

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4967216号
(P4967216)

(45) 発行日 平成24年7月4日 (2012. 7. 4)

(24) 登録日 平成24年4月13日 (2012. 4. 13)

(51) Int. Cl.

F I

HO 1 M 10/00 1 1 5

HO 1 M 2/34 (2006. 01) B

請求項の数 3 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2003-407181 (P2003-407181)	(73) 特許権者	507151526
(22) 出願日	平成15年12月5日 (2003. 12. 5)		株式会社 G S ユアサ
(65) 公開番号	特開2005-166584 (P2005-166584A)		京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町
(43) 公開日	平成17年6月23日 (2005. 6. 23)		1 番地
審査請求日	平成18年11月22日 (2006. 11. 22)	(72) 発明者	吉田 浩明
			京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町
			1 番地 日本電池株式会社内
		(72) 発明者	今村 文隆
			京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町
			1 番地 日本電池株式会社内
		審査官	結城 佐織
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 非水電解質電池

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

アルミニウムを含む電池ケースに、金属製の正・負極端子がそれぞれ封止固定された非水電解質電池において、前記負極端子と前記電池ケース間は絶縁されており、前記正極端子が絶縁体を介して前記電池ケースに封止固定され、前記絶縁体表面に導電性皮膜を備えることによって前記正極端子と前記電池ケース間の抵抗を1Ω～1MΩとしたことを特徴とする非水電解質二次電池。

【請求項 2】

鉄を含む電池ケースに、金属製の正・負極端子がそれぞれ封止固定された非水電解質電池において、前記正極端子と前記電池ケース間は絶縁されており、前記負極端子と前記電池ケース間が1Ω～1MΩの抵抗を介して接続されていることを特徴とする非水電解質電池。

【請求項 3】

前記負極端子が絶縁体を介して前記電池ケースに封止固定され、前記絶縁体表面に導電性皮膜を備えることによって前記負極端子と前記電池ケース間の抵抗を1Ω～1MΩとしたことを特徴とする請求項 2 に記載の非水電解質二次電池。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電池ケースに固定された金属製の正・負極端子を有する非水電解質電池に関する。

【背景技術】

【0002】

金属製電池ケースを用いた非水電解質二次電池には、いくつかの種類がある。代表的な形状としては、正極端子および負極端子が共に金属ケースから絶縁されている形状、金属ケースが正極端子を兼ね、負極端子が金属ケースから絶縁されている形状、金属ケースが負極端子を兼ね、正極端子が金属ケースから絶縁されている形状がある。

【0003】

正極端子および負極端子が共に金属ケースから絶縁されている形状の非水電解質二次電池は特許文献1に開示されている。この形状の従来の構造例を図5および図6に示す。図5および図6において、1は発電要素、2は金属ケース、3は蓋板、4は正極端子、5は負極端子、6は絶縁筒、7は端子支持板、8はアルミニウムロウ、9は金属ロウである。

【0004】

この非水電解質二次電池は、長円筒形の巻回型の発電要素1を長円筒形容器状の金属ケース2内に収納し、この金属ケース2の上端開口部に長円形の蓋板3を嵌め込んで嵌合部を溶接することにより封止固着したものである。

【0005】

発電要素1の、正極に接続された正極端子4と負極に接続された負極端子5には、それぞれセラミックス製の絶縁筒6を介して端子支持板7が取り付けられている。即ち、正極端子4は、図6に示すように、セラミックス製の絶縁筒6の内筒に挿入されて、この嵌合部をアルミニウムロウ8でロウ付けすることにより封止固着されている。また、絶縁筒6は、端子支持板7の開口孔に挿入されて、この嵌合部を金属ロウ9でロウ付けすることにより封止固着されている。ここで、正極端子4には、正極電位で非水電解液に溶解しないアルミニウム合金が用いられ、絶縁筒6との間のロウ材も同じ正極電位となるためにアルミニウムロウ8が用いられることになる。また、端子支持板7は、正負極とは絶縁されるので、アルミニウム合金やステンレス鋼、鉄板にニッケルメッキを施したもの等が用いられる。端子支持板7にアルミニウム合金を用いる場合は、図6に示すように絶縁筒6との間の金属ロウ9にもアルミニウムロウが用いられる。

【0006】

図6に示した負極端子5も、正極端子4と同様に、セラミックス製の絶縁筒6の内筒に挿入されて、この嵌合部を金銅ロウ等の銅合金系金属ロウでロウ付けすることにより封止固着されている。また、この絶縁筒6も、端子支持板7の開口孔に挿入されて、この嵌合部をロウ付けすることにより封止固着されている。ここで、負極端子5には、負極電位で電気化学的腐食の起こり難い銅や銅合金が用いられ、絶縁筒6との間のロウ材も同じ負極電位となるために銅合金系金属ロウが用いられることになる。また、端子支持板7とこの絶縁筒6との間の嵌合部のロウ材は、正極端子4の場合と同様のアルミニウムロウが用いられる。

【0007】

上記正極端子4と負極端子5とを絶縁筒6、6を介して封止固着した端子支持板7、7は、蓋板3の両端部に設けられた開口孔にそれぞれ嵌め込まれて溶接により封止固着される。そして、このようにして蓋板3の下方に取り付けた発電要素1を金属ケース2の内部に挿入し、蓋板3をこの金属ケース2の上端開口部に嵌め込んで溶接を行うことにより電池外装体内部を密閉する。

【0008】

また、金属ケースが正極端子を兼ね、負極端子が金属ケースから絶縁されている形状の非水電解質二次電池は特許文献2に開示されている。この形状の電池では、電池ケースにアルミニウム製ケースを用い、正極集電体としてのアルミニウム箔と電池ケースは直接または溶接等により接続されており、一方、負極端子と電池ケース間には絶縁体を設け、負極端子は金属ケースから絶縁されているものである。

【0009】

さらに、金属ケースが負極端子を兼ね、正極端子が金属ケースから絶縁されている形状の非水電解質二次電池は特許文献3に開示されている。この形状の電池では、電池ケースにニッケルメッキした鉄（鋼）製ケースやステンレス鋼製ケースを用い、負極集電体としての銅箔と電池ケースは直接または溶接等により接続されており、一方、正極端子と電池ケース間には絶縁体を設け、正極端子は金属ケースから絶縁されているものである。

【0010】

【特許文献1】特開2002-164038号公報

【特許文献2】特開2003-157832号公報

【特許文献3】特開平11-111339号公報

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

これらの形状の非水電解質二次電池においては、電池を直列あるいは並列に接続して組電池を製造する際、誤って短絡するという問題と、長期間の使用中に短絡が発生するという、ふたつの問題がある。

【0012】

例えば、金属製電池ケースと正極端子が接続されて、電池ケースが正極端子を兼ねている電池、または、金属製電池ケースと負極端子とが接続されて、電池ケースが負極端子を兼ねている電池を、組電池に組立てている作業の途中に、電池ケースと端子とが不用意に工具等により接触した場合、端子と電池ケース間での短絡が起こる。この短絡により、接触部に数千Aの電流が流れて激しいスパークが発生し、作業者がけがをしたり、電池が破壊されたりする可能性がある。

20

【0013】

一方、一般に容量が5Ahを超える非水電解質二次電池では、電池を直列あるいは並列に接続して組電池を製造する際の安全性を確保するために、正・負極端子は、それぞれ金属製電池ケースから絶縁されている。この電池の場合も、正極端子と負極端子とが接触した場合、大電流が流れて激しいスパークが発生するが、大型電池の場合には大事故につながるため、十分注意して作業をするので、その可能性はほとんどない。また、電池ケースと正極端子間の接触および電池ケースと負極端子間の接触では、問題は発生しない。

30

【0014】

非水電解質二次電池を長期間使用する場合、端子と金属製電池ケース間の絶縁体に、空気中の水分や、導電性の微粒子が付着し、絶縁が低下する場合がある。

【0015】

端子と電池ケースとの絶縁が不十分な場合、電池ケースが腐食するという問題があった。例えば、電池ケースにアルミニウムやアルミニウム合金を用い、正極端子および負極端子が金属ケースから絶縁されている形状の電池において、長期間使用中に、負極端子と電池ケースとの絶縁が不十分となった場合には、電池ケース（アルミニウム）－負極端子－負極活物質が電気的に接続され、負極活物質、電池ケース（アルミニウム）がいずれも電解液で連絡される。その結果、次の反応が起こる。

40

【0016】

負極： $\text{Li}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Li}$

アルミニウム製電池ケース： $\text{Li} + \text{Al} \rightarrow \text{LiAl}$

このように、アルミニウム製電池ケース上において、負極に吸蔵されているリチウムとアルミニウム電池ケースとの合金化反応が進行し、電池容量の低下や電池ケースの腐食にともなう電解液の漏れが発生する。

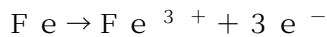
【0017】

一方、電池ケースにステンレス鋼や銅板にニッケルメッキを施したのものを用い、負極端子および正極端子が金属ケースから絶縁されている形状の電池において、長期間使用中に、正極端子と電池ケースとの絶縁が不十分となった場合には、電池ケースでは次の反応が

50

起こる。

【0018】



そして、電解液中の Fe^{3+} イオンの濃度が高まり、その影響で、電解液中の Li^{+} イオンが正極活物質中に吸蔵され、結果的に正極活物質が放電することになり、容量が減少するものと推定される。また、電池ケース上においては、電池ケースの溶解反応が進行し、電池ケースの腐食にともなう電解液の漏れが発生するという問題が生じていた。

【0019】

本発明の目的は、かかる事情に対処するためになされたものであり、どちらか一方の端子と電池ケースとを抵抗体で接続することにより、組電池の組み立て途中での安全性を確保するとともに、端子と電池ケースとの絶縁が不十分であったとしても、電池の劣化を防止できる端子を有する電池を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0020】

請求項1の発明は、アルミニウムを含む電池ケースに、金属製の正・負極端子がそれぞれ封止固定された非水電解質電池において、前記負極端子と前記電池ケース間は絶縁されており、前記正極端子が絶縁体を介して前記電池ケースに封止固定され、前記絶縁体表面に導電性皮膜を備えることによって前記正極端子と前記電池ケース間の抵抗を $1\Omega \sim 1\text{M}\Omega$ としたことを特徴とする。

【0021】

また、請求項2の発明は、鉄を含む電池ケースに、金属製の正・負極端子がそれぞれ封止固定された非水電解質電池において、前記正極端子と前記電池ケース間は絶縁されており、前記負極端子と前記電池ケース間が $1\Omega \sim 1\text{M}\Omega$ の抵抗を介して接続されていることを特徴とする。

【0022】

なお、電池に電解液を注液した後は、端子と電池ケース間は電解液で連絡される。この場合は、端子と電池ケース間にはイオン伝導に起因する抵抗が発生する。本発明においては、端子と電池ケース間は、イオン伝導ではなく、電子伝導体で接続し、その抵抗値を $1\Omega \sim 1\text{M}\Omega$ の範囲とするものである。

【0023】

また、本発明において、「アルミニウムを含む電池ケース」とは、アルミニウムやアルミニウム合金からなる電池ケースを意味し、また、「鉄を含む電池ケース」とは、鉄、鋼、ステンレス鋼、あるいはこれらにニッケルメッキした電池ケースを意味するものとする。

【0024】

さらに、請求項3の発明は、上記請求項2の非水電解質電池において、前記負極端子が絶縁体を介して前記電池ケースに封止固定され、前記絶縁体表面に導電性皮膜を備えることによって前記負極端子と前記電池ケース間の抵抗を $1\Omega \sim 1\text{M}\Omega$ としたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0025】

請求項1または請求項2の発明によれば、アルミニウムを含む電池ケースに、金属製の正・負極端子がそれぞれ封止固定された非水電解質電池において、負極端子と電池ケース間は絶縁されており、正極端子と電池ケース間が $1\Omega \sim 1\text{M}\Omega$ の抵抗を介して接続され、また、鉄を含む電池ケースに、金属製の正・負極端子がそれぞれ封止固定された非水電解質電池において、前記正極端子と前記電池ケース間は絶縁されており、前記負極端子と前記電池ケース間が $1\Omega \sim 1\text{M}\Omega$ の抵抗を介して接続されているため、組電池の組み立て途中で、電池ケースとは絶縁されている端子（一方の端子）と電池ケースとが不用意に工具

等により接触したとしても、接触部に流れる電流は、他方の端子と電池ケース間の抵抗値により制限されるので、スパークの発生が抑制され、作業者のけがや、電池の破損を確実に防止することができるようになる。

【0026】

また、電池を長期間使用し、端子と金属製電池ケース間の絶縁体に、空気中の水分や、導電性の微粒子が付着し、電池ケースとは絶縁されている端子（一方の端子）と電池ケース間の絶縁が不十分な場合でも、一方の端子と電池ケースとの間に流れる電流は、一方の端子－電池ケース－抵抗（ $1\Omega\sim 1M\Omega$ ）－他方の端子を流れるため、電池ケースの腐食反応は進行せず、電池の劣化を確実に防止することができるようになる。

【0027】

請求項3の発明によれば、従来の電池とほぼ同じ構造および部品点数で電池を作製できるので、コストや作業性の点において優れている。

【0028】

以上のように、本発明の電池によれば、組電池の組み立て時の安全性を確保できるとともに、電池を長期間使用中に、端子と電池ケースとの絶縁が不十分となった場合でも、電池ケースの腐食にともなう電解液の漏れや電池の劣化を確実に防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

発明を実施するための最良の形態を、実施例に基づき、図面を参照して説明する。

【実施例】

【0030】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

【0031】

[実施例1～5および比較例1～3]

[実施例1]

図1は、実施例1の非水電解質二次電池の正極端子を示す部分拡大縦断面図である。なお、図1において、図6に示した従来例と同様の機能を有する構成部材には同じ番号を付記する。また、12は樹脂皮膜である。

【0032】

図1において、正極端子4は、セラミックス製の絶縁筒6の内筒に下方から挿入される。この正極端子4は、正極電位で非水電解液に溶解しないアルミニウム若しくはアルミニウム合金製の円柱状のピンである。そして、図示しないが、正極端子4は、図5に示した従来の電池と同様に、発電要素の正極に接続された集電板に下端部を溶接され、絶縁筒6の上方に向けて突出している。セラミックス製の絶縁筒6は、非水電解液に腐食されにくい99%のアルミナからなり、その表面にカーボンを分散させた半導性のポリアミドイミド樹脂製の樹脂皮膜12が形成されており、電解液注液前の電池における正極端子4と電池ケース間の抵抗値は $1M\Omega$ とした。

【0033】

図示しないが、負極端子も正極端子と同様に、セラミックス製の絶縁筒の内筒に下方から挿入される。負極端子は、負極電位で電気化学的腐食の起こり難い銅若しくは銅合金製の円柱状のピンである。そして、負極端子も、図5に示した従来の電池と同様に、発電要素の負極に接続された集電板に下端部を溶接され、絶縁筒6の上方に向けて突出している。セラミックス製の絶縁筒は、正極に用いたものと同様、絶縁性の99%アルミナからなる。したがって、負極端子5は電池ケースと電氣的に絶縁されている。

【0034】

図5に示した従来例と同様に、正極端子を封止固定した端子固定筒、および負極端子を封止固着した端子固定筒は、それぞれ端子支持板7、7の開口孔に挿入されて、この嵌合部をアルミニウムロウでロウ付けすることにより封止固着されている。また、このようにして正極端子4と負極端子5とをそれぞれ封止固着した端子支持板7、7は、従来例と同様に、蓋板3の両端部に設けられた開口孔にそれぞれ嵌め込まれて溶接により封止固着さ

10

20

30

40

50

れる。そして、発電要素1を金属ケース2の内部に収納すると共に、この蓋板3を金属ケース2の上端開口部に嵌め込んで溶接を行うことにより電池外装体内部を密閉する。

【0035】

つぎに、上記電池構造で、負極活物質に炭素材料を、正極活物質にコバルト酸リチウムを用いた、実施例1の非水電解質二次電池を製作した。正極端子および負極端子の絶縁筒には、ともに絶縁性のセラミックスを用いた。電池形状は長円筒形であり、電池ケースにはアルミニウム合金を用いた。電池寸法は幅130mm、厚み50mm、高さ208mmであり、容量は100Ahである。

【0036】

[実施例2]

正極端子の絶縁筒の電池外表面側に塗布した、カーボンを添加したポリアミドイミド樹脂のカーボン量を調整して、電解液注液前の電池における正極端子と電池ケース間の抵抗値を10k Ω としたこと以外は実施例1と同様にして、実施例2の非水電解質二次電池を製作した。

【0037】

[実施例3]

正極端子の絶縁筒の電池外表面側に塗布した、カーボンを添加したポリアミドイミド樹脂のカーボン量を調整して、電解液注液前の電池における正極端子と電池ケース間の抵抗値を100 Ω としたこと以外は実施例1と同様にして、実施例3の非水電解質二次電池を製作した。

【0038】

[実施例4]

正極端子の絶縁筒の電池外表面側に塗布した、カーボンを添加したポリアミドイミド樹脂のカーボン量を調整して、電解液注液前の電池における正極端子と電池ケース間の抵抗値を10 Ω としたこと以外は実施例1と同様にして、実施例4の非水電解質二次電池を製作した。

【0039】

[実施例5]

正極端子の絶縁筒の電池外表面側に塗布した、カーボンを添加したポリアミドイミド樹脂のカーボン量を調整して、電解液注液前の電池における正極端子と電池ケース間の抵抗値を1 Ω としたこと以外は実施例1と同様にして、実施例5の非水電解質二次電池を製作した。

【0040】

[比較例1]

正極端子の絶縁筒の電池外表面側に塗布した、カーボンを添加したポリアミドイミド樹脂のカーボン量を調整して、電解液注液前の電池における正極端子と電池ケース間の抵抗値を100m Ω としたこと以外は実施例1と同様にして、比較例1の非水電解質二次電池を製作した。

【0041】

[比較例2]

正極端子の絶縁筒の電池外表面側に塗布した、カーボンを添加したポリアミドイミド樹脂のカーボン量を調整して、電解液注液前の電池における正極端子と電池ケース間の抵抗値を10m Ω としたこと以外は実施例1と同様にして、比較例2の非水電解質二次電池を製作した。

【0042】

[比較例3]

正極端子と電池ケースとの間に絶縁筒を用いず、アルミニウム製の正極端子をアルミニウム合金製の電池ケースに直接溶接したこと以外は実施例1と同様にして、比較例3の電池を製作した。

【0043】

10

20

30

40

50

本発明による電池組立時の安全化効果を確認するために、実施例 1～5 および比較例 1～3 の 8 種類の電池を、電流 20 A で電圧 4.0 V まで充電した後、バッテリー組立時の事故を想定した外部短絡試験をおこなった。実験には鋼鉄製のドライバーを用い、負極端子と電池ケースとをドライバーで接触短絡させる実験をそれぞれ 10 回行った。スパーク発生確率および電池に見られた異常を表 1 にまとめた。

【0044】

【表 1】

電池種類	正極端子／ ケース間抵抗	スパーク 発生率	電池の異常
実施例 1	1 MΩ	0 %	なし
実施例 2	10 kΩ	0 %	なし
実施例 3	100 Ω	0 %	なし
実施例 4	10 Ω	0 %	なし
実施例 5	1 Ω	40 %	なし（わずかなスパークのみ）
比較例 1	100 mΩ	90 %	接触部が黒変（弱いスパーク）
比較例 2	10 mΩ	100 %	接触部が熔融（強いスパーク）
比較例 3	< 1 mΩ	100 %	電池に穴あき（激しいスパーク）

10

【0045】

表 1 の結果から明らかなとおり、本発明の、正極端子と電池ケース間の抵抗値が 1 Ω～1 MΩ の範囲にある実施例 1～5 の電池では、負極端子と電池ケースとが接触しても、正極端子と電池ケースとが 1 Ω 以上の抵抗で接続されているので、短絡電流が抑制され、接触部の変色・熔融等の発生を防止し、作業者の安全を確保することができる。

【0046】

本発明の電池構成によれば、負極端子と電池ケースとは絶縁されており、一方、正極端子と電池ケース間の抵抗値が 1 Ω～1 MΩ の範囲にあるため、組電池の組立途中で、正極端子と電池ケースとが不用意に工具等により接触したとしても、電池ケースは負極端子と絶縁されているので接触部には電流は流れない。一方、負極端子と電池ケースとが不用意に工具等により接触したとしても、電池ケースと正極端子とは 1 Ω～1 MΩ の抵抗値で接

20

30

【0047】

通常、短絡によるスパークは 10 A 程度の電流が流れた場合に発生する。端子電圧が 4 V の非水電解質二次電池では、正極端子と電池ケースとの間の抵抗値が 1 Ω の場合に、負極端子と電池ケースが接触した時には、約 4 A の電流が流れるが、この程度の電流ではわずかなスパークしか発生しない。したがって、スパークの発生を防止するための、正極端子と電池ケースとの間の抵抗値は、安全を見込んで 1 Ω 以上とする必要がある。

【0048】

また、正・負極端子ともに電池ケースから絶縁されている電池を使用する場合、電池ケースの腐食を防止するために、負極端子と電池ケースとを 10 MΩ 以上の抵抗値で絶縁する必要がある。ただし、長期間の使用により、導電性の微粒子や水分の付着により、負極端子と電池ケースとの絶縁が 1 MΩ まで低下する可能性があり、その場合に電池ケースの腐食が起こる。したがって、正極端子と電池ケースとの間の抵抗値を 1 MΩ 以下に設定しておくことにより、負極端子と電池ケース間に流れる電流は、電池ケースに 1 Ω～1 MΩ の抵抗値で接続されている正極端子との間を流れるので、アルミニウム合金ケースの腐食反応は進行せず、電池の劣化を確実に防止することができる。

40

【0049】

なお、上記実施形態では、絶縁筒 6 の表面にカーボンを分散させたポリアミドイミド樹

50

脂製の樹脂皮膜を形成する場合を説明したが、他の種類の導電性樹脂を用いることができる。このような材料として、カーボンを分散したエポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂の他に、カーボンを分散したポリイミド樹脂、ポリプロピレンやポリエチレン等の熱可塑性樹脂やセルロース等が挙げられる。

【0050】

また、樹脂皮膜を形成する部位を電池の外側とする例を示したが、樹脂皮膜が耐電解液を有し、かつ端子の酸化還元電位において安定であれば、電池の内側に形成することも可能である。

【0051】

これらの導電性樹脂皮膜を介して接続される端子と電池ケースとの間の抵抗値は、 $1\ \Omega$ から $1\text{ M}\Omega$ までの範囲とする必要がある。好ましくは $10\ \Omega$ から $100\text{ k}\Omega$ であり、さらに好ましくは $100\ \Omega$ から $10\text{ k}\Omega$ である。

【0052】

そこで、絶縁筒の表面に形成する樹脂皮膜の導電性、厚みや距離を調整し、端子と電池ケースとの間の抵抗値を上記の好ましい範囲とすることで、組電池の組立時の安全性確保と、端子と電池との絶縁不良に起因する電池の劣化防止の両者を高いレベルで実現することができる。また、端子と電池ケースとを電氣的に接続する方法として、端子と電池ケースとの間に抵抗素子を圧着端子やネジ止め等により接続する方法が考えられるが、上記実施形態は、従来の電池とほぼ同じ構造および部品点数であるので、コストや作業性の点からも優れている。

【0053】

[実施例6]

図2は、実施例6の非水電解質二次電池の正極端子を示す部分拡大縦断面図である。なお、図2において、図6に示したものと同様の機能を有する構成部材には同じ番号を付記する。また、10は端子固定筒である。

【0054】

図2は、本発明の実施例6の、従来例と同様の正極端子やセラミックス・ハーメチックシールを用いた非水電解質二次電池の正極端子部分の構造である。この非水電解質二次電池の電池外装体は、図5に示したものと同様に、長円筒形容器状のアルミニウム合金製の金属ケースと、この金属ケースの上端開口部に嵌め込んで溶接により封止固着される蓋板と、この蓋板の開口孔に嵌め込んで溶接により封止固着される端子支持板とから構成される。

【0055】

図2に示したように、正極端子4は、半導性セラミックス製の端子固定筒10の内筒に下方から挿入され、端子支持板7に端子固定筒10を介して封止固着される。この正極端子4は、正極電位で非水電解液に溶解しないアルミニウム若しくはアルミニウム合金製の円柱状のピンである。

【0056】

そして、正極端子4は、図5に示したのと同様に、発電要素の正極に接続された集電板に下端部を溶接されて上方に向けて突出している。半導性セラミックス製の端子固定筒10は、非水電解液に腐食されにくいことを特徴とするアルミナを主体としており、導電性成分である酸化チタン (TiO) を添加することにより半導性を有する。また、端子支持板7には、アルミニウムやアルミニウム合金が用いられる。

【0057】

なお、実施例6の電池では、端子固定筒10の材質に酸化チタンを添加したアルミナを用いる場合を説明したが、他の種類の導電性セラミックスを用いることができる。このような材料として、チタンカーバイト (TiC) を添加したアルミナ、炭化ニオブ (NbC) を添加したジルコニア、タングステンカーバイト (WC) を添加したジルコニアやシリコンカーバイト (SiC) 等が挙げられる。

【0058】

ここで、正極端子4と端子固定筒10の間はアルミニウムロウ8を用いてロウ付けされ、端子固定筒10と端子支持板7の間もアルミニウムロウ9を用いてロウ付けされ、アルミニウムロウ8のロウ付け部にはメタライズ層が被着されている。

【0059】

図示しないが、負極端子の場合も、絶縁体であるセラミックス製の端子固定筒の内筒に下方から挿入され、端子支持板に端子固定筒を介して封止固着される。この負極端子は、形状は正極端子4と同様の円柱状のピンであるが、負極電位で電気化学的腐食の起こり難い銅若しくは銅合金製である。

【0060】

負極端子の場合も、発電要素の負極に接続された集電板に下端部を溶接されて上方に向けて突出しており、セラミックス製の端子固定筒は99%アルミナからなる絶縁体であり、る。そして、負極端子と端子固定筒の間は金銅ロウ等の銅合金系金属ロウを用いてロウ付けされ、端子固定筒と端子支持板の間はアルミニウムロウを用いてロウ付けされ、銅合金系金属ロウのロウ付け部にはメタライズ層が被着されている。したがって、負極端子5は電池ケースと電氣的に絶縁されている。

【0061】

上記正極端子を封止固定した端子固定筒、および負極端子を封止固着した端子固定筒は、図5に示した従来例と同様に、それぞれ端子支持板7、7の開口孔に挿入されて、この嵌合部をアルミニウムロウでロウ付けすることにより封止固着されている。また、このようにして正極端子4と負極端子5とをそれぞれ封止固着した端子支持板7、7は、従来例と同様に、蓋板3の両端部に設けられた開口孔にそれぞれ嵌め込まれて溶接により封止固着される。そして、発電要素1を金属ケース2の内部に収納すると共に、この蓋板3を金属ケース2の上端開口部に嵌め込んで溶接を行うことにより電池外装体内部を密閉する。

【0062】

この実施例6の電池では、実施例3の電池と同様に、正極端子4は、半導性を有する端子固定等10と端子支持板7とを介して、電池ケースと電氣的に接続されている。

【0063】

そこで、端子固定筒に用いるセラミックスの導電性、断面積や距離を調整し、正極端子と電池ケースとの間の抵抗値を1Ωから1MΩまでの範囲とすることで、実施例1～5と同様に、組電池の組立時の安全性確保と、端子と電池との絶縁不良に起因する電池の劣化防止の両者を高いレベルで実現することができる。

【0064】

[実施例7]

図3は本発明の実施例7を示すものであって、非水電解質二次電池の端子を示す部分拡大縦断面図である。なお、図3において、4は正極端子、7は端子支持板、11は半導性樹脂パッキン、14は正極リードである。

【0065】

図3に示すように、実施例7では、端子固定筒に、セラミックスの代わりに樹脂製パッキン11を用いる。正極端子4は、導電性のカーボンを分散したポリフェニレンサルファイト(PPS)製の半導性樹脂パッキン11を介してアルミニウム合金製の端子支持板7にかしめ付けられることで封止固定され、正極端子と電池ケースとは、抵抗を介して電氣的に接続される。

【0066】

一方、図示しないが、負極端子は絶縁性のポリフェニレンサルファイト(PPS)製の樹脂パッキンを介してアルミニウム合金製の端子支持板にかしめ付けられることで封止固定される。したがって、負極端子5は電池ケースと電氣的に絶縁されている。

【0067】

なお、ここでは、樹脂パッキン11の材質にポリフェニレンサルファイトを用いる場合を説明したが、他の種類の樹脂を用いることができる。このような材料として、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリエチレンテレフタレート等が挙げられる。これらの樹脂は絶

10

20

30

40

50

縁体であるが、導電性のカーボンを適量添加することで導電性を与えることができる。

【0068】

実施例7においても、実施例1～6と同様に理由で、正極端子と電池ケースの抵抗を1Ωから1MΩまでの範囲とする必要がある。そのためには、導電性樹脂パッキンの導電性、断面積や距離を調整し、端子と電池ケースとの間の抵抗値を上記の好ましい範囲とすることで、組電池の組み立て時の安全性確保と、端子と電池との絶縁不良に起因する電池の劣化防止の両者を高いレベルで実現することができる。

【0069】

[実施例8]

図4は本発明の実施例8を示すものであって、非水電解質二次電池の端子を示す部分拡大縦断面図である。なお、図4において、図3に示したものと同様の機能を有する構成部材には同じ番号を付記する。また、13はOリングである。

【0070】

図4に示すように、実施例8では、実施例7の半導性樹脂パッキンの代わりに、樹脂製パッキン11とOリング13とを組合せたものを用いることもできる。正極端子4は、絶縁性のポリフェニレンサルファイト（PPS）製の樹脂パッキン11とカーボンを添加したフッ素樹脂からなる半導性のOリング13を介して、アルミニウム合金製の端子支持板7に密着させることで封止固定され、正極端子と電池ケースとは、抵抗値を介して電氣的に接続される。

【0071】

一方、図示しないが、負極端子は絶縁性のポリフェニレンサルファイト（PPS）製の樹脂パッキンと絶縁性のOリングとを介してアルミニウム合金製の端子支持板7に密着させることで封止固定される。したがって、負極端子5は電池ケースと電氣的に絶縁されている。

【0072】

なお、ここでは、樹脂パッキン11の材質にポリフェニレンサルファイトを用いる場合を説明したが、他の種類の樹脂を用いることができる。このような材料として、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリエチレンテレフタレート等が挙げられる。

【0073】

実施例8においても、実施例1～7と同様に理由で、正極端子と電池ケースの抵抗を1Ωから1MΩまでの範囲とする必要がある。そのためには、半導性のOリングの導電性、断面積や距離を調整し、端子と電池ケースとの間の抵抗値を上記の好ましい範囲とすることで、組電池の組み立て時の安全性確保と、端子と電池との絶縁不良に起因する電池の劣化防止の両者を高いレベルで実現することができる。

【0074】

また、上記実施例1～8では、電池外装体が電池ケースと蓋板と端子支持板とからなる場合を示したが、この電池外装体の構成は任意であり、端子支持板を用いることなく、蓋板の開口孔に直接絶縁筒をロウ付けしてもよく、電池ケース側に正極端子や負極端子を配置することもできる。

【0075】

また、上記実施例1～8では、非水電解質二次電池について説明したが、二次電池に限らず、一次電池の非水電解質電池にも同様に実施可能であり、この非水電解質電池にはポリマー電池も含まれる。

【0076】

上記実施例1～8では、アルミニウムやアルミニウム合金などのアルミニウムを含む電池ケースを用い、正極端子と電池ケース間の抵抗を1Ωから1MΩまでの範囲とし、負極端子と電池ケース間が絶縁されている例について述べたが、逆に、ステンレス鋼や鋼板にニッケルメッキした鉄を含む電池ケースを用い、負極端子と電池ケース間の抵抗を1Ωから1MΩまでの範囲とし、正極端子と電池ケース間が絶縁されているようにした場合でも、同様の効果が得られるものである。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】

【0077】

【図1】本発明の実施例1の、端子絶縁筒の表面に導電性樹脂皮膜を形成した場合の非水電解質二次電池用端子の構成を示す部分拡大縦断面図。

【図2】本発明の実施例6の、端子の固定封止部品に導電性セラミックスを用いる場合の非水電解質二次電池用端子の構成を示す部分拡大縦断面図。

【図3】本発明の実施例7の、端子の固定封止部品に導電性樹脂パッキンを用いる場合の非水電解質二次電池用端子の構成を示す部分拡大縦断面図。

【図4】本発明の実例8の、端子の固定封止部品に樹脂パッキンと導電性オーリングとを組合せて用いる場合の非水電解質二次電池用端子の構成を示す部分拡大縦断面図。

10

【図5】従来例の非水電解質二次電池の、構造を示す組立斜視図。

【図6】従来例の非水電解質二次電池の、端子の部分拡大縦断面図。

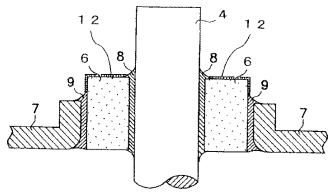
【符号の説明】

【0078】

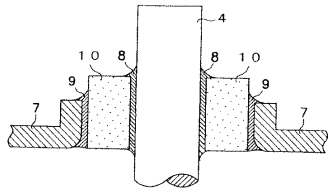
- 1 発電要素
- 2 金属容器
- 3 蓋板
- 4 正極端子
- 5 負極端子
- 6 絶縁筒
- 7 端子支持板
- 8 アルミニウムロウ
- 9 銅合金系金属ロウ
- 10 端子固定筒
- 11 樹脂パッキン
- 12 樹脂皮膜
- 13 オーリング
- 14 正極リード

20

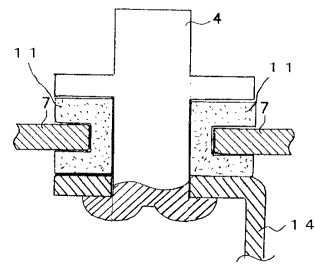
【図 1】



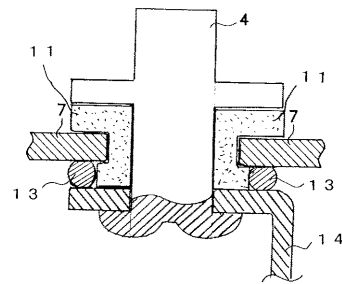
【図 2】



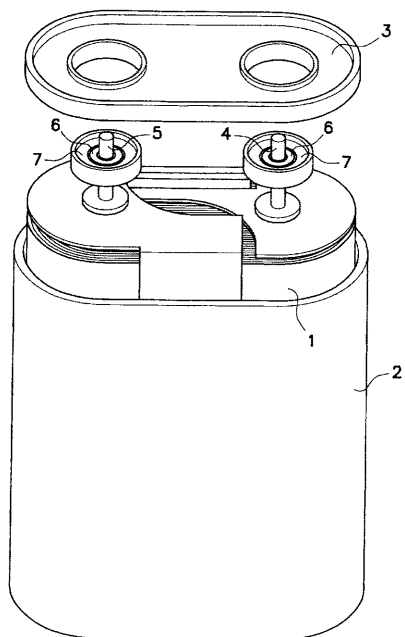
【図 3】



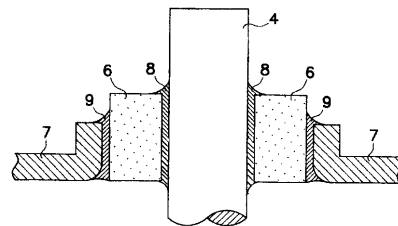
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2003-346779 (JP, A)
特開平11-067279 (JP, A)
特開2002-164038 (JP, A)
特開平11-204096 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01M 10/05
H01M 2/34