

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5470603号
(P5470603)

(45) 発行日 平成26年4月16日(2014.4.16)

(24) 登録日 平成26年2月14日(2014.2.14)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 M 2/26 (2006.01)	HO 1 M 2/26 A
HO 1 M 10/0525 (2010.01)	HO 1 M 10/0525
HO 1 M 10/0566 (2010.01)	HO 1 M 10/0566
HO 1 M 2/30 (2006.01)	HO 1 M 2/30 D

請求項の数 9 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2009-231501 (P2009-231501)	(73) 特許権者	507317502 エリーパワー株式会社 東京都品川区大崎一丁目6番4号
(22) 出願日	平成21年10月5日(2009.10.5)	(74) 代理人	100065248 弁理士 野河 信太郎
(65) 公開番号	特開2011-81949 (P2011-81949A)	(72) 発明者	地主 親市 東京都品川区大崎一丁目6番4号 エリー パワー株式会社内
(43) 公開日	平成23年4月21日(2011.4.21)	(72) 発明者	田中 義則 東京都品川区大崎一丁目6番4号 エリー パワー株式会社内
審査請求日	平成24年10月5日(2012.10.5)	(72) 発明者	杉山 秀幸 東京都品川区大崎一丁目6番4号 エリー パワー株式会社内

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】

蓋部材を接合したケースの内部に、絶縁部材を介して前記蓋部材とそれぞれ接合した正極接続端子および負極接続端子と、セパレータと、前記セパレータを介して配置された正極および負極と、電解液とを備え、

前記正極および負極は、それぞれ前記正極接続端子および負極接続端子に接続され、前記正極接続端子および負極接続端子は、それぞれ前記蓋部材を貫通し、かつ、前記蓋部材と接合した前記ケースの外部と内部とを仕切る板状の外部接続部をそれぞれ有し、前記外部接続部は、この一部を貫通するねじ部材と接合し、前記ねじ部材は、ナットおよびボルトのいずれか一方と締め合うことができるねじ部、ならびに前記外部接続部とカシメ構造により接合するカシメ部を有することを特徴とする密閉型電池。

【請求項2】

前記ねじ部材は、前記外部に面した第1面および前記内部に面した第2面を有するフランジ部をさらに有する請求項1に記載の電池。

【請求項3】

前記ねじ部は、雄ネジ構造を有しかつ第1面の上に設けられ、前記カシメ部は、第2面上に設けられた請求項2に記載の電池。

【請求項4】

前記ねじ部は、前記ねじ部材に設けられた雌ネジ構造を有する部分であり、

前記フランジ部は、前記ねじ部材の一方の端に設けられ、
前記カシメ部は、前記ねじ部材の他方の端に設けられた請求項 2 に記載の電池。

【請求項 5】

前記ねじ部材は、第 2 面上に凸部を有し、
前記外部接続部は、前記フランジ部の外周部分と接触するように塑性変形した形状を有する請求項 2 ～ 4 のいずれか 1 つに記載の電池。

【請求項 6】

第 1 面は、前記外部接続部の前記外部に面した外側面と同一面上の面または前記外側面よりも前記内部に近い面である請求項 2 ～ 5 のいずれか 1 つに記載の電池。

【請求項 7】

前記外部接続部と前記カシメ部との境界部分を覆う樹脂部材をさらに有する請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 つに記載の電池。

【請求項 8】

前記外部接続部に電氣的に接続する外部配線でありかつ開口を有する外部接続金属板をさらに有し、
前記外部接続金属板は、前記開口にボルトを通し前記ねじ部とそれに対応するナットまたはボルトとを締め合わせるにより前記外部接続部と接触するように固定され、
前記外部接続金属板は、無光沢ニッケルメッキ層を表面に有する請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 つに記載の電池。

【請求項 9】

前記正極は、リチウムを含む正極活物質層を有し、
前記負極は、グラファイトを含む負極活物質層を有し、
前記電解液は、リチウム塩溶質を有機溶媒に溶解した溶液である請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 つに記載の電池。

【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】

近年、密閉型電池は、様々な用途に用いられ、特に大型の密閉型電池は、電気自動車用電源や電力貯蔵などの用途に用いられている。

このような大型の密閉型電池には、様々な改良が求められている。特に電極端子の構造および電極端子と外部配線の接続においては、内部抵抗の低減、製造コストの低減、軽量化、電極端子と外部配線の電氣的接続の確実性などが求められている。

そこで、リベット端子と集電接続体とを強固に接続することにより内部抵抗を低減することができる二次電池が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2004 - 14173 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、従来電池では、電池内部の発電要素と接続する集電接続体と外部配線に接続する電極端子が別の部材であったため、その異なる部材の接触部分で接触抵抗が生じ、内部抵抗を増加させている。

また、従来電池では、電極端子と外部配線を接触させるために雌ネジ構造などが電極端子に直接形成されているため、電極端子の原材料に金属塊を使用する必要があり、製造コストの増加および電池重量の増加につながっている。

10

20

30

40

50

また、従来の電池では、電極端子と外部配線を接触させ、この接触状態をボルト - ナット構造による締め付け力で維持する場合に、この締め付け構造内に樹脂、又はゴムなどの高温安定性または耐久性の低い部材を使用する場合があります、この場合、電池が熱を持ち温度が上昇した場合や長期間電池を使用した場合に電極端子と外部配線とを接触させるボルトおよびナットがゆるんでしまい電極端子と外部配線との接触抵抗が大きくなるおそれがある。

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、低減された製造コストで製造でき、小さい内部抵抗を有する密閉型電池を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、蓋部材を接合したケースの内部に、絶縁部材を介して前記蓋部材とそれぞれ接合した正極接続端子および負極接続端子と、セパレータと、前記セパレータを介して配置された正極および負極と、電解液とを備え、前記正極および負極は、それぞれ前記正極接続端子および負極接続端子に接続され、前記正極接続端子および負極接続端子は、それぞれ前記蓋部材を貫通し、かつ、前記蓋部材と接合した前記ケースの外部と内部とを仕切る板状の外部接続部をそれぞれ有し、前記外部接続部は、この一部を貫通するねじ部材と接合し、前記ねじ部材は、ナットおよびボルトのいずれか一方と締め合うことができるねじ部、ならびに前記外部接続部とカシメ構造により接合するカシメ部を有することを特徴とする密閉型電池を提供する。

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、電池内部の発電要素との接続から電池外部の外部配線の接続までを1つの部材で行うことができるため、電池の内部抵抗を低減することができる。

また、ねじ部材が正極接続端子および負極接続端子の外部接続部にそれぞれカシメ構造により接合するため、正極接続端子および負極接続端子に加工した金属板を用いることができ、製造コストを低減することができる。

また、本発明によれば、正極接続端子または負極接続端子、外部配線、ねじ部材のねじ部およびねじ部に対応するボルトまたはナットをすべて金属製のものを用いることができるため、温度の上昇などによりボルトおよびナットの締め合わせが緩むことを防止することができる。

また、本発明によれば、電池外部と電池内部を仕切る外部接続部を正極接続端子および負極接続端子がそれぞれ有するため、蓋部材と正極接続端子の外部接続部および負極接続端子の外部接続部との重複部分を無くすことができ、軽量化、低コスト化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】(a)は本発明の一実施形態の密閉型電池の構成を示す概略斜視図であり、(b)はその概略断面図であり、(c)は(b)の点線で囲んだ範囲AまたはBの拡大図である。

【図2】本発明の一実施形態の密閉型電池に含まれる発電要素の構成を示す説明図である。

【図3】(a)は本発明の一実施形態の密閉型電池に含まれるねじ部材の外部接続部と接合する前の構成を示す概略斜視図であり、(b)はその概略側面図であり、(c)は(b)に示した点線A-Aの概略断面図であり、(d)は(b)に示した点線B-Bの概略断面図であり、(e)は本発明の他の実施形態の密閉型電池に含まれるねじ部材の概略断面図である。

【図4】(a)は本発明の一実施形態の密閉型電池に含まれるねじ部材の外部接続部と接合する前の構成を示す概略斜視図であり、(b)はその概略側面図であり、(c)および(d)は(b)に示した点線A-Aの概略断面図であり、(e)は(b)に示した点線B-Bの概略断面図であり、(f)は本発明の他の実施形態の密閉型電池に含まれるねじ部

10

20

30

40

50

材の概略断面図である。

【図5】(a)は本発明の一実施形態の密閉型電池に含まれる外部接続金属板を示す概略平面図であり、(b)はその外部接続金属板と正極接続端子または負極接続端子とを接触するように固定した状態を示す概略断面図である。

【図6】(a)および(b)は本発明の一実施形態の密閉型電池に含まれるねじ部材と正極接続端子または負極接続端子とをカシメ構造により接合する方法を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

本発明の密閉型電池は、蓋部材を接合したケースの内部に、絶縁部材を介して前記蓋部材とそれぞれ接合した正極接続端子および負極接続端子と、セパレータと、前記セパレータを介して配置された正極および負極と、電解液とを備え、前記正極および負極は、それぞれ前記正極接続端子および負極接続端子に接続され、前記正極接続端子および負極接続端子は、それぞれ前記蓋部材を貫通し、かつ、前記蓋部材と接合した前記ケースの外部と内部とを仕切る板状の外部接続部をそれぞれ有し、前記外部接続部は、この一部を貫通するねじ部材と接合し、前記ねじ部材は、ナットおよびボルトのいずれか一方と締め合うことができるねじ部、ならびに前記外部接続部とカシメ構造により接合するカシメ部を有することを特徴とする。

10

【0009】

密閉型電池とは、密閉された構造を有する電池である。

ケースとは、正極、負極、セパレータおよび電解液を収容するケースであり、蓋部材と接合する。

20

蓋部材とは、ケースと接合し、電池を密閉することができる部材である。

【0010】

正極接続端子とは、電池内部で正極と接続し、電池外部で外部配線と接続することができる接続端子である。

負極接続端子とは、電池内部で負極と接続し、電池外部で外部配線と接続することができる接続端子である。

電解液とは、電池内部に満たされ、正極および負極と電池反応をすることができる電解液である。

ねじ部材とは、正極接続端子および負極接続端子のいずれか1つと外部配線とを接続、固定するための部材である。

30

なお、本発明において、「ボルト」は、雄ネジ構造を有する部分または雄ネジ構造を有するものという。また、「ナット」は、雌ネジ構造を有する部分または雌ネジ構造を有するものという。また、「ねじ」は、「ボルト」または「ナット」あるいはその両方をいう。

【0011】

本発明の密閉型電池において、前記ねじ部材は、前記外部に面した第1面および前記内部に面した第2面を有するフランジ部をさらに有することが好ましい。

このような構成によれば、前記ねじ部材と前記外部接続部とをカシメ構造により接合するとき、ねじ部の塑性変形を防止することができる。

40

【0012】

本発明の密閉型電池において、前記ねじ部は、雄ネジ構造を有しかつ第1面の上に設けられ、前記カシメ部は、第2面上に設けられることが好ましい。

このような構成によれば、カシメ部を前記外部接続部に貫通させ、カシメ構造によりカシメ部と前記外部接続部を接合することができ、ねじ部は、前記外部のナットと締め合わせることにより、外部接続部と外部配線とを接触するように固定させることができる。

【0013】

本発明の密閉型電池において、前記ねじ部は、前記ねじ部材に設けられた雌ネジ構造を有する部分であり、前記フランジ部は、前記ねじ部材の一方の端に設けられ、前記カシメ部は、前記ねじ部材の他方の端に設けられることが好ましい。

50

このような構成によれば、カシメ部を前記外部接続部に貫通させ、カシメ構造によりカシメ部と前記外部接続部を接合することができ、ねじ部は、前記外部のボルトと締め合わせることににより、外部接続部と外部配線とを接触するように固定させることができる。

【0014】

本発明の密閉型電池において、前記ねじ部材は、第2面上に凸部を有し、前記外部接続部は、前記フランジ部の外周部分と接触するように塑性変形した形状を有することが好ましい。

このような構成によれば、外部接続部を凸部の形状に対応する形状とすることができ、ねじ部材とそれに対応するナットまたはボルトと締め合わせたときにねじ部材の共回りを防止することができる。

10

【0015】

本発明の密閉型電池において、第1面は、前記外部接続部の前記外部に面した外側面と同一面上の面または前記外側面よりも前記内部に近い面であることが好ましい。

このような構成によれば、前記外部接続部を外部配線と接触しやすくすることができ、部品数を低減することができ、製造コストを低減することができる。

【0016】

本発明の密閉型電池において、前記外部接続部と前記カシメ部との境界部分を覆う樹脂部材をさらに有することが好ましい。

このような構成にすれば、前記外部接続部と前記カシメ部との間のわずかな隙間をふさぐことができ、密閉性を向上することができる。

20

【0017】

本発明の密閉型電池において、前記外部接続部に電氣的に接続する外部配線でありかつ開口を有する外部接続金属板をさらに有し、前記外部接続金属板は、前記開口にボルトを通し前記ねじ部とそれに対応するナットまたはボルトとを締め合わせるにより前記外部接続部と接触するように固定され、前記外部接続金属板は、無光沢ニッケルメッキ層を表面に有することが好ましい。

このような構成にすれば、前記外部接続部と外部接続金属板を接触させることができる。また、前記外部接続金属板が無光沢ニッケルメッキ層を表面に有することにより、正極接続端子や負極接続端子に接続表面の劣化が懸念される金属が用いられたときに前記外部接続金属板と正極接続端子または負極接続端子との界面での接触不良や接触抵抗の増大が生じることを抑制することができる。

30

【0018】

本発明の密閉型電池において、前記正極は、リチウムを含む正極活物質層を有し、前記負極は、グラファイトを含む負極活物質層を有し、前記電解液は、リチウム塩溶質を有機溶媒に溶解した溶液であることが好ましい。

この構成により、本発明の密閉型電池をリチウムイオン二次電池とすることができる。

【0019】

以下、本発明の一実施形態を図面を用いて説明する。図面や以下の記述中で示す構成は、例示であって、本発明の範囲は、図面や以下の記述中で示すものに限定されない。

【0020】

密閉型電池の構成

図1は本発明の一実施形態の密閉型電池の構成を示す概略斜視図などである。図2は、発電要素の構成を示す説明図であり、図3、図4は本発明の一実施形態の密閉型電池に含まれるねじ部材の外部接続部と接合する前の構成を示す概略斜視図などである。図5は、本発明の一実施形態の密閉型電池に含まれる外部接続金属板を示す概略平面図などである。

【0021】

本実施形態の密閉型電池20は、蓋部材2を接合したケース1の内部に、絶縁部材10を介して蓋部材2とそれぞれ接合した正極接続端子3および負極接続端子4と、セパレータ24と、セパレータ24を介して配置された正極21および負極22と、電解液とを備

40

50

え、正極 2 1 および負極 2 2 は、それぞれ正極接続端子 3 および負極接続端子 4 に接続され、正極接続端子 3 および負極接続端子 4 は、それぞれ蓋部材 2 を貫通し、かつ、蓋部材 2 と接合したケース 1 の外部と内部とを仕切る板状の外部接続部 8 をそれぞれ有し、外部接続部 8 は、この一部を貫通するねじ部材 6 と接合し、ねじ部材 6 は、ナットおよびボルトのいずれか一方と締め合うことができるねじ部 3 1、ならびに外部接続部 8 とカシメ構造により接合するカシメ部 3 2 を有することを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

また、本実施形態の密閉型電池 2 0 に含まれるねじ部材 6 は、前記外部に面する第 1 面 3 7 および前記内部に面する第 2 面 3 8 を有するフランジ部 3 3 をさらに有してもよい。

また、本実施形態の密閉型電池 2 0 は、外部接続部 8 とカシメ部 3 2 との境界部分を覆う樹脂部材 1 5 をさらに有してもよい。

また、本実施形態の密閉型電池 2 0 は、外部接続部 8 に電氣的に接続する外部配線でありかつ開口 4 6 を有する外部接続金属板 4 5 をさらに有してもよい。

以下、本実施形態の密閉型電池について説明する。

【 0 0 2 3 】

1. 密閉型電池

本実施形態の密閉型電池 2 0 は、密閉された構造を有する電池であり、例えば、リチウムイオン二次電池、ニッケル・水素二次電池、ニッケル・カドミウム二次電池等である。

【 0 0 2 4 】

2. 発電要素

発電要素 1 2 はセパレータ 2 4 を介して配置された正極 2 1 および負極 2 2 を備える。発電要素 1 2 はセパレータ 2 4 を介して交互に配置された正極 2 1 および負極 2 2 を備えるもよい。発電要素 1 2 は、図 2 のようにスタック構造を有してもよく、また、捲回構造であってもよい。また、正極 2 1 は、正極集電体 2 7 上に正極活物質層 2 5 が形成された構造を有してもよい。また、負極 2 2 は、負極集電体 2 8 上に負極活物質層 2 6 が形成された構造を有してもよい。

発電要素 1 2 は、ケース内部に充填された電解液と共に電池反応をする。この電池反応により本実施形態の密閉型電池は、放電、充電をすることができる。

【 0 0 2 5 】

正極 2 1 および負極 2 2 は複数であってもよい。この場合、図 2 のようにセパレータ 2 4 を介して複数の正極 2 1 および複数の負極 2 2 が交互に配置されてもよい。また、この場合、複数の正極 2 1 の正極集電体 2 7 は正極活物質層 2 5 が形成されていない端部において束ねられ正極接続端子 3 に接合することができる。また、複数の負極 2 2 の負極集電体 2 8 は負極活物質層 2 6 が形成されていない端部において束ねられ負極接続端子 4 に接合することができる。

【 0 0 2 6 】

正極集電体 2 7 は、電気伝導性を有し、表面上に正極活物質層 2 5 を備えることができれば、特に限定されないが、例えば、金属箔である。好ましくはアルミニウム箔である。また、正極集電体 2 7 はシート形状であってもよく、正極活物質層 2 5 は正極集電体 2 7 の両面の上に形成されていてもよい。

正極活物質層 2 5 は、正極活物質に導電剤、結着剤などを添加し、塗布法により正極集電体 2 7 の上に形成することができる。正極活物質は、例えば、リチウム二次電池の場合、 LiCoO_2 、 LiNiO_2 、 LiMn_2O_4 または LiFePO_4 である。

【 0 0 2 7 】

負極集電体 2 8 は、電気伝導性を有し、表面上に負極活物質層 2 6 を備えることができれば、特に限定されないが、例えば、金属箔である。好ましくは銅箔である。また、負極集電体 2 8 はシート形状であってもよく、負極活物質層 2 6 は負極集電体 2 8 の両面の上に形成されていてもよい。

負極活物質層 2 6 は、負極活物質に導電剤、結着剤などを添加し、塗布法により負極集電体 2 8 の上に形成することができる。負極活物質は、例えば、リチウム二次電池の場合

10

20

30

40

50

、グラファイトである。

また、セパレータ24の材料は、例えば、ポリオレフィンの微多孔性フィルムである。

また、電解液は、例えば密閉型電池20がリチウムイオン二次電池の場合、電解質としての LiCF_3SO_3 、 LiAsF_6 、 LiClO_4 、 LiBF_4 、 LiPF_6 などのリチウム塩溶質を有機溶媒に溶解した溶液を用いることができる。

【0028】

3. ケース

ケース1は、内部に発電要素12、正極接続端子3、負極接続端子4および電解液を有するケースであり、蓋部材2と接合すれば特に限定されない。

ケース1の材料は、内部に発電要素12、正極接続端子3、負極接続端子4および電解液を収容しても大きく変形しない材料であれば特に限定されないが、例えば、アルミニウム、アルミニウム合金、鉄、ステンレス、硬質プラスチックなどである。

【0029】

4. 蓋部材

蓋部材2は、ケース1と電解液が漏れないように接合し、正極接続端子3および負極接続端子4と絶縁部材10を介して接合すれば特に限定されない。

蓋部材2とケース1とを接合する方法は、特に限定されないが、例えばレーザー溶接、抵抗溶接、超音波溶接、接着剤などによる接合である。

蓋部材2の材料は、蓋部材2とケース1とを接合しても大きく変形しない材料であれば特に限定されないが、例えば、ステンレス、鉄、硬質プラスチックなどである。

【0030】

5. 正極接続端子および負極接続端子

正極接続端子3は電池内部で正極21と接続し、蓋部材2を貫通し絶縁部材10を介して蓋部材2と接合する。また、負極接続端子4は電池内部で負極22と接続し、蓋部材2を貫通し絶縁部材10を介して蓋部材2と接合する。

この構成により、正極接続端子3および負極接続端子4は、それぞれ発電要素と接続する部分と、外部配線と接続する部分を一つの部材で有することができ、接触抵抗などの電池内部の電気抵抗を小さくすることができる。また、発電要素12から外部配線までの経路を短くすることができるため、電池内部の電気抵抗を小さくすることができる。さらに、電池の接続端子部分の部品数を少なくすることができ、製造コストを低減することができる。

【0031】

また、正極接続端子3および負極接続端子4は、蓋部材2と接合したケース1の外部と内部とを仕切りかつ前記外部に面した外側面17と前記内部に面した内側面18を有する板状の外部接続部8をそれぞれ有する。

この構成により、正極接続端子3および負極接続端子4を金属板を加工したものとして、接続端子の製造コストを低減することができる。また、電池を軽量化することもできる。さらに、電池内部と電池外部を仕切る蓋部材2と正極接続端子3の外部接続部8または負極接続端子4の外部接続部8との重複部分をなくすことができ、製造コストの低減、電池の軽量化を図ることができる。

【0032】

また、外部接続部8は、この一部を貫通するねじ部材6とカシメ構造により接合する。

この構成により、外部接続部8と外部接続金属板45とをねじ部材6とそれに対応するボルトまたはナットにより密着、固定することができる。外部接続部8は、ねじ部材6と接合する部分において塑性変形していなくても、ねじ部材6の形状に合わせて塑性変形していてもよいが、塑性変形していることが好ましい。外部接続部8がねじ部材6の形状に合わせて塑性変形していることにより、外部接続部8とねじ部材6の接触面積が大きくなることができる。このことにより、電池の密閉性の向上を図ることができ、さらに、ねじ部材6のねじ部31とそれに対応するボルト又はナットを締め合わせるときにねじ部材6が共回りすることを防止することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 3 】

また、正極接続端子 3 および負極接続端子 4 は、それぞれ正極 2 1 と接続する正極接続部 1 3 および負極 2 2 と接続する負極接続部 1 4 を有する。

正極接続部 1 3 および負極接続部 1 4 の形状は特に限定されないが、例えば、短冊状の金属板の短辺をコの字型に曲げた形状とすることができる。このことにより、コの字型の金属板の対向する部分の両側に正極 2 1 または負極 2 2 を接続することができる。また、この場合、正極接続部または負極接続部の長辺の長さは、例えば、5 ~ 1 0 c m とすることができる。

【 0 0 3 4 】

正極接続端子 3 または負極接続端子 4 の材料は、電気伝導性を有し、発電要素 1 2 を接続しケース 1 に収容されても大きく変形しない強度を有すれば特に限定されないが、例えば、正極接続端子 3 または負極接続端子 4 は金属板を加工したものであり、好ましくは、正極接続端子 3 がアルミニウム板を加工したものであり、負極接続端子 4 が銅板を加工したものである。また、正極接続端子 3 または負極接続端子 4 は一枚の金属板についてプレス加工などを行い、複数の金属板を接合することなく形成することもできる。

【 0 0 3 5 】

また、外部接続部 8 は、外側面 1 7 を有するため、外側面 1 7 で外部接続金属板 4 5 と接触させることができる。その結果、発電要素 1 2 と外部配線とを正極接続端子 3、負極接続端子 4 を介して電氣的に接続することができる。このことにより発電要素 1 2 が放電および充電をすることができる。

【 0 0 3 6 】

また、外部接続部 8 は、一方が膨らんだ円形、例えば、運動場のトラックのような形状、涙形の先端部を丸くしたような形状とすることができる。また、この場合、ねじ部材 6 は、外部接続部 8 の円形部の円中心部と接合することができる。また、この場合、外部接続金属板 4 5 は、外部接続部の円形部と実質的に同じ曲率半径を有する部分を有することができる。その部分の円中心部に開口 4 6 を有することができる。このような構成とすることにより、外部接続部 8 と外部接続金属板 4 5 との接触面積を十分に確保することができる。また、外部接続金属板 4 5 とケース 1 や蓋部材 2 との間でリーク電流が流れる確率を小さくすることができる。また、外部接続部 8 と外部接続金属板 4 5 をより密接に接触させることができる。さらに、外部接続部 8 と外部接続金属板 4 5 をねじ部材 6 のねじ部 3 1 と対応するナットまたはボルトで固定する場合、ナット又はボルトの回転と共に外部接続部 8 が回転することを防止することができる。このことにより、絶縁部材 1 0 の破断、絶縁部材 1 0 と蓋部材 2 の接合部分の剥離、絶縁部材 1 0 と正極接続端子 3 または負極接続端子 4 との剥離を防止することができ、電解液の漏れが生じることを防止することができる。

【 0 0 3 7 】

また、外部接続部 8 の外側面 1 7 は、外側面 1 7 に蓋部材 2、ケース 1 より十分に広い板部材を接触させたとき、板部材が蓋部材 2、ケース 1 に接触しない高さに設けられてもよい。この構成により、外部接続金属板 4 5 と蓋部材 2 またはケース 1 との間でリーク電流が生じるのを防止することができる。

【 0 0 3 8 】

6 . 絶縁部材

絶縁部材 1 0 は、蓋部材 2 と、蓋部材 2 を貫通した正極接続端子 3 または負極接続端子 4 とを接合する。この構成により、蓋部材 2 と正極接続端子 3 または負極接続端子 4 とを絶縁することができ、リーク電流が流れることを防止することができる。また、正極接続端子 3 または負極接続端子 4 と蓋部材 2 との間を塞ぐことができ、電解液の漏れを防止することができる。

絶縁部材 1 0 は、正極接続端子 3 または負極接続端子 4 と蓋部材 2 とを電解液が漏れないように接合し両者を電氣的に絶縁することができ、電解液に対して耐性を有し、正極接続端子 3 または負極接続端子 4 と蓋部材 2 とを十分に強く接合させることができるもので

10

20

30

40

50

あれば特に限定されない。例えば、ポリフェニレンスルフィド（PPS）樹脂、アラミド樹脂である。

【0039】

絶縁部材10の形成方法は特に限定されないが、例えば、射出成形により形成することができる。また、絶縁部材10の形成前に正極接続端子3、負極接続端子4、および蓋部材2の絶縁部材10と接触する部分を、表面処理、たとえば塩基性水溶液での処理することもできる。このことにより、絶縁部材10との接合をより強くすることができ、電池の密閉性を向上させることができる。また、ねじ部材6のねじ部31とそれに対応するボルトまたはナットを締め合わせたときに絶縁部材10に力がかかり絶縁部材10と蓋部材2、正極接続端子3または負極接続端子4との界面で剥がれが生じ密閉性が失われることを防止することができる。

10

【0040】

7. ねじ部材

ねじ部材6は、外部接続部8を貫通し外部接続部8とカシメ構造により接合する。また、ねじ部材6は、電池外部のナットおよび電池外部のボルトのいずれか一方と締め合うことができるねじ部31、ならびに外部接続部8と接合するカシメ部32を有する。

この構成を有することにより、外部接続部8にねじ部31を有するねじ部材6を固定することができる。また、外部接続金属板45を外部接続部8に接触させ、このねじ部材6のねじ部31とこれに対応するボルトまたはナットで締め合わせることにより、外部接続金属板45と外部接続部8とを密着、固定することができる。

20

【0041】

また、ねじ部材6は、電池外部側の第1面37および電池内部側の第2面38を有するフランジ部33を有してもよい。この構成を有することにより、ねじ部材6が有するカシメ部32と外部接続部8とをカシメ構造により接合させるときに、フランジ部33の第1面37に力を加えることができる。このことにより、カシメ部32と外部接続部8とを接合しやすくすることができ、また、ねじ部31の塑性変形を防止することができる。

【0042】

ねじ部31は、雄ネジ構造を有してもよくかつ第1面37の上に設けられてもよく、カシメ部32は、第2面38上に設けられてもよい。

ねじ部31が雄ネジ構造を有するねじ部材6は、外部接続部8と接合する前において例えば、図3(a)の概略斜視図、図3(b)の概略側面図に示したような形状を有しており、図3(c)のような断面を有してもよい。また、ねじ部材6は、フランジ部33を有さない図3(e)のような断面を有してもよい。

30

このような構成を有することにより、雄ネジ構造のねじ部31は、電池外部のナットと締め合うことができる。また、カシメ部32は、ボルトの頭またはフランジ部33と生リベット状態のカシメ部32とをかしめることにより、塑性変形し外部接続部8と接合することができる。

【0043】

ねじ部31は、ねじ部材6に設けられた雌ネジ構造を有する部分であってもよく、フランジ部33は、ねじ部材6の一方の端に設けられ、カシメ部32は、ねじ部材6の他方の端に設けられてもよい。

40

ねじ部31が雌ネジ構造を有するねじ部材6は、外部接続部8と接合する前において例えば、図4(a)の概略斜視図、図4(b)の概略側面図に示したような形状を有しており、図4(c)または図4(d)のような断面を有してもよい。また、ねじ部材6は、フランジ部33を有さない図4(f)のような断面を有してもよい。なお、ねじ部材が図4(c)、図4(f)のような断面を有する場合、電池内部の電解液の漏れを防止するために、カシメ部32を樹脂部材15などで覆い、電解液の漏れを防止することが好ましい。

【0044】

図6(a)(b)は、生リベット状態のカシメ部32、雄ネジ構造のねじ部31およびフランジ部33を有するねじ部材6と外部接続部8とをカシメ構造により接合させる工程

50

を示した説明図である。まず、例えば、図6(a)のようにこのねじ部材6のカシメ部32を外部接続部8の貫通孔に嵌合させ、そのカシメ部32の下に金型40を配置する。次に図6(b)のようにフランジ部33に押圧用部材41を押し付けて金型40と押圧用部材41とで、ねじ部材6のカシメ部32を塑性変形させ、かしめる。このとき、外部接続部8を同時にねじ部材6に密着するように塑性変形させることができる。また、フランジ部33の第1面37が外部接続部8の外側面17と同一面上または外側面17より電池内部側にくるまで金型40と押圧部材41との間に力を加えることができる。

なお、ねじ部材6と接合前の外部接続部8が有する貫通孔は、カシメ部32の外周の半径と実質的に同じ半径を有してもよい。

なお、図6では、雄ネジ構造のねじ部31を有するねじ部材6について説明したが、雌ネジ構造のねじ部31を有するねじ部材6についても同様にねじ部材6と外部接続部8をカシメ構造により接合させることができる。

【0045】

また、図6では、フランジ部33を有するねじ部材6について説明したが、フランジ部33を有さないねじ部材6についても同様に外部接続部8とカシメ構造により接合させることができる。ただし、この場合、カシメ部32をかしめるために、雄ネジ構造を有するねじ部31の頭または雌ネジ構造を有するねじ部31の一方の端に力を加える必要があるため、雄ネジ構造や雌ネジ構造がくずれない力でかしめる必要がある。例えば、カシメ部32をより塑性変形しやすくすることなどで雄ネジ構造や雌ネジ構造の塑性変形を防止することができる。

【0046】

生リベット状態のカシメ部32の形状は、このカシメ部32をかしめることにより外部接続部8と接合することができれば、特に限定されないが、例えば、円筒形とすることができる。円筒形とすることにより、カシメ部32を比較的塑性変形しやすくすることができる。また、塑性変形後に外周部全体で外部接続部8と密着させることができ、電解液の漏れを防止することができる。

また、外部接続部8と接合後のカシメ部32の形状は、例えば、ラッパの口状に拡開した形状を有してもよい。また、このとき、外部接続部8は、ラッパの口状に拡開した部分の外周部に密着するような形状を有してもよい。

【0047】

ねじ部材6の材料は、ねじ部31およびカシメ部32を有することができれば特に限定されないが、例えば、金属であり、さらにはスチールである。また、ねじ部材6に金属製のものを用いることにより、ねじ部31、ねじ部31に対応するボルトまたはナット、正極接続端子3または負極接続端子4、外部接続金属板45をすべて金属性のものとすることができる。このことにより、電池の温度が上昇した場合でも、ボルトとナットが緩むのを防止することができ、正極接続端子3または負極接続端子4と外部接続金属板45と間の接触抵抗が大きくなることを防止することができる。

【0048】

ねじ部材6は、第2面38上に凸部35を有してよく、外部接続部8は、フランジ部33の外周部分と接触するように塑性変形した形状を有してもよい。また、ねじ部材6は、フランジ部33の外周部分に凸部を有してもよい。また、凸部は複数であってもよい。

例えば、図3(b)、(d)のように凸部35を有してもよく、また図4(b)、(e)のように凸部35を有してもよい。また、図示していないが、フランジ部33の外周部分に複数の凸部を有してもよい。

この構成により、外部接続部8は、凸部が形成された部分および凸部が形成されていない部分の両方に沿って塑性変形するため、ねじ部材6と外部接続部8の接触界面を凸凹にすることができる。つまり、ねじ部材6と外部接続部8はこの部分において咬着することができる。このことにより、ねじ部31がその対応するボルト又はナットと締め合うときにねじ部材6が回転することを防止することができる。また、このボルトおよびナットに十分な締め付けトルクを与えることができ、外部接続部8と外部接続金属板45とを十分

10

20

30

40

50

に密着することができる。

【0049】

フランジ部33の第1面37は、外部接続部8の外側面17と同一面上または外部接続部8の外側面17よりも電池内部側にあってもよい。つまりフランジ部33を外部接続部8に埋設してもよい。

この構成により、外部接続部8の外側面17に雄ネジ構造を有するねじ部31以外の凸部をなくすことができる。このことにより、外部接続金属板45が有する開口46にボルトを通し、外部接続金属板45と外部接続部8をねじ部31とそれに対応するボルトまたはナットとで固定するとき、外部接続金属板45と外部接続部8との接触面積を広くすることができる。また、この固定に必要なとする部品数を低減することができる。

10

【0050】

8．樹脂部材

樹脂部材15は、外部接続部8とカシメ部32との境界部分を覆うように設けられてもよい。

この構成により、カシメ部32と外部接続部8との間のわずかな隙間から電解液が漏れるのを防止することができる。

樹脂部材15は、カシメ部32と外部接続部8との間のわずかな隙間から電解液が漏れないように設けられ、電解液に対して耐性を有すれば特に限定されない。例えば、ポリフェニレンスルフィド（PPS）樹脂、アラミド樹脂である。

樹脂部材15の形成方法は特に限定されないが、例えば、アンカー効果を用いて固定してもよく、射出成形により形成してもよい。また、樹脂部材15の形成前に外部接続部8およびカシメ部32の樹脂部材15と接触する部分を、表面処理、例えば塩基性水溶液による処理をすることもできる。このことにより、樹脂部材15との接合をより強くすることができる。

20

【0051】

9．外部接続金属板

外部接続金属板45は、外部接続部8に電氣的に接続する外部配線でありかつ開口46を有する。また、外部接続金属板45は、開口46にボルトを通しねじ部31とそれに対応するナットまたはボルトとを締め合わせるにより外部接続部8と接触するように固定される。

30

例えば、外部接続金属板45は、図5(a)のような形状を有することができる。また、例えば、図5(b)のように、開口46をねじ部材6の雄ネジ構造のねじ部31に通し、ナット48とねじ部31を締め合わせるにより、外部接続部8と外部接続金属板45を圧着させることができる。

この構成により、正極接続端子3または負極接続端子4と外部配線を容易かつ密接に接触させることができる。また、ボルトおよびナットで接触させることができるため、簡単に取り外しもできる。また、正極接続端子3、負極接続端子4および外部接続金属板45に異なる種類の金属を用いた場合でも確実に接触させることができる。たとえば、溶接で異なる種類の金属からなる正極接続端子3または負極接続端子4と外部配線を接合させた場合、その金属の種類により溶接しにくい、溶接できない、溶接面が剥がれてしまうなどの問題が生じる場合がある。また、一般的に電池の接続端子に用いられる銅やアルミニウムに対する溶接は困難で信頼性が低い。ボルトおよびナットで接触させることによりこのような問題を回避することができる。

40

【0052】

外部接続金属板45の材料は、特に限定されないが例えば、アルミニウム、銅、スチールなどである。

【0053】

また、外部接続金属板45は、無光沢ニッケルメッキ層を表面に有してもよい。

このことにより、外部接続金属板45と外部接続部8との接触抵抗が大きくなることを防止することができる。

50

一般的に電池では、接続端子にアルミニウムや銅など様々な金属が用いられる。このため、外部配線と接続する部分で異なる種類の金属の界面が存在することが多い。この異なる種類の金属の界面では、その2つの金属の特性によりその接触抵抗が大きくなる場合がある。この外部配線と接続端子との界面で生じる接触抵抗を低減させる対策として、外部配線に対して金メッキ、銀メッキまたはニッケルメッキを行うことが一般的である。しかし、金メッキは高価であるため製造コストの増加につながる。銀メッキは高価であり酸化劣化が大きいため、製造コストの増加につながりまた安定性が低い。ニッケルメッキは、安価で安定性が高いという特性を有する。さらに無光沢ニッケルメッキは、光沢ニッケルメッキと比べより小さい接触抵抗とすることができる。

そこで外部接続金属板45に無光沢ニッケルメッキ層を形成することにより、接続端子に銅やアルミニウムを用いたとき、その接触抵抗の増加を抑えることができた。

10

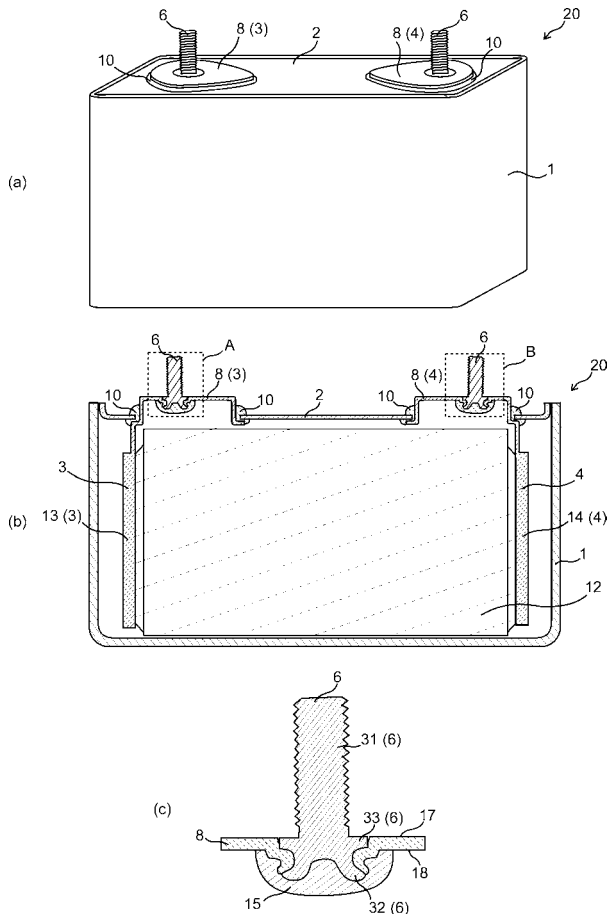
【符号の説明】

【0054】

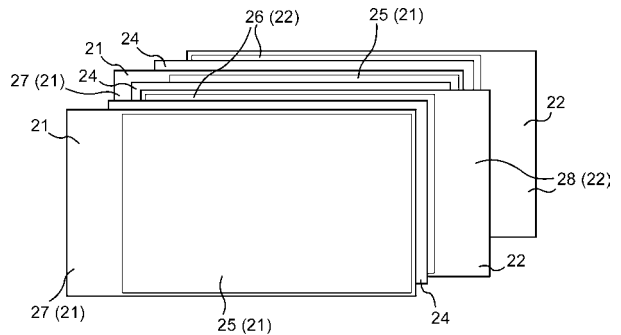
- 1 : ケース 2 : 蓋部材 3 : 正極接続端子 4 : 負極接続端子 6 : ねじ部材
- 8 : 外部接続部 10 : 絶縁部材 12 : 発電要素 13 : 正極接続部
- 14 : 負極接続部 15 : 樹脂部材 17 : 外側面 18 : 内側面 20 : 密閉型電池
- 21 : 正極 22 : 負極 24 : セパレータ 25 : 正極活物質層
- 26 : 負極活物質層 27 : 正極集電体 28 : 負極集電体 31 : ねじ部
- 32 : カシメ部 33 : フランジ部 35 : 凸部 37 : 第1面 38 : 第2面
- 40 : 金型 41 : 押圧用部材 45 : 外部接続金属板 46 : 開口 48 : ナット

20

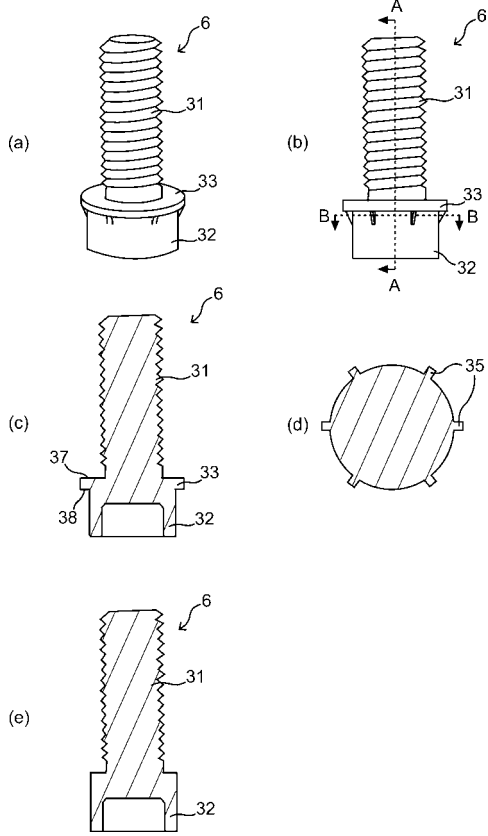
【図1】



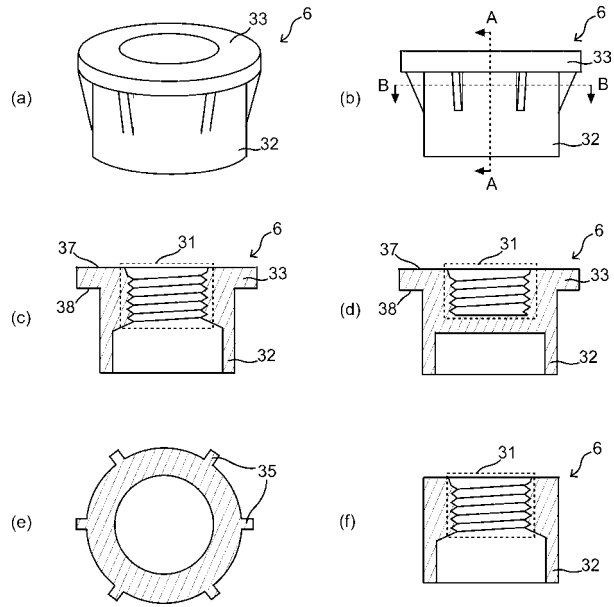
【図2】



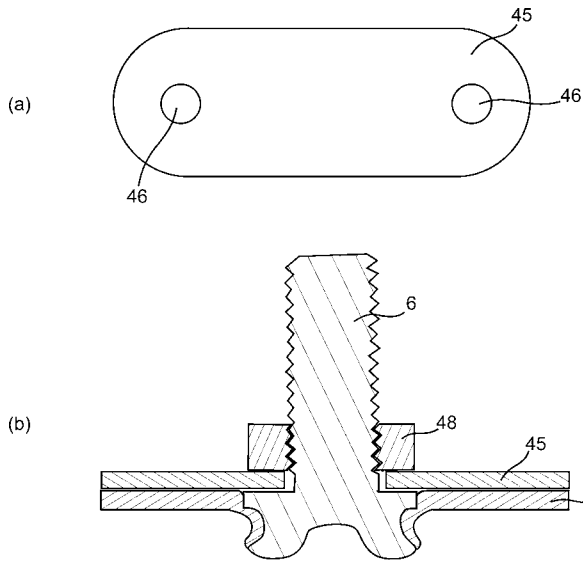
【 図 3 】



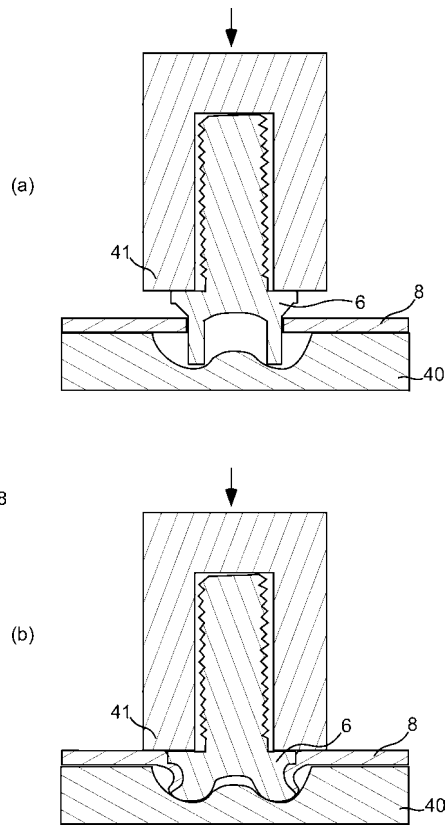
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

審査官 宮澤 尚之

(56)参考文献 特開2009-076385(JP,A)
特開2001-357833(JP,A)
特開2000-138056(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 2/20 - 2/34
H01M 10/05 - 10/0587
H01M 10/36 - 10/39