどの領域で終端するかは不定である。正負極板の

50

捲回長さは電池容量により計算上設定された値となるが、捲回時の巻きしまりの程度によって正負極板の終端位置がまちまちであり、電極群の最外周面を覆うセパレータの終端位置も不定となるからである。その結果、セパレータの巻き終わり端部の端縁が電池缶の底面方向を向いた状態で電極群が電池缶に挿入されることも想定され、この場合、開口部のとば口にセパレータの端縁がひっかかり、セパレータに亀裂が走るおそれがある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明による二次電池は、活物質が両面に塗布されたシート状の正負極板をセパレータを介在させて扁平形状に捲回され、最外周面が前記セパレータで覆われた電極群と、開口部が設けられた電池缶と前記開口部を覆う電池蓋とを有し、前記電極群を収納する扁平直
10
方体状の電池容器と、前記電池蓋に固定され、前記正負極板とそれぞれ正負極接続板により電氣的に接続されている正負極外部端子とを有し、前記電極群は、前記電池缶の表裏に広がる幅広面と対向する一対の平坦部と、一対の平坦部の両端で正負極板が折り返される折り返し部とを有し、前記電極群は前記折り返し部が前記電池缶の底面と対向して前記電池缶の中に配置され、前記セパレータの巻き終わり端部は、その端縁が前記電池缶の底面の方向とは異なる方向を向いて固着されていることを特徴とする。

【0009】

本発明による二次電池の製造方法は、活物質が両面に塗布されたシート状の正負極板をセパレータを介在させつつ捲回され、最外周面が前記セパレータで覆われた電極群を作製
20
する第1工程と、電池蓋に設置した正負極外部端子にそれぞれ接続されている正負極接続板と前記正負極板とを接続する第2工程と、前記正負極接続板が接続された前記電極群をその折り返し部を前記電池缶の底面に向けて開口部から挿入して扁平直方体状の電池缶に収納する第3工程と、第3工程の後、前記開口部を前記電池蓋で密閉する第4工程とを有し、前記第2工程は、前記電極群の最外周面のセパレータの端縁が前記電池蓋の裏面を向くように電極群の姿勢、形態を規定する第5工程を含むことを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、セパレータの巻き終わり端部のめくれ上がり防止のために特別な工程を採用する必要がなく、電池製造時間を短縮できる。とくに、車載用途では1台当たりの電池数量も多いので、生産性とコストの面で本発明は非常に効果が大きい。
30

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明による二次電池の実施形態を示す斜視図。

【図2】図1の二次電池の電極群接合前の状態を示す分解斜視図。

【図3】図1の二次電池の電極群接合後の状態を示す分解斜視図。

【図4】図1の二次電池の電極群を示す斜視図。

【図5】セパレータの端縁を粘着テープで固着した電極群6の斜視図。

【図6】実施形態のセパレータの端縁を説明する図。

【図7】実施形態の捲回群の製造設備を示す斜視図。

【図8】本発明による二次電池の固着形式の第1変形例を示す図。
40

【図9】本発明による二次電池の固着形式の第2変形例を示す図。

【図10】本発明による二次電池の固着形式の第3変形例を示す図。

【図11】本発明による二次電池のセパレータ端縁の種々の態様を説明する図。

【図12】本発明による二次電池の折り返し部のセパレータ端縁を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明による二次電池の実施形態を、図面を参照して説明する。

【0013】

図1～図6は実施の形態による角形二次電池を示す。

図1～図3に示すように、電池30は、電極群6と、電極群6を収納する電池缶1とを
50

備える。電池缶 1 には、電極群 6 を挿入するための開口部 1 1 が設けられ、開口部 1 1 は電池蓋 3 によって封止されている。さらに、電池缶 1 内には、電池蓋 3 に設けられた注液口 2 0 から電解液が注入され、注液口 2 0 は注液栓によって封止されている。電池蓋 3 は、開口部 1 1 の輪郭に合致する平板状に形成され、隙間無く開口部 1 1 を封止する。なお、図 1 において、符号 1 0 0 は、電池缶 1 と電池蓋 3 から構成される電池容器を示している。

【 0 0 1 4 】

電池蓋 3 には図示しない貫通孔が穿設され、貫通孔には正負極外部端子 4 A、4 B が挿着されている。外部端子 4 A、4 B は、後述する正負極接続板 5 A、5 B とともに電池蓋 3 に固定されている。さらに、外部端子 4 A、4 B には絶縁性のシール材 1 3 A、1 3 B が装着され、外部端子 4 A、4 B の周囲の漏液が防止されている。

10

【 0 0 1 5 】

電池缶 1、電池蓋 3 は、ともにアルミニウム合金等で製作されている。正極側の接続板 5 A、外部端子 4 A はアルミニウム合金で製作され、負極側の接続板 5 B、外部端子 4 B は銅合金で製作されている。

【 0 0 1 6 】

シール材 1 3 は、ポリフェニレンサルファイド (P P S) やポリブチレンテレフタレート (P B T)、あるいはペルフルオロアルコキシフッ素 (P F A) 等の絶縁性樹脂により作製されている。また、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_6) 等のリチウム塩が溶解された非水電解液を用いる。

20

【 0 0 1 7 】

外部端子 4 A、4 B には、電池缶 1 内部で接続板 5 A、5 B が機械的かつ電氣的にそれぞれ接続されている。接続板 5 A、5 B には、電極群 6 が機械的かつ電氣的に接続されている。これによって、外部端子 4 A、4 B は電極群 6 と電氣的に接続され、電極群 6 は電池蓋 3 によって機械的に支持される。

【 0 0 1 8 】

なお、図 2 に示すように、電池蓋 3、外部端子 4 A、4 B、接続板 5 A、5 B は予め機械的に一体化された蓋アセンブリ 4 0 として組み立てられ、図 3 に示すように、蓋アセンブリ 4 0 に電極群 6 を接続して電極アセンブリ 5 0 が組み立てられる。

30

【 0 0 1 9 】

電極群 6、正負極接続板 5 A、5 B、電極アセンブリ 5 0 について説明する。

(電極群)

図 4 に示すように、電極群 6 は、シート状の正負極板 6 E、6 D をセパレータ 6 C を介在させつつ捲回軸周りに扁平状に捲回し、最外周面がセパレータ 6 C で覆われるように構成されている。電極群 6 は扁平形状を呈し、両端部に正負極板の折り返し部 (折り曲げ部) 6 5 が形成され、表裏面に平坦部 6 6 が形成されている。

正負極板 6 E、6 D は正負極集電箔上に活物質合剤を塗布して構成される。図中、6 F は活物質合剤を塗布した塗工部を示す。捲回軸方向の両端部の各々には、活物質合剤を塗布しない未塗工部 (金属箔の露出部) 6 A、6 B が設けられる。未塗工部 6 A、6 B は、電極群 6 の捲回軸方向の反対位置にそれぞれ形成されている。

40

【 0 0 2 0 】

正極活物質としてマンガン酸リチウム等のリチウム含有遷移金属複酸化物を含む正極活物質合剤が使用される。負極活物質としてリチウムイオンを可逆に吸蔵、放出可能な黒鉛等の炭素材を含む負極活物質合剤が使用される。

【 0 0 2 1 】

実施形態においては、正負極板とセパレータの捲回が終了すると、図 5 に示すように、電極群 6 の最外表面を覆うセパレータ 6 C の巻き終わり端縁 6 1 がその全幅に渡りテープ 6 0 0 で直下周面のセパレータに固着され、セパレータ 6 C のめくれが防止される。

【 0 0 2 2 】

50

(正負極接続板)

図2および図3を参照して正負極接続板5A, 5Bについて説明する。正負極接続板5A, 5Bはそれぞれ同様に構成されているので、接続板5Bのみを代表的に詳述する。

接続板5Bは、電池蓋3の内面に沿う基部51Bと、基部51Bから略直角に曲がって、電池缶1の幅狭の側面101に沿って底面103に向かって電極群6の下部まで長く伸びる側面部52Bと、側面部52Bの下半部で電極群6に向かって、すなわち、電池缶1の幅広の側面102に沿って略直角に曲がる接合片54Bとを備える。なお、接合片54Bと側面部52Bとは断面L字形状の一体構造であり、強度、剛性が高い。

【0023】

(電極アセンブリ)

図3は電極アセンブリ50の斜視図である。電極アセンブリ50は蓋アセンブリ40と電極群6とを接続して構成されている。蓋アセンブリ40を構成する接合片54Bは、電極群6の未塗工部6Bに、接合部8B1、8B2の二箇所超音波溶接によって接合されている。同様に、蓋アセンブリ40を構成する接合片54Aは、電極群6の未塗工部6Aに、接合部8A1、8A2の二箇所超音波溶接によって接合されている。

【0024】

図3に示すように、電極群6を蓋アセンブリ40と一体化して電極アセンブリ50を作成するにあたり、未塗工部6A、6Bは平面的に潰され、これらの平坦部62A, 62Bにおいて、未塗工部6A、6Bは接続板5A, 5Bに電氣的に接続される。

【0025】

このように扁平形状である電極群6は電極アセンブリ50として一体化される際、その取付け方向が規定される。図3で示すように、電極アセンブリ50として一体化された電極群6は、折り返し部65を電池缶底面103に向けて開口部11から電池缶1内に挿入され、電池蓋3で封止された電池缶1内の扁平直方体状の空間内に収納される。電池缶1内に收容される過程の電極群6は、図6に示すように、電極群6の最外周面を覆うセパレータ6Cの巻き終わり端縁61が電池缶1の開口部11とは反対の方向に向く姿勢、形態にて移動する。したがって、端縁61が開口部11のとはば口に引っ掛かることなく電池缶1に收容される。電池缶1内に配置された後は、セパレータ6Cの巻き終わり端縁61は開口部11の方向、すなわち、蓋3の裏面方向を向いている。

【0026】

なお、図2において、符号110は、巻き終わり端部でのセパレータ6Cの最外周面を示し、符号112は、最外周面110が固着される直下周面のセパレータ6Cを示している。

【0027】

[電極群の製造工程]

図7は捲回装置210で電極群6を捲回する様子を示す斜視図である。図7に示すように、扁平形捲回電極群6の捲回に際しては、水平軸を中心に回転するボビン70に2枚のセパレータ6Cを数周捲回した後に、ボビン70の一方側から一方のセパレータ6Cの下側に正極板6Eを巻き込む。さらに、ボビン70の他方側から他方のセパレータ6Cの上側に負極板6Dを巻き込む。セパレータ6Cと負極板6Dを水平なガイドローラ72によってガイドし、セパレータ6Cと正極板6Eを水平なガイドローラ71によって案内しつつボビン70を回転し、セパレータ6C、負極板6D、セパレータ6C、正極板6Eを重ねて捲回する。

【0028】

捲回装置210には図示しないカッタと測長計とコントローラとが設けられている。正負極板6E, 6Dの全長は、所望の電池容量に応じて規定され、測長計で予定の長さまで捲回されたことを計測すると、コントローラの指示によりカッタを駆動して正負極板6E, 6Dを切断する。正負極板6E, 6Dの長さは、正負極板6E, 6Dの端部6EE, 6DEが超音波溶接部に存在するように定めるのが好ましい。

【0029】

10

20

30

40

50

また、実施形態では、捲回装置 210 で正負極板 6E, 6D およびセパレータ 6C を捲回する際、カッタと測長計とコントローラとで構成される切断制御装置を使用して、最外周セパレータ 6C の端縁 61 が平坦部 66 に位置するようにした。

【0030】

以上説明した角形二次電池の製造方法は、活物質が両面に塗布されたシート状の正負極板 6E, 6D をセパレータ 6C で絶縁しつつ捲回軸周りに扁平形状に捲回してなり、捲回軸方向の両端には活物質が塗布されない正負極板 6E, 6D の露出部 6A, 6B がそれぞれ設けられた電極群 6 を作製する第 1 工程と、正負極板 6E, 6D の露出部 6A, 6B の各々を蓋 3 に固定された正負極外部端子 4A, 4B にそれぞれ接続する正負極接続板 5A, 5B に接続する第 2 工程と、正負極接続板 5A, 5B が接続された電極群 6 を扁平直方体状の電池容器 100 に収納する第 3 工程と、第 3 工程の後、電池容器 10 を密閉する第 4 工程とを有し、第 2 工程は、電極群 6 の最外周面のセパレータ 6C の端縁 61 が電池蓋 3 の裏面を向くように電極群 6 の姿勢、形態を規定する第 5 工程を有する。

【0031】

以上説明した実施形態によれば次のような作用効果を奏する。

(1) 実施形態による二次電池によれば、電池缶 1 内において、電極群 6 の最外周面のセパレータ 6C の端縁 61 が電池缶 1 の開口部 11 の方向を向くように電極群 6 の姿勢、形態が規定されている。これにより、電極アセンブリ 50 を電池缶 1 に挿入する際、電極群 6 の最外周面のセパレータ 6C の端縁 61 が電池缶開口部 11 に引掛からないように慎重に行う挿入工程を採用することなく最外周面セパレータ 6C の端縁 61 のめくれ上がりを防止できる。その結果、組立時間の低減につながり、以て、低コスト化を図ることができる。

【0032】

(2) 実施形態による二次電池によれば、セパレータ 6C の巻き終わり端部の端縁 61 が電池缶開口部 11 のとば口に引っかかってセパレータ 6C がめくれるおそれがない。したがって、電極間の面圧が低下することがなく、電池性能が低下することもない。

【0033】

(3) セパレータは一軸延伸方向に圧延されているために長辺方向に亀裂が入り易い。電極群 6 を電池缶 1 に挿入する際に、セパレータ捲回終端部の端縁 61 が電池缶開口端面に突き当たるおそれがある。しかし上述したようにセパレータ端縁 61 は開口部 11 のとば口とは反対の方向に向いているので、セパレータ 6C に亀裂が生じることがない、その結果、充放電サイクルに伴う電極群 6 の膨張、収縮によって亀裂がさらに進展し、内部短絡を誘発するおそれもない。

【0034】

[変形例]

なお、図 5 のようにセパレータ 6C の全幅に渡ってテープ 600 で固着する方式に代えて、図 8 ~ 図 10 に示す固着方式を採用してもよい。

【0035】

図 8 は、電極群 6 の最外表面を覆うセパレータ 110 の巻き終わり端縁 61 の中央部において、セパレータ 110 を直下のセパレータ 112 にテープ 601 で固着したものである。

【0036】

図 9 は、電極群 6 の最外表面を覆うセパレータ 110 の巻き終わり端縁 61 の裏面全幅に渡って接着剤 602 を塗布して、直下のセパレータ 112 に固着したものである。なお、接着剤 602 を離散的に複数箇所塗布してもよい。

【0037】

図 10 は、電極群 6 の最外表面を覆うセパレータ 110 の巻き終わり端縁 61 を直下のセパレータ 11 の全幅に渡って熱圧着して熱圧着固着部 603 を形成して固着してもよい。なお、熱圧着部 603 を離散的に複数箇所設けてもよい。

【0038】

10

20

30

40

50

図 8 ~ 図 10 の固着方式では、セパレータ 110 の端縁 61 が電極群 6 の平坦部 66 に位置する例を示した。この場合、上述したように、捲回装置 210 で正負極板 6E, 6D およびセパレータ 6C を捲回する際、カッタと測長計とコントローラとで構成される切断制御装置を使用して、最外周セパレータ 6C の端縁 61 が平坦部 66 に位置するようにした。

【0039】

しかし、切断制御装置を使用しない場合、端縁 61 が平坦部 66 に位置せずに、電極群 6 の両端の捲回折り返し部 65 に位置することもある。図 11 (a) ~ (e) は、電池缶 1 内において、電極群 6 の両端の捲回折り返し部 65 に最外周面セパレータ 6C の端縁 61 が位置し得る 5 つの形態を示している。図 11 は、説明を分かり易くする目的で、端縁 61 がめくれた状態を示しているが、実際は図 8 ~ 図 10 で説明した固着方式で固着されている。

10

【0040】

図 11 (a) ~ (d) の形態はいずれも、電極群 6 を電池缶 1 に収容する過程において、セパレータ 6C の端縁 61 が電池缶底面部 103 の方向を向かない例を示している。すなわち、

(a) は、電池缶 1 の最下方において折り返し部 65 からやや捲回した箇所に端縁 61 が位置する場合を示している。

(b) は、電池缶 1 の下方折り返し部 65 の最下端に端縁 61 が位置する場合を示している。

20

(c) は、電池缶 1 の最上方において折り返し部 65 からやや捲回した箇所に端縁 61 が位置する場合を示している。

(d) は、電池缶 1 の上方折り返し部 65 の最下端に端縁 61 が位置する場合を示している。

【0041】

図 11 (b) および (d) におけるセパレータ端縁 61 の位置について、図 12 を参照して説明する。図 12 において、セパレータ 6C の厚みを T、折り返し部の曲率を有する面が半円であると仮定した場合の半円の半径を R、折り返し部の中心 X から端縁 61 を結ぶ線分 L1 の角度を θ としたとき、厚み T と半径 R に対する θ は下記式 (1) を満足するように設定することができる。

30

$$\theta > \cos^{-1} (R / (2T + R)) \quad (1)$$

【0042】

すなわち、式 (1) を満足するように θ を定めることにより、端縁 61 が折り曲げ部 65 の範囲内に位置し、平坦部 66 にまで至ることがない。

【0043】

なお、(e) は、電極群 6 を電池缶 1 に収容したとき、セパレータ 6C の端縁 61 が電池缶底面 103 の方向を向く例を示している。この例では、セパレータ端縁 61 が開口部 11 のとば口に引っかかってセパレータ 6C に亀裂を生じるおそれがある。

【0044】

本発明は以上説明した実施形態や変形例に限定されない。たとえば、電極群 6 と外部端子 4A, 4B とを接続する正負極接続板 5A, 5B は種々の形状、構造が採用できる。また、電池缶 1 の形状も図示する扁平形状ではないが、開口断面が矩形であってもよい。

40

【符号の説明】

【0045】

- 1 電池缶
- 3 電池蓋
- 4 A、4 B 外部端子
- 5 A、5 B 接続板
- 6 電極群
- 6 A、6 B 金属箔の露出部

50

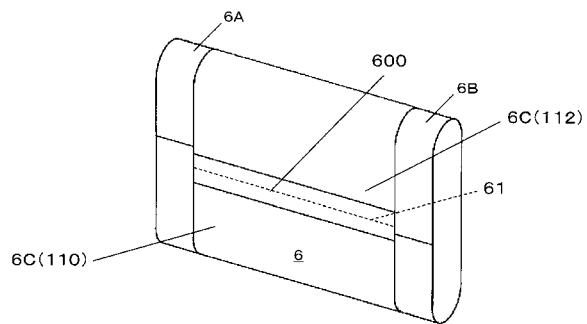
6 D , 6 E 正負極板
6 D E , 6 E E 巻き終わり端部
6 F 塗布部
8 A 1、8 A 2、8 B 1、8 B 2 超音波接合箇所
1 1 開口部
1 3 A、1 3 B シール材
2 0 注液口
2 1 圧力開放弁
3 0 角形二次電池
4 0 蓋アセンブリ
5 0 電極アセンブリ
5 1 A、5 1 B 基部
5 2 A、5 2 B 側面部
5 4 A、5 4 B 接合片
5 5 A , 5 5 B 集電保護板
6 1 セパレータ端縁
6 5 折れ曲げ部
6 6 平坦部
1 0 0 電池容器
1 0 1 幅狭面
1 0 2 幅広面
1 0 3 底面
1 1 0 最外周面のセパレータ
1 2 0 最外周面のセパレータ直下のセパレータ
2 1 0 捲回装置
6 0 0 セパレータ全幅同長テープ
6 0 1 テープ
6 0 2 接着剤
6 0 3 熱圧着固着部

10

20

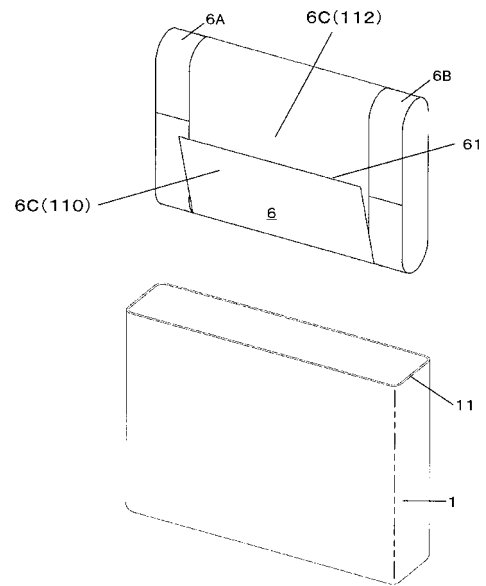
【図 5】

【図5】



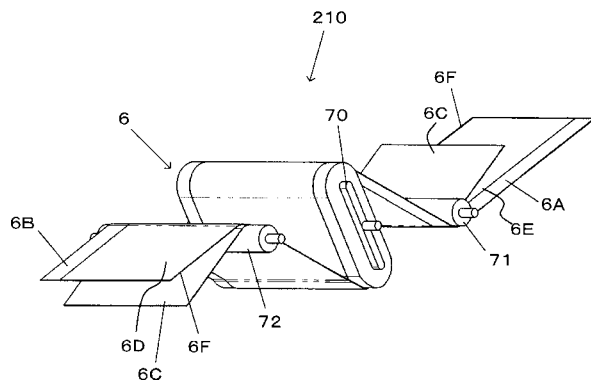
【図 6】

【図6】



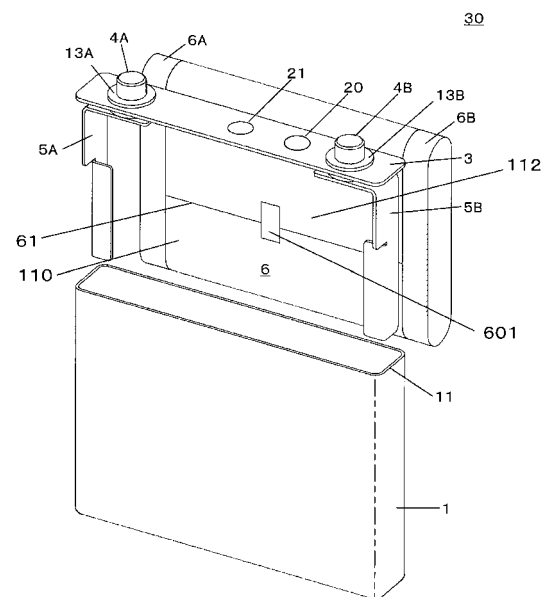
【図 7】

【図7】



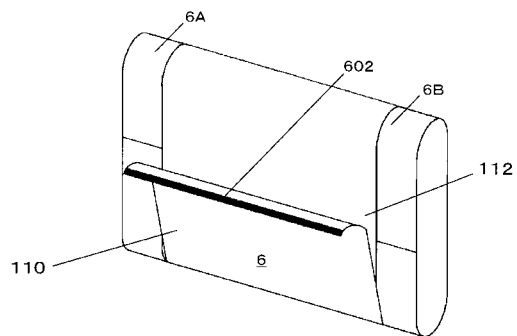
【図 8】

【図8】



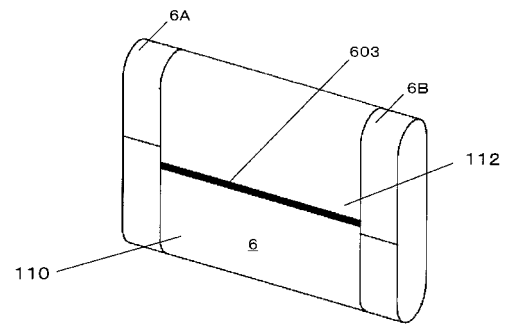
【図 9】

【図9】

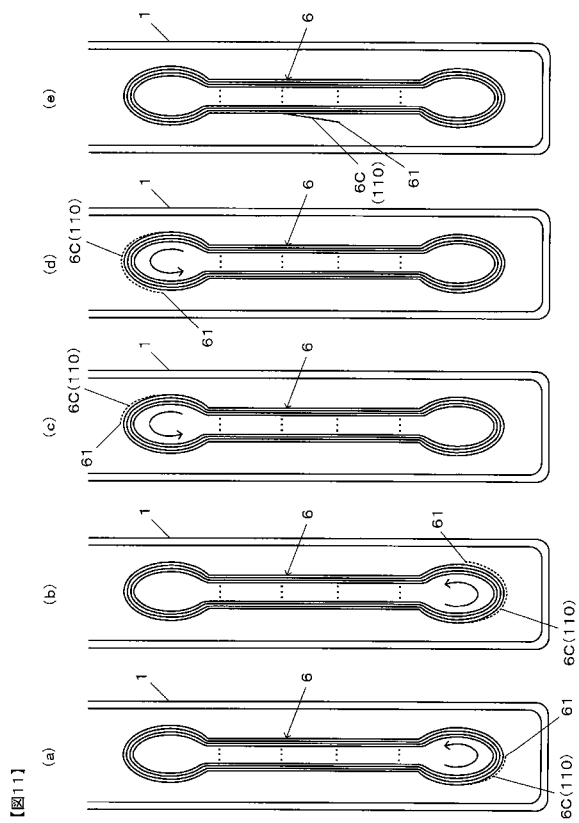


【図 10】

【図10】

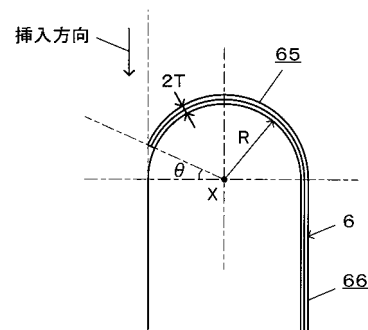


【図 11】



【図 12】

【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 石津 竹規

茨城県ひたちなか市稲田 1 4 1 0 番地 日立ビークルエナジー株式会社内

F ターム(参考) 5H028 AA05 AA07 BB01 BB04 BB05 BB07 BB08 BB15 BB19 CC02

CC13 HH06

5H029 AJ14 AK03 AL07 BJ02 BJ14 CJ02 CJ03 CJ04 CJ05 CJ06

CJ07 CJ28 DJ02 DJ04 DJ05 DJ12 HJ04 HJ12

5H043 AA19 AA20 BA11 BA19 CA04 CA05 CA12 EA02 HA17E JA07E

LA21E