

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7525552号
(P7525552)

(45)発行日 令和6年7月30日(2024.7.30)

(24)登録日 令和6年7月22日(2024.7.22)

(51)国際特許分類

F I

H 0 1 M	50/169 (2021.01)	H 0 1 M	50/169
H 0 1 M	50/103 (2021.01)	H 0 1 M	50/103
H 0 1 M	50/15 (2021.01)	H 0 1 M	50/15
H 0 1 M	50/176 (2021.01)	H 0 1 M	50/176
H 0 1 M	50/184 (2021.01)	H 0 1 M	50/184

A

請求項の数 7 (全14頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2022-111155(P2022-111155)
(22)出願日 令和4年7月11日(2022.7.11)
(65)公開番号 特開2024-9547(P2024-9547A)
(43)公開日 令和6年1月23日(2024.1.23)
審査請求日 令和5年8月3日(2023.8.3)

(73)特許権者 520184767
プライムプラネットエナジー&ソリューションズ株式会社
東京都中央区日本橋室町二丁目1番1号
(74)代理人 100117606
弁理士 安部 誠
(74)代理人 100121186
弁理士 山根 広昭
(74)代理人 100130605
弁理士 天野 浩治
(72)発明者 岡田 光広
東京都中央区日本橋室町二丁目1番1号
プライムプラネットエナジー&ソリューションズ株式会社内
(72)発明者 前田 仁史

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 密閉型電池

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

電極を有する電極体と、
開口を有し、前記電極体を収容する電池ケースと、
端子装着孔を有し、前記開口を封口する封口板と、
前記電池ケースと前記封口板との嵌合部と、
前記電池ケースの内部で前記電極と接続される電極体接続部と、前記端子装着孔に挿通される軸部と、前記封口板の外面に露出する外部接続部と、を有する集電端子と、
前記封口板の前記外面と前記外部接続部とを絶縁する樹脂製の絶縁材と、
を備え、

少なくとも前記嵌合部と前記絶縁材とが最も近接する領域では、前記嵌合部において、
前記封口板が、前記嵌合部に向かって5°以上の傾斜角で傾斜する封口板傾斜部を有し、

前記電池ケースが、前記嵌合部で前記封口板傾斜部と面一になり、かつ外方かつ前記封口板から離れる方向に向かって傾斜する電池ケース傾斜部を有し、

前記封口板傾斜部および前記電池ケース傾斜部を含む前記嵌合部がレーザ溶接されている、密閉型電池。

【請求項2】

前記封口板と前記集電端子と前記絶縁材とがインサート成形されている、
請求項1に記載の密閉型電池。

【請求項 3】

前記封口板傾斜部および前記電池ケース傾斜部が平坦面で、
前記封口板傾斜部の傾斜角と、前記電池ケース傾斜部の傾斜角とが同じである、
請求項 1 または 2 に記載の密閉型電池。

【請求項 4】

前記封口板傾斜部および前記電池ケース傾斜部が平坦面で、
前記封口板傾斜部の傾斜角が、前記電池ケース傾斜部の傾斜角よりも大きい、
請求項 1 または 2 に記載の密閉型電池。

【請求項 5】

前記封口板が、前記封口板傾斜部と前記絶縁材との間に、前記封口板傾斜部の延長線よりも外方に突出した垂直壁部を有する、
請求項 1 または 2 に記載の密閉型電池。

10

【請求項 6】

前記封口板傾斜部が、前記嵌合部に向かって湾曲する湾曲面である、
請求項 1 または 2 に記載の密閉型電池。

【請求項 7】

前記嵌合部が略矩形状で、
前記封口板傾斜部および前記電池ケース傾斜部が、少なくとも前記嵌合部の長辺部分のうち前記絶縁材と対向する領域に設けられている、
請求項 1 または 2 に記載の密閉型電池。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、密閉型電池に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、電極を有する電極体と、開口を有しかつ上記電極体を収容する電池ケースと、端子装着孔を有しかつ上記開口を封口する封口板と、一端が上記電池ケースの内部で上記電極と接続され、他端が上記端子装着孔に挿通されて上記封口板の外部に引き出された集電端子と、を備える密閉型電池が知られている。これに関連する従来技術文献として、特許文献 1～6 が挙げられる。

30

【0003】

例えば特許文献 1 には、集電端子の上に配設固定され、安全弁が内蔵された樹脂キャップをさらに備える電池が開示されている。特許文献 1 には、電池ケースの溶接接合部を、樹脂キャップに対して外方かつ斜め下方に $0.1 \sim 3^\circ$ の範囲で傾斜させることにより、溶接時の熱から安全弁を保護することが記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開平 7 - 183012 号公報

40

【文献】特開 2021 - 086813 号公報

【文献】特開 2005 - 116208 号公報

【文献】特開 2016 - 087616 号公報

【文献】特開 2017 - 111896 号公報

【文献】特開 2019 - 084540 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明者らの検討によれば、上記技術を、封口板の外表面と集電端子とを絶縁する絶縁材をさらに備える電池において、電池ケースと封口板とを溶接接合する際に適用しようとする

50

ると、改善の余地があった。すなわち、近年の高エネルギー密度化された電池では、封口板に設けられた集電端子と嵌合部との間隔が狭く、レーザー溶接する個所が絶縁材と近接している。また、レーザーで溶接接合する際には、例えばワークの姿勢の変化等で、レーザーの入射角度が僅かにずれることがある。これにより、レーザーの反射光が樹脂製の絶縁材に当たって、絶縁材が焼け焦げてしまうことがある。その結果、絶縁材が劣化して、絶縁材の絶縁性が低下したり電池の気密性が低下したりする虞がある。したがって、レーザー溶接時に絶縁材を保護することが求められている。

【0006】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、その主な目的は、レーザー溶接時の絶縁材の劣化が抑えられた密閉型電池を提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明により、電極を有する電極体と、開口を有し、上記電極体を収容する電池ケースと、端子装着孔を有し、上記開口を封口する封口板と、上記電池ケースと上記封口板との嵌合部と、上記電池ケースの内部で上記電極と接続される電極体接続部と、上記端子装着孔に挿通される軸部と、上記封口板の外面に露出する外部接続部と、を有する集電端子と、上記封口板の上記外面と上記外部接続部とを絶縁する樹脂製の絶縁材と、を備える密閉型電池が提供される。少なくとも上記嵌合部と上記絶縁材とが最も近接する領域では、上記嵌合部において、上記封口板が、上記嵌合部に向かって5°以上の傾斜角で傾斜する封口板傾斜部を有し、上記電池ケースが、上記嵌合部で上記封口板傾斜部と面一になりかつ外方かつ上記封口板から離れる方向に向かって傾斜する電池ケース傾斜部を有し、上記封口板傾斜部および上記電池ケース傾斜部を含む上記嵌合部がレーザー溶接されている。

20

【0008】

電池ケース傾斜部の傾斜角を5°以上とすることで、レーザー溶接時にレーザーの反射光が絶縁材の側に反射されにくくなる。また、封口板傾斜部を設けることによって、万が一、絶縁材の側に僅かに反射光が反射されても、反射光を遮蔽できる。このため、例えばレーザー溶接する個所が絶縁材と近接していたり、レーザー溶接する際にレーザーの入射角度が多少ずれたりしても、絶縁材にレーザーの反射光が当たりにくくなる。したがって、絶縁材の焼け焦げを抑制でき、ひいては絶縁材の絶縁性の低下や電池の気密性の低下を抑えられる。

【図面の簡単な説明】

30

【0009】

【図1】図1は、一実施形態に係る密閉型電池を模式的に示す斜視図である。

【図2】図2は、図1の分解斜視図である。

【図3】図3は、図1のIII-III線断面図である。

【図4】図4は、図1の平面図である。

【図5】図5は、レーザー溶接工程における嵌合部の近傍を表す縦断面図である。

【図6】図6(A)は、第1変形例に係る溝部の近傍を表す縦断面図であり、図6(B)は、第2変形例に係る溝部の近傍を表す縦断面図であり、図6(C)は、第3変形例に係る溝部の近傍を表す縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

40

【0010】

以下、図面を参照しながら、ここで開示される技術の好適な実施形態を説明する。なお、本明細書において特に言及している事項以外の事柄であって本発明の実施に必要な事柄(例えば、本発明を特徴付けない電池の一般的な構成および製造プロセス)は、当該分野における従来技術に基づく当業者の設計事項として把握され得る。ここで開示される技術は、本明細書に開示されている内容と当該分野における技術常識とに基づいて実施することができる。また、以下では、同じ作用を奏する部材、部位には同じ符号を付し、重複する説明は省略または簡略化することがある。

【0011】

なお、本明細書において「電池」とは、電気エネルギーを取り出し可能な蓄電デバイス

50

全般を指す用語であって、一次電池と二次電池とを包含する概念である。また、本明細書において「二次電池」とは、電解質を介して正極と負極の間で電荷担体が移動することによって繰り返し充放電が可能な蓄電デバイス全般をいう。電解質は、液状電解質（電解液）、ゲル状電解質、固体電解質のいずれであってもよい。かかる二次電池は、リチウムイオン二次電池やニッケル水素電池等のいわゆる蓄電池（化学電池）の他に、電気二重層キャパシタ等のキャパシタ（物理電池）等も包含する。以下では、リチウムイオン二次電池を対象とした場合の実施形態について説明する。

【0012】

<密閉型電池100>

図1は、密閉型電池100の斜視図である。図2は、密閉型電池100の構成を説明する分解斜視図である。なお、以下の説明において、図面中の符号L、R、F、Rr、U、Dは、左、右、前、後、上、下を表す。また、図面中の符号X、Y、Zは、密閉型電池100の短辺方向、長辺方向、上下方向を示す。ただし、これらは説明の便宜上の方向に過ぎず、密閉型電池100の設置形態を何ら限定するものではない。

10

【0013】

図2に示すように、密閉型電池100は、外装体10と、電極体20と、集電端子30と、絶縁材40と、を備えている。図示は省略するが、密閉型電池100は、ここではさらに電解液を備えている。なお、図2では、外装体10の封口板15に集電端子30と絶縁材40とがインサート成形されたアッセンブリ部品（以下、蓋アッセンブリ15Aと言う。）と、その他の部品とを分離して図示している。さらに図2では、一方側（図2の右側）の電極に関して、封口板15と集電端子30と絶縁材40とを分離して図示している。

20

【0014】

外装体10は、電池ケース11と、封口板（蓋体）15と、を備えている。図1に示すように、外装体10は、ここでは扁平な直方体形状（角型）の外形を有する。外装体10の材質は、従来から使用されているものと同じでよく、特に制限はない。外装体10（電池ケース11および封口板15）は、例えば、アルミニウム、アルミニウム合金、ステンレス鋼、鉄、鉄合金等からなっている。外装体10は、ここではアルミニウム製である。

【0015】

電池ケース11は、図2に示すように、電極体20と電解液とを収容する筐体である。電池ケース11は、上面に開口12を有する有底かつ角型の容器である。開口12は略矩形状である。電池ケース11は、図1に示すように、長辺および短辺を有する底壁11aと、底壁11aの長辺から上方に延び相互に対向する一対の長側壁11bと、底壁11aの短辺から上方に延び相互に対向する一対の短側壁11cと、を備えている。底壁11aは、略矩形状である。なお、本明細書において「略矩形状」とは、完全な矩形状（長方形）に加えて、例えば、矩形状の長辺と短辺とを接続する角部がR状になっている形状や、角部に切り欠きを有する形状等をも包含する用語である。

30

【0016】

特に限定されるものではないが、電池ケース11の厚み（板厚）は、耐久性等の観点から、概ね0.5mm以上、例えば1mm以上であるとよく、コストやエネルギー密度の観点から、概ね3mm以下、例えば2mm以下であるとよい。

40

【0017】

封口板15は、電池ケース11の開口12に嵌合され、開口12を封口するプレート状の部材である。封口板15は、略矩形状である。封口板15の外形は、電池ケース11の開口12よりも小さい。封口板15は、電池ケース11の底壁11aと対向している。封口板15は、密閉型電池100の内部側を向いた内面16と外部側を向いた外面17とを有する。封口板15は、内面16と外面17とを貫通する2つの端子装着孔18を有する。端子装着孔18は、封口板15の長辺方向Yの両端部に1個ずつ設けられている。一方側（図2の左側）の端子装着孔18は正極用であり、他方側（図2の右側）の端子装着孔18は負極用である。

【0018】

50

特に限定されるものではないが、封口板 15 の厚み（板厚）は、耐久性等の観点から、概ね 0.3 mm 以上、例えば 0.5 mm 以上であるとよく、コストやエネルギー密度の観点から、概ね 2 mm 以下、例えば 1.5 mm 以下であるとよい。封口板 15 の厚みは、電池ケース 11 の厚みよりも薄くてもよい。

【0019】

封口板 15 のうち、絶縁材 40 と接する部分の少なくとも一部の表面には、粗面化処理がなされている。粗面化処理は、表面に凹凸を形成することによって、表面積を大きくするとともにアンカー効果を高め、絶縁材 40 との接合性や密着性を向上させる表面処理である。粗面化処理は、例えば、レーザの照射やサンドブラスト等によって行い得る。封口板 15 の粗面化処理された部分は、粗面化処理部 15 b（図 3 参照）を構成している。粗面化処理部 15 b は、ここでは端子装着孔 18 の周辺の内面 16 と、端子装着孔 18 の周辺の外面 17 と、に形成されている。ただし、粗面化処理部 15 b は、例えば封口板 15 の絶縁材 40 と接する部分全てに形成されてもよい。また、粗面化処理部 15 b は必須ではなく、省略することもできる。

10

【0020】

電極体 20 は、電池ケース 11 の内部に收容されている。電極体 20 は、例えば、樹脂性の絶縁フィルム（図示せず）等で覆われた状態で、電池ケース 11 に收容されている。電極体 20 は、正極シート 21 と、負極シート 22 と、正極シート 21 と負極シート 22 との間に配置されたセパレータシート（図示せず）と、を備えている。正極シート 21 および負極シート 22 は、電極の一例である。電極体 20 は、ここでは帯状の正極シート 21 と帯状の負極シート 22 とが 2 枚の帯状のセパレータシートを介して積層され、長手方向に捲回されてなる捲回電極体である。ただし、電極体 20 は、方形状の正極と方形状の負極とが絶縁された状態で積み重ねられてなる積層電極体であってもよい。

20

【0021】

正極シート 21 は、正極集電体（例えば、アルミニウム箔）の少なくとも一方の表面上に、正極活物質を含む正極活物質層が固着されている部材である。正極シート 21 の構成は特に限定されず、従来公知の電池に用いられているものと同様でよい。正極活物質としては、従来公知の材料を特に制限なく使用できる。一例として、リチウム遷移金属複合酸化物が挙げられる。負極シート 22 は、負極集電体（例えば、銅箔）の少なくとも一方の表面上に、負極活物質を含む負極活物質層が固着されている部材である。負極シート 22 の構成は特に限定されず、従来公知の電池に用いられているものと同様でよい。負極活物質としては、従来公知の材料を特に制限なく使用できる。一例として、黒鉛等の炭素材料が挙げられる。セパレータシートは、電荷担体が通過し得る微細な貫通孔が複数形成された絶縁性の樹脂シートである。セパレータシートの構成は特に限定されず、従来公知の電池に用いられているものと同様でよい。

30

【0022】

正極シート 21 は、電池ケース 11 の内部で、一端が長辺方向 Y の一方の端部（図 2 の左端部）にくるように配置されている。負極シート 22 は、電池ケース 11 内で、一端が長辺方向 Y の他方の端部（図 2 の右端部）にくるように配置されている。なお、図 2 では分離状態で図示されているが、密閉型電池 100 の完成品では、正極シート 21 および負極シート 22 には、それぞれ集電端子 30 が溶接接合されている。

40

【0023】

集電端子 30 は、図 1、図 2 に示すように、封口板 15 の長辺方向 Y の両端部に 1 個ずつ設けられている。図 2 に示すように、一端が外装体 10 の内部に配置され、他端が端子装着孔 18 に挿通されて封口板 15 の外部に配置されている。正極側の集電端子 30 は、例えば、アルミニウム、アルミニウム合金からなっている。負極側の集電端子 30 は、例えば、銅、銅合金からなっている。

【0024】

図 3 は、図 1 の III-III 線断面図である。なお、図 3 では、電池ケース 11 の片方の長側壁 11 b のみを表し、もう片方の長側壁 11 b を省略している。図 2、図 3 に示すように

50

、集電端子 30 は、台座部 31 と、電極体接続部 32 と、軸部 33 と、外部接続部 34 と、を有している。台座部 31 は、図 2 に示すように、ここでは四角形の平板状に構成され、水平方向に延びている。台座部 31 は、端子装着孔 18 に挿通可能な大きさに構成されている。電極体接続部 32 は、電池ケース 11 の内部に配置されている。電極体接続部 32 はここでは板状に形成され、台座部 31 の後端から下方に延びている。電極体接続部 32 の先端は、電池ケース 11 の内部で電極体 20 の正極シート 21 または負極シート 22 に電氣的に接続されている。

【0025】

軸部 33 は、電極体接続部 32 と外部接続部 34 との間に配置され、端子装着孔 18 に挿通されている。軸部 33 は、台座部 31 から上方に延びている。外部接続部 34 は、外装体 10 の外面 17 に露出するように配置されている。外部接続部 34 は、軸部 33 の上方に設けられている。外部接続部 34 は、端子装着孔 18 に挿通可能な大きさに構成されている。台座部 31、軸部 33、および外部接続部 34 の大きさの差により、軸部 33 は台座部 31 および外部接続部 34 に対してくびれたようになっている。

10

【0026】

集電端子 30 のうち、絶縁材 40 と接する部分の少なくとも一部の表面には、封口板 15 の粗面化処理部 15b と同様に、粗面化処理がなされている。集電端子 30 の粗面化処理された部分は、粗面化処理部 30a (図 3 参照) を構成している。粗面化処理部 30a は、ここでは軸部 33 と、台座部 31 の上面と、に形成されている。ただし、粗面化処理部 30a は、例えば集電端子 30 の絶縁材 40 と接する部分全てに形成されてもよい。また、粗面化処理部 15b は必須ではなく、省略することもできる。

20

【0027】

絶縁材 40 は、封口板 15 と集電端子 30 との導通を防止する部材である。絶縁材 40 は、樹脂製である。絶縁材 40 は、例えば、パーフルオロアルコキシアルカン (PFA)、ポリテトラフルオロエチレン (PTFE) 等のフッ素系樹脂や、ポリフェニレンサルファイド (PPS) 等の合成樹脂材料からなっている。合成樹脂材料には無機フィラー等が添加されてもよい。図 3 に示すように、絶縁材 40 は、筒状部 41 と、第 1 鍔部 42 と、第 2 鍔部 43 と、を有している。筒状部 41 と第 1 鍔部 42 と第 2 鍔部 43 とは一体に形成されている。

【0028】

筒状部 41 は、端子装着孔 18 と集電端子 30 の軸部 33 との間に位置している。筒状部 41 は、端子装着孔 18 と軸部 33 とを絶縁している。第 1 鍔部 42 は、筒状部 41 から、封口板 15 の内面 16 に沿って水平方向に延びている。第 1 鍔部 42 は、封口板 15 の内面 16 と台座部 31 とを絶縁している。第 2 鍔部 43 は、筒状部 41 から、封口板 15 の外面 17 に沿って水平方向に延びている。第 2 鍔部 43 は、封口板 15 の外面 17 と外部接続部 34 とを絶縁している。第 1 鍔部 42 および第 2 鍔部 43 の外形は、集電端子 30 の台座部 31 および外部接続部 34 の外形よりも大きい。図 1、図 3 に示すように、第 2 鍔部 43 は、平面視において、集電端子 30 よりも外側にはみ出し、外部に露出している。

30

【0029】

蓋アッセンブリ 15A は、図 2 に示すように、封口板 15 に、集電端子 30 と絶縁材 40 とがインサート成形 (一体成形) で組み付けられたアッセンブリ部品である。封口板 15 および集電端子 30 は、封口板 15 の粗面化処理部 15b および集電端子 30 の粗面化処理部 30a により、それぞれ絶縁材 40 に強固に固定されている。これにより、集電端子 30 は、台座部 31 がかしめ加工されることなく、また封口板 15 と直接接触することなく、封口板 15 に固定されている。さらに、粗面化処理部 15b および粗面化処理部 30a において、封口板 15 および集電端子 30 が絶縁材 40 に密着することで、端子装着孔 18 が絶縁材 40 により封止されている。集電端子 30 および絶縁材 40 は、封口板 15 に移動不能に固定されている。

40

【0030】

50

本発明者の検討によれば、封口板 15 と集電端子 30 と絶縁材 40 とをインサート成形で一体化させる場合、密着性を高めるために、封口板 15 と絶縁材 40 との接触面積を大きくすることが望ましい。このため、外部接続部 34 および / または第 2 鍔部 43 が従来よりも大きくなり、封口板 15 の外面 17 で絶縁材 40 (第 2 鍔部 43) と嵌合部 14 とが近接しやすい。したがって、ここに開示される技術を適用することが特に効果的である。

【0031】

図 4 は、図 1 の平面図である。図 3、図 4 に示すように、電池ケース 11 の開口 12 と封口板 15 とが嵌め合わされた部分 (合わせ目) が、嵌合部 14 を構成している。図 3 に示すように、上下方向において、嵌合部 14 は、封口板 15 の外面 17 の延長線よりも下方に位置している。嵌合部 14 は、絶縁材 40 の下端よりも下方に位置している。図 4 に示すように、嵌合部 14 は、封口板 15 の外面 17 側に位置している。嵌合部 14 は、電池ケース 11 の内周縁 (内側の側壁) および封口板 15 の外周縁 (側壁) に沿って延びている。嵌合部 14 は、平面視において、電池ケース 11 と封口板 15 との境界に沿って、略環状に連続して形成されている。嵌合部 14 は、略矩形形状である。ここでは、集電端子 30 および絶縁材 40 が長辺方向 Y の両端部にそれぞれ設けられている。そのため、嵌合部 14 は、長辺方向 Y の両端部で、絶縁材 40 と近接している。嵌合部 14 は、ここでは長辺方向 Y の両端部の領域 A において、絶縁材 40 と最も近接している。

10

【0032】

領域 A は、絶縁材 40 の長辺方向 Y の長さと同程度 (±1 mm 程度の誤差を許容する。) の長さの範囲である。領域 A は、「嵌合部 14 と絶縁材 40 とが最も近接する領域」の一例である。特に限定されるものではないが、領域 A では、嵌合部 14 と絶縁材 40 (第 2 鍔部 43) との距離が、概ね 5 mm 以下、典型的には 3 mm 以下、例えば 1 ~ 2 mm 程度でありうる。

20

【0033】

少なくとも領域 A では、嵌合部 14 において、電池ケース 11 が電池ケース傾斜部 S1 を有している。電池ケース傾斜部 S1 は、外方かつ封口板 15 から離れる方向に向かって傾斜角 θ_1 で傾斜する傾斜面である。傾斜角 θ_1 は、封口板 15 の外面 17 (ここでは水平面と同じ) を基準とした傾斜角である。詳しくは、傾斜角 θ_1 は、封口板 15 の外面 17 の延長線と電池ケース傾斜部 S1 の延長線とのなす角のうち小さい方の角度である。電池ケース傾斜部 S1 において、傾斜角 θ_1 は、ここでは一定である。電池ケース傾斜部 S1 は、平坦面である。

30

【0034】

傾斜角 θ_1 は、5°以上が好ましく、10°以上がより好ましく、例えば 20°以上であり、典型的には 80°以下であり、60°以下であることが好ましく、例えば 45°以下、30°以下である。傾斜角 θ_1 を所定値以上とすることで、レーザー溶接時にレーザーの反射光が絶縁材 40 の側に反射されにくくなり、絶縁材 40 の焼け焦げをより高いレベルで抑制できる。傾斜角 θ_1 を所定値以下とすることで、レーザー溶接時に溶融金属が傾斜に沿って流れにくくなり、溶接性を向上できる。

【0035】

また、電池ケース傾斜部 S1 と対向する位置では、封口板 15 が封口板傾斜部 S2 を有している。封口板傾斜部 S2 は、嵌合部 14 に向かって傾斜角 θ_2 で傾斜する傾斜面である。嵌合部 14 では、封口板傾斜部 S2 と電池ケース傾斜部 S1 とが面一になっている。封口板傾斜部 S2 は、レーザー溶接時に反射光を遮蔽する遮蔽部としても機能しうる。傾斜角 θ_2 は、封口板 15 の外面 17 (ここでは水平面と同じ) を基準とした傾斜角である。詳しくは、傾斜角 θ_2 は、封口板 15 の外面 17 の延長線と封口板傾斜部 S2 の延長線とのなす角のうち小さい方の角度である。封口板傾斜部 S2 において、傾斜角 θ_2 は、ここでは一定である。封口板傾斜部 S2 は、平坦面である。封口板傾斜部 S2 は、封口板 15 の外面 17 からスロープ状に設けられている。

40

【0036】

本実施形態において、傾斜角 θ_2 は、5°以上である。傾斜角 θ_2 を所定値以上とする

50

ことで、レーザ溶接時にレーザの反射光が絶縁材 40 の側に反射されにくくなり、絶縁材 40 の焼け焦げを的確に抑制できる。傾斜角 2 は、10°以上が好ましく、例えば 20°以上、さらには 30°以上であり、典型的には 80°以下であり、例えば 60°以下である。傾斜角 2 を所定値以上とすることで、反射光を遮蔽する効果を高いレベルで発揮できる。傾斜角 2 を所定値以下とすることで、レーザ溶接時に溶融金属が傾斜に沿って流れにくくなり、溶接性を向上できる。

【0037】

本実施形態において、傾斜角 2 は、傾斜角 1 と同じである。ただし、傾斜角 1 と傾斜角 2 とは異なってもよい。例えば $1 > 2$ であってもよく、 $1 < 2$ であってもよい。電池ケース傾斜部 S1 の高さ（上下方向 Z の長さ。以下同じ） t_1 は、絶縁材 40 の厚みの $2/3$ 以下が好ましく、 $1/2$ 以下がより好ましい。封口板傾斜部 S2 の高さ t_2 は、絶縁材 40 の厚みの $2/3$ 以下が好ましく、 $1/2$ 以下がより好ましく、例えば $1/3$ 以下である。また、 t_1 と t_2 との合計は、典型的には絶縁材 40 の厚みよりも小さいことが好ましい。

10

【0038】

図 4 に示すように、電池ケース傾斜部 S1 および封口板傾斜部 S2 は、ここでは嵌合部 14 の全周に亘ってそれぞれ設けられている。ただし、電池ケース傾斜部 S1 および封口板傾斜部 S2 は、少なくとも嵌合部 14 と絶縁材 40 とが最も近接する領域に設けられていればよい。例えば、嵌合部 14 が略矩形形状である場合は、少なくとも嵌合部 14 の長辺部分のうち絶縁材 40 と対向する領域 A に設けられていればよい。これにより、ここに開示される技術の効果を適切に発揮できる。電池ケース傾斜部 S1 および封口板傾斜部 S2 は、領域 A 以外の部分、例えば長辺方向 Y の中央部分および/または短辺方向 X の全体には設けられていなくてもよい。電池ケース傾斜部 S1 および封口板傾斜部 S2 は、例えば上記領域 A に加えて、嵌合部 14 の短辺部分と絶縁材 40 とが対向する領域に設けられていてもよいし、嵌合部 14 の長辺部分と略同じ長さで長辺方向 Y に沿って連続的に設けられていてもよい。

20

【0039】

外装体 10 は、電池ケース傾斜部 S1 および封口板傾斜部 S2 を含む嵌合部 14 が全周に亘ってレーザ溶接されることによって、気密に封止（密閉）されている。嵌合部 14 のレーザ溶接された部分では、電池ケース 11 の構成金属と封口板 15 の構成金属とが溶融されて、レーザ溶接部 14W が形成されている。レーザ溶接部 14W は、封口板の外表面 17 の延長線よりも下方に全て収まっていることが好ましい。言い換えれば、断面視において、レーザ溶接部 14W の上端が、封口板 15 の外表面 17 よりも下方に位置していることが好ましい。レーザ溶接部 14W が封口板 15 の外表面 17 から突出していないことで、レーザ溶接部 14W が他の部材と干渉して損傷したり破損したりすることを抑制できる。

30

【0040】

<密閉型電池 100 の製造方法>

上記のような密閉型電池 100 は、例えば、(1) 用意工程と (2) レーザ溶接工程とを包含する製造方法によって製造できる。ここでは、用意工程に、(1A) インサート成形工程をさらに含んでいる。

40

【0041】

(1) 用意工程では、電池ケース 11 と封口板 15 とを用意する。さらに、その他上記したような必要部材を用意する。ここでは、電池ケース 11 は、電池ケース傾斜部 S1 を有している。封口板 15 は、封口板傾斜部 S2 を有している。電池ケース傾斜部 S1 は、例えば、電池ケース 11 の内周縁が外縁に向かうにつれて広がるようにテーパ状に形成されている。封口板傾斜部 S2 は、例えば、封口板 15 の外周縁が開口 12 から離れるにつれて広がるようにテーパ状に形成されている。

【0042】

(1A) インサート成形工程では、封口板 15 に集電端子 30 と絶縁材 40 とを一体化してアッセンブリ部品（例えば、蓋アッセンブリ 15A）を作製する。蓋アッセンブリ 1

50

5 A は、封口板 15、集電端子 30、および絶縁材 40 をインサート成形することで作製できる。これにより、部品点数を削減できると共に、従来のリベットを用いる方法に比べて導電経路を簡便に形成できる。インサート成形は、例えば、特開 2021-086813 号公報、特開 2021-086814 号公報、特許第 3986368 号公報、特許第 6648671 号公報等に記載されるように、従来公知の方法に従って行うことができる。例えば、下型と上型とを有する成形金型を用いて、部品セット工程、位置決め工程、上型セット工程、射出成形工程、上型リリース工程、および部品取出工程、を含む方法によって作製できる。

【0043】

部品セット工程では、集電端子 30 が封口板 15 の端子装着孔 18 に挿通された後、封口板 15 が下型に装着される。位置決め工程では、集電端子 30 が位置決めされ、固定される。上型セット工程では、上型が、下型とともに封口板 15 および集電端子 30 を上下方向に挟むように装着される。射出成形工程では、まず成形金型が加熱される。次に、成形金型に溶融樹脂が注入される。溶融樹脂は上型から端子装着孔 18 を通って下型に流される。その後、成形金型と成形品とが冷却される。これにより、絶縁材 40 と封口板 15 と集電端子 30 とが一体化される。上型リリース工程では、上型が下型から離間される。部品取出工程では、成形品が下型から取り外される。

【0044】

(2) レーザ溶接工程では、電池ケース 11 の内部に電極体 20 が収容された後、電池ケース 11 の開口 12 に封口板 15 が嵌合される。これにより、電池ケース 11 の電池ケース傾斜部 S1 と封口板 15 の封口板傾斜部 S2 とが面一となるように組み合わせられる。次に、電池ケース 11 と封口板 15 との合わせ目（嵌合部 14）が、レーザで溶接接合される。なお、レーザ溶接に使用するレーザ光の種類やレーザ溶接の条件については、従来と同様よく、特に限定されない。レーザ照射方向と封口板 15 の外面 17（水平面）とのなす角は、典型的には $90 \pm 10^\circ$ 程度であり、例えば $90 \pm 5^\circ$ 程度である。嵌合部 14 が全周に亘って溶接接合されることで、封口板 15 と電池ケース 11 とが隙間無く溶着される。

【0045】

図 5 は、本工程における嵌合部 14 の近傍を表す縦断面図である。本実施形態では、図 5 に太い矢印で示すように、嵌合部 14 にレーザ光 I L が照射される。嵌合部 14 に照射されたレーザ光 I L は、図 5 に細い矢印で示すように、嵌合部 14 で反射して、反射光 R L が外方に反射しうる。しかしながら、本実施形態では絶縁材 40 の側には反射光 R L が反射されにくい。また万が一、絶縁材 40 の側に微量の反射光 R L が反射されても、封口板傾斜部 S2 によって反射光 R L を遮蔽できる。よって、例えば領域 A のように嵌合部 14 が絶縁材 40 と近接していたり、あるいは、レーザ光 I L の入射角度が多少ずれたりしても、絶縁材 40 にレーザの反射光 R L が当たりにくい。以上のような効果で、絶縁材 40 の焼け焦げを防止でき、ひいては絶縁材 40 の絶縁性の低下や密閉型電池 100 の気密性の低下を抑えられる。

【0046】

< 電池の用途 >

密閉型電池 100 は各種用途に利用可能であるが、例えば、乗用車、トラック等の車両に搭載されるモータ用の動力源（駆動用電源）として好適に用いることができる。車両の種類は特に限定されないが、例えば、プラグインハイブリッド自動車（PHEV；Plug-in Hybrid Electric Vehicle）、ハイブリッド自動車（HEV；Hybrid Electric Vehicle）、電気自動車（BEV；Battery Electric Vehicle）等が挙げられる。

【0047】

以下、本発明に関するいくつかの実施例を説明するが、本発明に係る実施例に示すものに限定することを意図したものではない。

【0048】

ここでは、まず、表 1 に示すように、電池ケース傾斜部傾斜角 θ_1 を $0.1 \sim 60^\circ$ の

10

20

30

40

50

範囲で異ならせた電池ケースと、封口板傾斜部の傾斜角 θ_2 を $0.1 \sim 60^\circ$ の範囲で異ならせた封口板と、を用意した。次に、 $\theta_1 = \theta_2$ となるように電池ケースと封口板とを組み合わせ、電池ケースの開口に封口板を嵌合した。そして、電池ケースと封口板との合わせ目（嵌合部）をレーザーで溶接接合した。このとき、レーザー溶接の後に絶縁材が焼け焦げているか否かを目視で確認した。結果を表 1 に示す。なお、表 1 では、絶縁材が焼け焦げていた場合に「あり」と示し、絶縁材の変色（焼け焦げ）が認められなかった場合に「無」と示している。

【 0 0 4 9 】

【 表 1 】

表 1

	例1	例2	例3	例4	例5	例6	例7	例8	例9
傾斜角 $\theta_1, \theta_2 (^\circ)$	0.1	3	5	10	20	30	40	50	60
絶縁材の 焼け焦げ	あり	あり	無	無	無	無	無	無	無

10

【 0 0 5 0 】

表 1 に示すように、特許文献 1 に倣って傾斜角 θ_1 を $0.1 \sim 3^\circ$ とした例 1, 例 2 では、絶縁材にレーザーの反射光が当たり、絶縁材が焼け焦げた。これに対し、傾斜角 θ_1 を 5° 以上（ここでは $5 \sim 60^\circ$ ）とした例 3 ~ 例 9 では、絶縁材の変色（焼け焦げ）が認められなかった。すなわち、レーザー溶接時の絶縁材の劣化が抑えられていた。かかる結果は、ここに開示される技術の意義を示すものである。

20

【 0 0 5 1 】

以上、ここで提案される密閉型電池について説明したが、上記実施形態は一例に過ぎない。本発明は、他にも種々の形態にて実施することができる。ここに開示される技術は、本明細書に開示されている内容と当該分野における技術常識とに基づいて実施することができる。請求の範囲に記載の技術には、上記に例示した実施形態を様々に変形、変更したものが含まれる。

【 0 0 5 2 】

< 第 1 変形例 >

例えば、上記した図 3 の実施形態では、封口板傾斜部 S 2 が封口板 1 5 の外面 1 7 からスロープ状に連なっていた。しかしこれには限定されない。図 6 A は、第 1 変形例に係る溝部の近傍を表す縦断面図である。本変形例において、封口板 1 1 5 は、外面 1 7 と封口板傾斜部 S 1 2 との間に垂直壁部 W を有すること以外、封口板 1 5 と同様である。垂直壁部 W は、封口板傾斜部 S 1 の嵌合部 1 4 と反対側の端（図 6 A の右端）から上方に延びている。垂直壁部 W は、封口板傾斜部 S 1 2 の延長線（図 6 A の破線）よりも上方に突出している。これにより、万が一、絶縁材 4 0 の側に微量の反射光が絶縁材 4 0 の側に反射された場合に、反射光をより高いレベルで遮蔽できる。

30

【 0 0 5 3 】

< 第 2 変形例 >

例えば、上記した図 3 の実施形態では、傾斜角 θ_1 と傾斜角 θ_2 とが同じであった。しかしこれには限定されない。図 6 B は、第 2 変形例に係る溝部の近傍を表す縦断面図である。本変形例において、封口板 2 1 5 は、封口板傾斜部 S 2 にかえて封口板傾斜部 S 2 2 を有すること以外、封口板 1 5 と同様である。封口板傾斜部 S 2 2 の傾斜角 $\theta_2 2$ は、電池ケース傾斜部 S 1 の傾斜角 θ_1 よりも大きい。これにより、密閉型電池 1 0 0 のコンパクト化が図れる。

40

【 0 0 5 4 】

< 第 3 変形例 >

例えば、上記した図 3 の実施形態では、電池ケース傾斜部 S 1 および封口板傾斜部 S 2 が、それぞれ平坦面であった。しかしこれには限定されない。電池ケース傾斜部 S 1 およ

50

び/または封口板傾斜部 S 2 は、湾曲面であってもよい。図 6 C は、第 3 変形例に係る溝部の近傍を表す縦断面図である。本変形例において、封口板 3 1 5 は、封口板傾斜部 S 2 にかえて封口板傾斜部 S 3 2 を有すること以外、封口板 1 5 と同様である。封口板傾斜部 S 3 2 では、傾斜角が、嵌合部 1 4 から遠ざかるにつれて大きくなるように連続的に変化している。封口板傾斜部 S 3 2 は、湾曲面である。なお、封口板傾斜部 S 3 2 が湾曲面である場合、最も傾斜の大きい部分（図 6 C の嵌合部 1 4 と反対側の端部）で、傾斜角 3 2 が、5 ° 以上であればよい。¹ これにより、密閉型電池 1 0 0 のコンパクト化が図れるとともに、反射光をより確実に遮蔽できる。²

【 0 0 5 5 】

以上の通り、ここで開示される技術の具体的な態様として、以下の各項に記載のものが挙げられる。

項 1：電極を有する電極体と、開口を有し、上記電極体を收容する電池ケースと、端子装着孔を有し、上記開口を封口する封口板と、上記電池ケースと上記封口板との嵌合部と、上記電池ケースの内部で上記電極と接続される電極体接続部と、上記端子装着孔に挿通される軸部と、上記封口板の上記外面に露出する外部接続部と、を有する集電端子と、上記封口板の上記外面と上記外部接続部とを絶縁する樹脂製の絶縁材と、を備え、少なくとも上記嵌合部と上記絶縁材とが最も近接する領域では、上記嵌合部において、上記封口板が、上記嵌合部に向かって 5 ° 以上の傾斜角で傾斜する封口板傾斜部を有し、上記電池ケースが、上記嵌合部で上記封口板傾斜部と面一になり、かつ外方かつ上記封口板から離れる方向に向かって傾斜する電池ケース傾斜部を有し、上記封口板傾斜部および上記電池ケース傾斜部を含む上記嵌合部がレーザ溶接されている、密閉型電池。

項 2：上記封口板と上記集電端子と上記絶縁材とがインサート成形されている、項 1 に記載の密閉型電池。

項 3：上記封口板傾斜部および上記電池ケース傾斜部が平坦面で、上記封口板傾斜部の傾斜角と、上記電池ケース傾斜部の傾斜角とが同じである、項 1 または 2 に記載の密閉型電池。

項 4：上記封口板傾斜部および上記電池ケース傾斜部が平坦面で、上記封口板傾斜部の傾斜角が、上記電池ケース傾斜部の傾斜角よりも大きい、項 1 から 3 のいずれか 1 つに記載の密閉型電池。

項 5：上記封口板が、上記封口板傾斜部と上記絶縁材との間に、上記封口板傾斜部の延長線よりも外方に突出した垂直壁部を有する、項 1 から 4 のいずれか 1 つに記載の密閉型電池。

項 6：上記封口板傾斜部が、上記嵌合部に向かって湾曲する湾曲面である、項 1 から 5 のいずれか 1 つに記載の密閉型電池。

項 7：上記嵌合部が略矩形状で、上記封口板傾斜部および上記電池ケース傾斜部が、少なくとも上記嵌合部の長辺部分のうち上記絶縁材と対向する領域に設けられている、項 1 から 6 のいずれか 1 つに記載の密閉型電池。

【符号の説明】

【 0 0 5 6 】

1 0 外装体

1 1 電池ケース

S 1 電池ケース傾斜部

1 4 嵌合部

1 4 W レーザ溶接部

1 5 封口板

S 2 封口板傾斜部

1 5 A 蓋アッセンブリ

1 8 端子装着孔

2 0 電極体

3 0 集電端子

10

20

30

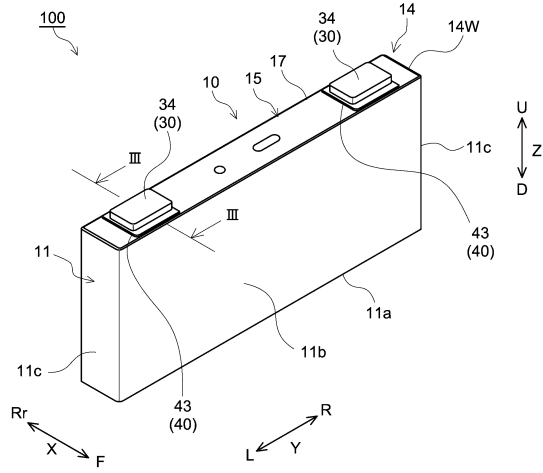
40

50

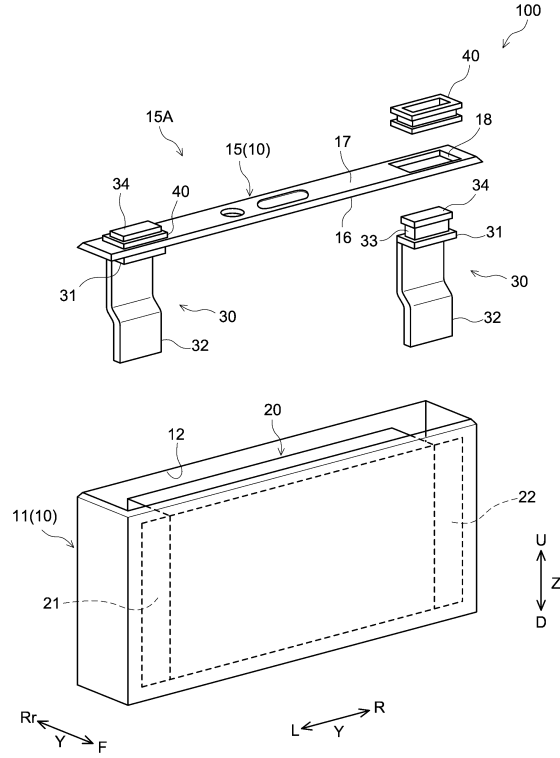
- 3 4 外部接続部
- 4 0 絶縁材
- 4 3 第2 鍔部
- 1 0 0 密閉型電池

【図面】

【図 1】



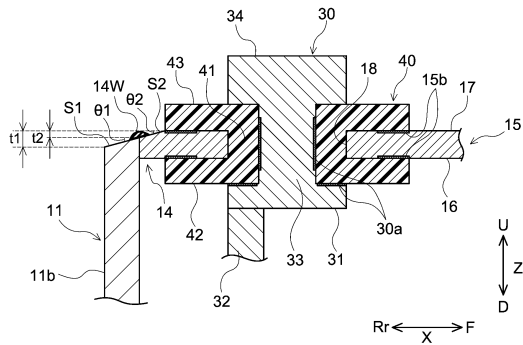
【図 2】



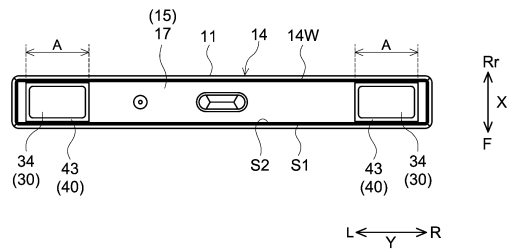
10

20

【図 3】



【図 4】



30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I

H 0 1 M	50/188 (2021.01)	H 0 1 M	50/188	
H 0 1 M	50/193 (2021.01)	H 0 1 M	50/193	
H 0 1 M	50/55 (2021.01)	H 0 1 M	50/55	1 0 1
H 0 1 M	50/588 (2021.01)	H 0 1 M	50/588	
H 0 1 M	50/593 (2021.01)	H 0 1 M	50/593	
H 0 1 G	11/74 (2013.01)	H 0 1 G	11/74	
H 0 1 G	11/78 (2013.01)	H 0 1 G	11/78	
H 0 1 G	11/84 (2013.01)	H 0 1 G	11/84	

東京都中央区日本橋室町二丁目 1 番 1 号 プライムプラネットエナジー&ソリューションズ株式会社
社内

(72)発明者 高林 洋志

東京都中央区日本橋室町二丁目 1 番 1 号 プライムプラネットエナジー&ソリューションズ株式会
社内

審査官 福井 晃三

(56)参考文献

特開 2 0 1 0 - 0 2 7 4 3 6 (J P , A)
 特開 2 0 1 6 - 0 8 1 8 3 0 (J P , A)
 国際公開第 2 0 1 3 / 0 9 3 9 6 5 (W O , A 1)
 特開 2 0 1 3 - 0 9 3 2 0 8 (J P , A)
 特開 2 0 1 9 - 0 8 4 5 4 0 (J P , A)
 特開 2 0 1 5 - 1 1 1 5 7 3 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

H 0 1 M 5 0 / 1 0 - 5 0 / 1 9 8
 H 0 1 M 5 0 / 5 0 - 5 0 / 5 9 8
 H 0 1 G 1 1 / 0 0 - 1 1 / 8 6