

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5173095号  
(P5173095)

(45) 発行日 平成25年3月27日(2013.3.27)

(24) 登録日 平成25年1月11日(2013.1.11)

(51) Int. Cl. F I  
 HO 1 M 2/30 (2006.01) HO 1 M 2/30 B  
 HO 1 M 2/06 (2006.01) HO 1 M 2/06 A  
 HO 1 M 2/06 HO 1 M 2/06 C

請求項の数 5 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2001-127136 (P2001-127136)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成13年4月25日(2001.4.25)		パナソニック株式会社
(65) 公開番号	特開2002-324541 (P2002-324541A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成14年11月8日(2002.11.8)	(74) 代理人	110001427
審査請求日	平成20年4月3日(2008.4.3)		特許業務法人前田特許事務所
		(74) 代理人	100077931
			弁理士 前田 弘
		(72) 発明者	海老 龍一郎
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内
		(72) 発明者	増本 兼人
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内

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】

上端部が開口した有底の金属製外装缶と、

正極板と負極板とがセパレータを介在して絶縁された状態で前記外装缶内に収納された発電要素と、

前記外装缶の開口部に嵌合して接合され、前記発電要素から導出した一方の電極の接続リードが溶接により接続された金属製蓋体と、

鏝部の中央部に対し一方寄りに偏芯した位置に一体形成された軸部が前記蓋体の取付孔に前記外装缶の内部側から挿入され、前記鏝部の他方寄りの部位に前記発電要素から導出した他方の電極の接続リードが溶接により接続された偏芯中実リベットと、

前記偏芯中実リベットと前記蓋体とをこれらの間に介在して電気絶縁する下部ガスケットと、

前記軸部の先端部に該軸部と共にかしめ加工されて固着された外部接続端子板と、

前記外部接続端子板と前記蓋体とをこれらの間に介在して電気絶縁する上部ガスケットとを備え、

前記他方の電極の接続リードが溶接された前記鏝部の部位は、前記軸部のかしめ部に対面する前記上部ガスケットの箇所から離間していることを特徴とする密閉型電池。

【請求項2】

外部接続端子板が、偏芯中実リベットの軸部の径よりも大きな孔径に形成された挿通孔に前記軸部の先端部分が挿入されたのち、前記軸部と共にかしめ加工されて前記軸部に固着

10

20

され、上部ガスケットが、蓋体の取付孔に連通して前記外装缶の外方側に形成された座ぐり部内に挿入された配置で前記外部接続端子板と前記蓋体との間に介在されている請求項 1 に記載の密閉型電池。

【請求項 3】

偏芯中実リベットの材質が、SUS または表面にニッケルメッキを施した鉄である請求項 1 または 2 に記載の密閉型電池。

【請求項 4】

偏芯中実リベットの材質が、銅もしくは銅合金である請求項 1 または 2 に記載の密閉型電池。

【請求項 5】

偏芯中実リベットの材質が、アルミニウムもしくはアルミニウム合金である請求項 1 または 2 に記載の密閉型電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、密閉型電池における外部接続端子の封止構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年では、AV 機器あるいはパソコンや携帯型通信機器などの電気機器のポータブル化やコードレス化が急速に進んでいる。これらの電気機器の駆動電源としては、従来においてニッケルカドミウム蓄電池やニッケル水素蓄電池が主に用いられていたが、近年では、特に、急速充電が可能でエネルギー密度が高く、高い安全性を有するリチウム二次電池に代表される非水電解液（有機溶媒電解液）電池が主流になりつつある。この非水電解液電池の中でも、高いエネルギー密度や負荷特性に優れ、機器の薄型化に適し、スペース効率が高い角形密閉型電池の使用割合が高まっている。さらに、電気機器の高性能化および高機能化が進むのに伴って、より高電圧および高容量の電池が要望されている。

【0003】

従来、角形密閉型電池の封口方式はクリンプ封口が主流であったが、近年ではレーザー封口が主流になってきている。例えば、アルミニウム製の外装缶と蓋体とをレーザー溶接して封口する場合には、蓋体に外部負極端子を設けて発電要素に取り付けられた負極リードを溶接し、蓋体と正極リードを溶接する。つぎに、発電要素を外装缶に挿入し、蓋体を有底筒状の外装缶の開口部に嵌合したのちに、その蓋体と外装缶との突き合わせ部分をレーザー溶接して封口している。最後に、蓋体および外装缶の何れかに設けられた注液孔から電解液を注入したのち、注液孔に栓をして密閉構造としている。この構造において、体積エネルギー密度を向上させるには、主に蓋体に設けられた外部接続端子板の封止構造の薄型化が必要となる。

【0004】

従来の密閉型電池における外部接続端子板の封止構造としては、図 4 (a) ~ (e) に示すようなものが一般に知られている。なお、図 4 (a) ~ (e) において、同一若しくは同等のものには同一の符号を付してある。図 4 (a) に示す第 1 の外部接続端子板の封止構造は、蓋体 1 に穿設された取付孔 1 a に、中空リベット 3 をこれの周囲に上部ガスケット 2 を配した状態で上方から挿通させ、その中空リベット 3 の下部に、下部ガスケット 4 および内部端子板 7 を挿入させて取り付けられた状態で、中空リベット 3 の下端部がかしめ加工されて、外部接続端子板となる中空リベット 3 が上部ガスケット 2 および下部ガスケット 4 により封止されている。

【0005】

同図 (b) に示す第 2 の外部接続端子板の封止構造（例えば、特許第 2703249 号公報参照）は、蓋体 1 に穿設された取付孔 1 a に、筒状中空リベット 8 をこれの周囲に上部ガスケット 2 を配した状態で上方から挿通させ、前記筒状中空リベット 8 の下部に、下部ガスケット 4 および内部端子板 7 を挿入させて取り付けられた状態で、筒状中空リベット 8 の

10

20

30

40

50

下端部がかしめ加工されている。筒状中空リベット 8 は注液孔の機能を合わせ持ち、電解液が筒状中空リベット 8 の筒孔を通じて注入される。そののちに、前記筒状中空リベット 8 の上部と外部接続端子板 9 とは、これらの間に EPDM 等のゴム 10 を介在した状態で溶接されることにより、筒状中空リベット 8 の注液孔として用いた筒孔が、外部接続端子板 9 と筒状中空リベット 8 との間で圧縮されたゴム 10 の復元力で封止されている。なお、上記ゴム 10 は、電池内部のガス圧が上昇した際に、電池の破裂を防ぐための安全機構としての機能をも合わせ持っている。

**【 0 0 0 6 】**

同図 ( c ) に示す第 3 の外部接続端子板の封止構造は、蓋体 1 に穿設された取付孔 1 a に下方から下部ガスケット 4 を挿入し、その下部ガスケット 4 の下面に内部端子板 7 を当てがうとともに、取付孔 1 a に連通して蓋体 1 の上部に形成された座グリ部 1 b 内に上部ガスケット 1 1 を挿入し、その上部ガスケット 1 1 上に外部接続端子板 1 2 を配した状態で、中実リベット 1 3 を内部端子板 7、下部ガスケット 4、上部ガスケット 1 1 および外部接続端子板 1 2 の各々の挿通孔に挿入したのち、中実リベット 1 3 の上端部をかしめ加工して封止した構造になっている。

10

**【 0 0 0 7 】**

同図 ( d ) に示す第 4 の外部接続端子板の封止構造は、蓋体 1 に穿設された取付孔 1 a に下部ガスケット 4 を下方から挿入し、取付孔 1 a に連通して蓋体 1 の上部に形成された座グリ部 1 b 内に上部ガスケット 1 1 を挿入し、上部ガスケット 1 1 上に外部接続端子板 1 2 を配し、中実リベット 1 3 を、下部ガスケット 4、上部ガスケット 1 1 および外部接続端子板 1 2 の各々の挿通孔に挿入したのち、中実リベット 1 3 をかしめ加工して封止した構造になっている。

20

**【 0 0 0 8 】**

同図 ( e ) に示す第 5 の外部接続端子板の封止構造 (例えば、特開 2 0 0 0 - 1 1 3 8 6 5 号公報参照) は、蓋体 1 に穿設された取付孔 1 a および座ぐり部 1 b に、上部ガスケット 2 および段付き中実リベット 1 4 をそれぞれ上方から挿入し、段付き中実リベット 1 4 の下部に、下部ガスケット 4 および内部端子板 7 を挿入させたのち、段付き中実リベット 1 4 の下端部をかしめ加工して封止した構造である。

**【 0 0 0 9 】****【 発明が解決しようとする課題 】**

しかしながら、近年では、電池の高エネルギー密度化および機器の薄型化が進展したのに伴って、厚みを 4 mm 未満に設定した角形電池が開発されており、このような超薄型の角形電池では、外装缶とこれの開口部に嵌合する金属製蓋体とをレーザ溶接により接合する場合、リベットの径を 1 mm 以下に設定しなければ構成できなくなってしまう。そのため、( a ) の中空リベット 3、( b ) の筒状中空リベット 8 および ( e ) の段付き中実リベット 1 4 は、上記のような角形電池に適用することを目的として、何れも 1 mm 以下の小さな径に設定すると、中空部分や細い径の部分の肉厚が小さくなり過ぎることに起因して、形状や寸法を安定して製造することが困難であるとともに、小さな肉厚部分や細い径となった部分が存在することによって締結力が極端に落ちるから、安定した封止性および電気抵抗を得ることができなくなる。また、( b ) の封止構造は、上下方向に多くの部材を配置するので、体積ロスが大きくなるというデメリットもある。

30

40

**【 0 0 1 0 】**

また、( c ) に示す中実リベット 1 3 では、内部端子板 7 および下部ガスケット 4 を挿入させた状態がかしめ加工するので、体積ロスが大きくなるとともに、落下試験によって電気抵抗が著しく増大する欠点がある。さらに、( d ) に示す構造では、中実リベット 1 3 が内部端子を兼ねることから、体積ロスが小さくなる利点があるが、発電要素から伸びる接続リードを中実リベット 1 3 における内部端子となるかしめ部分に直接的に溶接するので、その溶接時の熱影響によって下部ガスケット 4 に変形が生じる結果、封止性の低下を招いて電解液の漏液を引き起こすおそれがある。

**【 0 0 1 1 】**

50

そこで、本発明は、上記従来課題に鑑みてなされたもので、超薄型化に対応でき、体積ロスが少なく、発電要素の接続リードの溶接ならびに外部接続端子板への電気的接続を確実、且つ容易に行えるとともに、安定した封止性および電気抵抗を得ることができる密閉型電池を提供することを目的とするものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明の密閉型電池は、上端部が開口した有底の金属製外装缶と、正極板と負極板とがセパレータを介して絶縁された状態で前記外装缶内に収納された発電要素と、前記外装缶の開口部に嵌合して接合され、前記発電要素から導出した一方の電極の接続リードが溶接により接続された金属製蓋体と、鏝部の中央部に対し一方寄りに偏芯した位置に一体形成された軸部が前記蓋体の取付孔に前記外装缶の内部側から挿入され、前記鏝部の他方寄りの部位に前記発電要素から導出した他方の電極の接続リードが溶接により接続された偏芯中実リベットと、前記偏芯中実リベットと前記蓋体とをこれらの間に介して電気絶縁する下部ガスケットと、前記軸部の先端部に該軸部と共にかしめ加工されて固着された外部接続端子板と、前記外部接続端子板と前記蓋体とをこれらの間に介して電気絶縁する上部ガスケットとを備え、前記他方の電極の接続リードが溶接された前記鏝部の部位は、前記軸部のかしめ部に対面する前記上部ガスケットの箇所から離間していることを特徴としている。

10

【0013】

この密閉型電池では、偏芯中実リベットの鏝部が内部端子板としての機能を果たすので、体積ロスが少なく、偏芯中実リベットの軸部が単なる軸状であるから、薄型化が容易である。また、軸部が鏝部の中央部に対し一方寄りに偏芯した部位に設けられ、かつ、他方の電極の接続リードが溶接される鏝部の部位が、軸部のかしめ部に対面する上部ガスケットの箇所から離間して設けられ、当該他方寄りの箇所に発電要素の接続リードの溶接を行うので、その溶接を行う際の熱影響によってガスケットに変形が生じることがなく、電解液の漏液を確実に防止することができる。

20

【0014】

上記発明において、外部接続端子板が、偏芯中実リベットの軸部の径よりも大きな孔径に形成された挿通孔に前記軸部の先端部分が挿入されたのち、前記軸部と共にかしめ加工されて前記軸部に固着され、上部ガスケットが、蓋体の取付孔に連通して前記外装缶の外方側に形成された座ぐり部内に挿入された配置で前記外部接続端子板と前記蓋体との間に介在されている構成とすることが好ましい。これにより、外部接続端子板と軸部とを外装缶の外方側でかしめ加工して固着するので、確実な電気的接続を容易に得ることができるとともに、かしめ部が電解液に接しないので、落下試験時の電気抵抗の上昇が少なく、安定した電気抵抗および封止性をもつ密閉型電池を得ることができる。

30

【0015】

上記発明における偏芯中実リベットの材質が、SUSまたは表面にニッケルメッキを施した鉄であることが好ましい。これにより、外装缶および蓋体の材質をアルミニウムまたはアルミニウム合金とした場合、外装缶の極性は、電気化学的溶解の問題から正極とする必要があり、したがって、外部接続端子板が負極となるから、この外部接続端子板に電気的接続される偏芯中実リベットの材質をSUSまたは表面にニッケルメッキを施した鉄とすることにより、電気的接続が容易となる。

40

【0016】

また、上記発明における偏芯中実リベットの材質が、銅もしくは銅合金であってもよい。これにより、偏芯中実リベットの材質がSUSまたは表面にニッケルメッキを施した鉄である場合と同様に電気的接続が容易となる効果を得ることができ、それに加えて、偏芯中実リベットの成型性が向上する効果を得られる。

【0017】

さらに、上記発明における偏芯中実リベットの材質が、アルミニウムもしくはアルミニウム合金であってもよい。これにより、外装缶および蓋体の材質を鉄若しくはSUSとした

50

場合、外装缶の極性は、電気化学的溶解の問題から負極とする必要があり、したがって、外部接続端子板が正極となるから、この外部接続端子板に電氣的接続される偏芯中実リベットの材質をアルミニウムもしくはアルミニウム合金とすることにより、電気化学的溶解の問題から好ましい。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好ましい実施の形態について図面を参照しながら説明する。図1は本発明の一実施の形態に係る密閉型電池を示す切断正面図、図2はその密閉型電池を示す切断右側面図であり、この実施の形態では角形リチウム二次電池を例示してある。これらの図において、金属製の外装缶17は、上端開口した有底角筒状の形状を有し、正極端子を兼ねている。

10

【0019】

上記外装缶17の材質としては、アルミニウム合金（JIS合金番号3003）または表面にニッケルめっきを施した鉄を用いることが好ましいが、この実施の形態では、外装缶17の材質としてアルミニウム合金を用いた場合を例示してある。それ伴って、角形の外装缶17の長側面17aには防爆用の切削溝18が設けられているとともに、外装缶17の底部には、アルミニウムとニッケルのクラッド板19が、アルミニウムの層を外装缶17に対面させた配置でレーザ溶接、超音波溶接もしくは抵抗溶接などにより接合されている。このクラッド板19は正極側外部接続端子板（図示せず）との接続を図るためのものである。なお外装缶17の材質が表面にニッケルめっきを施してなる鉄の場合には、長側面17aに防爆用の刻印を設けることが好ましい。この刻印および上記切削溝18は、いずれも電池内圧が所定値まで上昇したときに、薄肉部が破断してガスを外部に排出するものである。

20

【0020】

外装缶17の内部には、発電要素20が下部絶縁板21によって底面に対し電氣的絶縁状態に仕切った状態で収納されており、発電要素20の上端部にはこれの上方の構成部材と電氣的に絶縁するための上部絶縁板22が取り付けられている。上記発電要素20は、図示を省略しているが、正極板と負極板とをセパレータを介して絶縁した状態で非真円形の渦巻形状に巻回した後、プレス成型にて角形の外装缶17に対応する扁平状に変形して作製したものである。

30

【0021】

ところで、上記正極板は、アルミニウム製の箔、ラス加工またはエッチング処理された箔からなる集電体の片側または両面に、正極活物質と結着剤、さらに必要に応じて導電剤または可塑剤を溶剤に混練分散させたペーストを塗布、乾燥、圧延して作製することができる。

【0022】

上記正極活物質としては、例えば、リチウムイオンをゲストとして受け入れ得るリチウム含有遷移金属化合物が使用される。例えば、正極活物質としては、コバルト、マンガン、ニッケル、クロム、鉄およびバナジウムから選ばれる少なくとも一種の金属とリチウムとの複合金属酸化物、 $\text{LiCoO}_2$ 、 $\text{LiMnO}_2$ 、 $\text{LiNiO}_2$ 、 $\text{LiCo}_x\text{Ni}_{(1-x)}\text{O}_2$  ( $0 < x < 1$ )、 $\text{LiCrO}_2$ 、 $\text{LiFeO}_2$ 、 $\text{LiVO}_2$  等を用いるのが好ましい。

40

【0023】

上記結着剤としては、活物質間の密着性を保つフッ素樹脂材料、ポリアルキレンオキサイド骨格を持つ高分子材料、またはスチレン-ブタジエン共重合体などがある。上記フッ素系樹脂材料としては、ポリフッ化ビニリデン（PVDF）、フッ化ビニリデン（VDF）とヘキサフルオロプロピレン（HFP）の共重合体P（VDF-HFP）を用いるのが好ましい。

【0024】

必要に応じて加える導電剤としては、アセチレンブラック、グラファイト、炭素繊維等の

50

炭素系導電材が好ましく、可塑剤としては、フタル酸ジイソブチル、フタル酸ジエチル、フタル酸ジブチル、フタル酸ジプロピル、フタル酸ジヘキシルなどのフタル酸エステルが好ましい。

【0025】

上記溶剤としては、結着材が溶解可能な溶剤が適切であり、有機系結着材の場合は、アセトン、シクロヘキサノン、N - メチル - 2 - ピロリドン ( N M P )、メチルエチルケトン ( M E K ) 等の有機溶剤を単独またはこれらを混合した混合溶剤が好ましく、水系結着材の場合は水が好ましい。

【0026】

上記負極板は、銅製の箔またはラス加工やエッチングされた箔からなる集電体の片側または両面に、負極活物質と結着剤、さらに必要に応じて導電剤、可塑剤を溶剤に混練分散させたペーストを、塗布、乾燥、圧延して作製することができる。負極活物質としては、例えば、リチウムイオンを吸蔵、脱離し得る黒鉛型結晶構造を有するグラファイトを含む材料、例えば天然黒鉛や人造黒鉛が使用される。特に、格子面 ( 0 0 2 ) の面間隔 (  $d_{002}$  ) が 3 . 3 5 0 ~ 3 . 4 0 0 である黒鉛型結晶構造を有する炭素材料を使用することが好ましい。結着剤、溶剤および必要に応じて加えることができる導電剤並びに可塑剤は、上述した正極板と同様のものを使用することができる。

【0027】

セパレータとしては、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂などの微多孔性ポリオレフィン系樹脂が好ましい。上述した渦巻形状に巻回後の発電要素 2 0 に対するプレス成型の方法としては、発電要素 2 0 に常温だけでなく、4 0 から発電要素 2 0 中の結着剤の軟化点以下の温度に加熱した状態で 1 . 0 M P a ~ 7 . 0 M P a の圧力にてプレスすることが好ましい。

【0028】

そして、外装缶 1 7 の開口部は、金属製蓋体 2 3 が嵌め込まれたのちに、外装缶 1 7 と蓋体 2 3 との突き合わせ部分をレーザ溶接することにより、封口されている。蓋体 2 3 には、取付孔 2 3 a と、この取付孔 2 3 a に対し電池外方側に位置して連通する座グリ部 2 3 b とが形成されている。上記取付孔 2 3 a には、偏芯中実リベット 2 4 の軸部 2 4 a が、下部ガスケット 2 7 により前記金属製蓋体 2 3 と電氣的に絶縁された状態で下方から挿入されている。

【0029】

上記偏芯中実リベット 2 4 は、その斜視図を示す図 3 のように、軸部 2 4 a が鏝部 2 4 b に対し中央部から一方寄りに偏芯した位置で直交方向の配置で一体形成された形状を有している。この偏芯中実リベット 2 4 の軸部 2 4 a の上部には、上部ガスケット 2 8 を介して外部接続端子板 2 9 が嵌め込まれている。このとき、上部ガスケット 2 8 は、蓋体 2 3 の座ぐり部 2 3 b 内に嵌まり込んで、偏芯中実リベット 2 4 の軸部 2 4 a と外部接続端子板 2 9 とを電氣的に絶縁している。外部接続端子板 2 9 における偏芯中実リベット 2 4 の軸部 2 4 a を挿通させる挿通孔 2 9 a は、軸部 2 4 a よりも大きな径に形成されており、偏芯中実リベット 2 4 の軸部 2 4 a と外部接続端子板 2 9 とををかしめ加工することにより、偏芯中実リベット 2 4 と外部接続端子板 2 9 とが確実に電氣的接続された状態で封止密閉されている。

【0030】

上記偏芯中実リベット 2 4 の軸部 2 4 a の配設位置は、蓋体 2 3 の取付孔 2 3 a の孔径にもよるが、偏芯中実リベット 2 4 の鏝部 2 4 b の中央部に対し 1 / 4 ~ 5 / 6 偏芯した位置に設定するのが好ましく、さらに好ましくは 1 / 3 ~ 4 / 5 だけ偏芯した位置であり、これによる効果については後述する。軸部 2 4 a は、単なる軸状であることから、直径を 0 . 5 0 m m ~ 1 . 0 0 m m 程度に小さく設定しても、安定に製造することができるとともに、かしめ加工した場合にも外部接続端子板 2 9 に対し十分な締結力を有するものとなるから、上述した超薄型の角形電池にも十分に適応することができる。

【0031】

10

20

30

40

50

上記偏芯中実リベット24の鍔部24bは内部端子板としての機能を果たすものであり、この鍔部24bには、発電要素20から導出された負極リード30が溶接により接続されている。鍔部24bにおける負極リード30が溶接される部位は、図1に明示するように軸部24aから離間する方向の端部であり、軸部24aの配設位置は、上述したように、鍔部24bにおける1/4～5/6偏芯した位置に設定されている。したがって、上部ガスケット28における軸部24aのかしめ部に対面する箇所は、鍔部24bの負極リード30が溶接される部位から比較的大きく離間しているから、負極リード30が溶接される際に生じる熱の影響を殆ど受けない。また、この密閉型電池では、偏芯中実リベット24の鍔部24bが内部端子板としての機能を果たしているため、体積ロスが少なくなっている。また、鍔部24bが延出する側とは反対側の箇所では、発電要素20から導出された正極リード31が蓋体23に溶接により接続されている。

10

#### 【0032】

上記偏芯中実リベット24の材質としては、電氣的接続を容易にする為に、SUSや表面にニッケルメッキを施した鉄、あるいは成型性のよい銅または銅合金を用いることが好ましい。上部ガスケット28は、厚みが4mm未満となる角形電池の超薄型化に伴い、外装缶17と蓋体23とを嵌合してレーザ溶接する際の熱影響による電解液の漏液を防ぐため、耐熱温度の高いフッ素樹脂を主に用いることが好ましい。一方、下部ガスケット27は、上記と同じ理由により、耐熱温度の高いフッ素樹脂や電池幅のサイズおよび形状によりポリプロピレンおよびポリフェニレンサルファイドなどの樹脂を使い分けて用いるのが好ましい。

20

#### 【0033】

上記蓋体23には、電解液を注入するための注液孔32が設けられており、外装缶17内には非水電解液(図示せず)が上記注液孔32を通じて注液される。この非水電解液としては、非水溶媒と電解質からなり、非水溶媒としては、主成分として環状カーボネートおよび鎖状カーボネートが含有される。前記環状カーボネートとしては、エチレンカーボネート(EC)、プロピレンカーボネート(PC)、およびブチレンカーボネート(BC)から選ばれる少なくとも一種であることが好ましい。また、前記鎖状カーボネートとしては、ジメチルカーボネート(DMC)、ジエチルカーボネート(DEC)、およびエチルメチルカーボネート(EMC)等から選ばれる少なくとも一種であることが好ましい。

30

#### 【0034】

電解質としては、例えば、電子吸引性の強いリチウム塩を使用し、例えば、 $LiPF_6$ 、 $LiBF_4$ 、 $LiClO_4$ 、 $LiAsF_6$ 、 $LiCF_3SO_3$ 、 $LiN(SO_2CF_3)_2$ 、 $LiN(SO_2C_2F_5)_2$ 、 $LiC(SO_2CF_3)_3$ 等が挙げられる。これらの電解質は、一種類で使用しても良く、二種類以上組み合わせ使用しても良い。これらの電解質は、前記非水溶媒に対して0.5～1.5Mの濃度で溶解させることが好ましい。

#### 【0035】

上述の注液が終了すると、上記注液孔32は、アルミニウム箔33aとEPDMなどからなるゴム33bとを一体成型した栓体33で密閉封止される。このとき、上記アルミニウム箔33aは蓋体23にレーザ溶接されて、確実な密閉封止が行われる。

#### 【0036】

なお、上記実施の形態では、アルミニウム製の有底角形外装缶17にアルミニウム製の蓋体23を溶接する場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、鉄製の有底角筒状の外装缶17に鉄製の蓋体23を溶着する場合にも適用可能である。この際、偏芯中実リベット24の極性は正極となり、電気化学的溶解の問題から偏芯中実リベット24の材質は、アルミニウムもしくはアルミニウム合金を用いることが好ましい。また、上記実施の形態では、蓋体23に注液孔32を形成した場合について説明したが、この注液孔32は、有底角筒状の外装缶17の何れかの箇所に開設されていてもよい。さらに、上記実施の形態では、非水電解液二次電池について説明したが、本発明は電池の種類に必ずしも限定されるものではない。また、上記実施の形態では、外装缶17を角筒状としたが、本発明の外装缶17は円筒形、長円筒形等であってもよく、外装缶

40

50

17の形状に限定されるものではない。

【0037】

【実施例】

つぎに、実施例および比較例を用いて本発明の密閉型電池を詳細に説明する。

【0038】

(実施例1)

図1および図2において、有底角筒状の外装缶17は、上端開口している肉厚が0.20mmのアルミニウム合金(JIS合金番号3003)製で、その寸法形状は厚さ3.5mm、幅34.0mm、高さ50.0mmであり、正極端子を兼ねている。そして、外装缶17の長側面17aの中央部には防爆用の切削溝18を設け、外装缶17の底部には、外部接続端子板との接続用のアルミニウムとニッケルのクラッド板19が、アルミニウムの層を外装缶17に対面させた配置でレーザ溶接により接合した。

10

【0039】

正極活物質として $\text{LiCoO}_2$ 、結着材としてフッ化ビニリデン(VDF)とヘキサフルオロプロピレン(HFP)との共重合体P(VDF-HFP)、及び導電材としてアセチレンブラックをNMP(N-メチル-2-ピロリドン)からなる有機溶剤に混練分散したペーストを用い、このペーストを厚さ15 $\mu\text{m}$ のアルミニウム箔製集電体に塗着、乾燥、圧延して、正極板を作製した。

【0040】

負極活物質として易黒鉛化炭素、前記P(VDF-HFP)の粉末をアセトンとシクロヘキサノンからなる混合有機溶剤に混練分散したペーストを用い、このペーストを厚さ12 $\mu\text{m}$ の銅箔製集電体に塗着、乾燥、圧延して、負極板を作製した。

20

【0041】

このようにして作製した正極板と負極板とを厚さ25 $\mu\text{m}$ の微多孔性のポリエチレン樹脂からなるセパレータを介して非真円形の渦巻形状に巻回した発電要素20を6.0MPaの圧力でプレスして扁平状に作製した。この発電要素20は、外装缶17の内部にこれの底面に対し絶縁板21で電氣的絶縁状態に仕切った状態で収め、発電要素20の上端部は絶縁板22で電氣的に絶縁した。

【0042】

鍔部24bの中央部から一方側に4/5偏芯した位置に直径が1.00mmの軸部24aが一体形成された偏芯中実リベット24を、下部ガスケット27により金属製蓋体23に対し電氣的に絶縁し、偏芯中実リベット24の軸部24aの径より大なる1.05mmの孔径の挿通孔29aを有する外部接続端子板29を、上部ガスケット28を介在して金属製蓋体23と電氣的に絶縁した状態で軸部24aに挿通させて取り付けたのち、偏芯中実リベット24の軸部24aと外部接続端子板29とをかしめ加工して確実な電氣的接続を行った。

30

【0043】

偏芯中実リベット24における内部端子板として機能する鍔部24bに、発電要素20から導出された負極リード30を抵抗溶接により接続した。偏芯中実リベット24の材質は、電氣的接続を容易にする為に、表面にニッケルめっきを施した鉄製のものを用いた。また、蓋体23には、発電要素20から導出した正極リード31をレーザ溶接により接続した。上部ガスケット28には、耐熱温度の高いフッ素樹脂を用い、下部ガスケット27にも、耐熱温度の高いフッ素樹脂を用いた。

40

【0044】

蓋体23を外装缶17の開口部に嵌合した状態で、両者の突き合わせ部分をレーザ溶接により接合して密閉した後、エチレンカーボネート(EC)とエチルメチルカーボネート(EMC)を2:1で混合した混合溶媒にLiPF<sub>6</sub>を1.0Mの濃度で溶解させた非水電解液を、蓋体23の注液孔32から注液した。その注液後、注液孔32をアルミニウム箔33aとEPDM製のゴム33bを一体成型した栓体33のゴム33bを嵌入したのち、アルミニウム箔33aを蓋体23にレーザ溶接して封止密閉し、密閉型電池を得た。

50

## 【0045】

(実施例2)

図1および図2において、有底角筒状の外装缶17は、上端開口している肉厚が0.20mmで表面に2.0μmのニッケルめっきが施されている鉄製で、その寸法形状は厚さ3.5mm、幅34.0mm、高さ50.0mmであり、負極端子を兼ねている。

## 【0046】

偏芯中実リベット24の鍔部24bの中央部から一方寄りに1/3偏芯した位置に直径が0.50mmの軸部24aが一体形成された偏芯中実リベット24の軸部24aを、下部ガスケット27を介在して金属製蓋体23に対し電氣的に絶縁し、偏芯中実リベット24の軸部24aの径より大なる0.55mmの孔径の挿通孔29aを有する外部接続端子板29を、上部ガスケット28を介在して金属製蓋体23に対し電氣的に絶縁した状態で軸部24aに挿通させて取り付け、軸部24aと外部接続端子板29とをかしめ加工して確実な電氣的接続を行った。

10

## 【0047】

偏芯中実リベット24における内部端子板として機能する鍔部24bに、発電要素20から導出した正極リード31をレーザ溶接により接続した。偏芯中実リベット24の材質は、電気化学的溶解の問題から、アルミニウム合金製を用いた。また、蓋体23には、発電要素20から導出した負極リード30をレーザ溶接により接続した。これ以外は、実施例1と同様にして密閉型電池を作製した。

20

## 【0048】

(比較例1)

図4(b)に示すように、蓋体1の取付孔1aに上部ガスケット2および筒状中空リベット8を挿入し、筒状中空リベット8に、下部ガスケット4および内部端子板7を挿入して、かしめ加工により封止した。これ以外は、実施例1と同様にして密閉型電池を作製した。

## 【0049】

(比較例2)

図4(e)に示すように、蓋体1の取付孔1aに、上部ガスケット2および段付き中実リベット14を挿入し、段付き中実リベット14に、下部ガスケット4および内部端子板7を挿入し、かしめ加工して封止した。これ以外は、実施例1と同様にして密閉型電池を作製した。

30

## 【0050】

このようにして実施例1、実施例2、比較例1および比較例2で得られた密閉型電池を各30個を用いて、4.20Vまで充電を行った後、190cmの高さからコンクリート面上に5回の自由落下を行う第1の落下衝撃試験と、75cmの高さからコンクリート面上に3方向の面を各5回ずつ自由落下を行う第2の落下衝撃試験を行った結果を表1、表2に示す。

## 【0051】

【表1】

	$< 3 \text{ m}\Omega$	$3 \sim 20 \text{ m}\Omega$	$> 20 \text{ m}\Omega$
実施例 1	30	0	0
実施例 2	30	0	0
比較例 1	5	20	5
比較例 2	7	21	2

10

【0052】

20

【表 2】

	$< 3 \text{ m}\Omega$	$3 \sim 20 \text{ m}\Omega$	$> 20 \text{ m}\Omega$
実施例 1	30	0	0
実施例 2	30	0	0
比較例 1	10	17	3
比較例 2	15	13	2

30

40

表 1 および表 2 から明らかなように、実施例 1、実施例 2 で得られた密閉型電池は、比較例 1、比較例 2 で得られた密閉型電池と比較して、落下衝撃試験による電池抵抗の上昇変化が小さい。これは、本発明によるかしめ部が、非水電解液と接触しない構造になっており、発電要素から伸びるリード溶接ならびに外部接続端子板への電氣的接続が確実に行われている結果である。

【0053】

【発明の効果】

以上のように、本発明の密閉型電池によれば、偏芯中実リベットに一体形成された鍔部が内部端子板として機能するので、体積ロスが少なくなり、偏芯中実リベットの軸部は単なる軸状であるから、薄型化が容易であり、軸部が鍔部の中央部に対し一方寄りに偏心し

50

た部位に設けられ、かつ、他方の電極の接続リードが溶接される鏢部の部位が、軸部のかしめ部に対面する上部ガスケットの箇所から離間して設けられているので、発電要素から伸びる接続リードの溶接を行う際の熱影響によってガスケットに変形が生じることがなく、電解液の漏液を確実に防止することができる。また、外部接続端子板と軸部とを外装缶の外部側でかしめ加工して固着するので、確実な電氣的接続を容易に得ることができるとともに、かしめ部が電解液に接しないので、落下試験時の電気抵抗の上昇が少なく、安定した電気抵抗および封止性をもつ密閉型電池を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施の形態に係る密閉型電池を示す切断正面図。

【図 2】同上の密閉型電池を示す切断右側面図。

10

【図 3】同上の密閉型電池における偏芯中実リベットを示す斜視図。

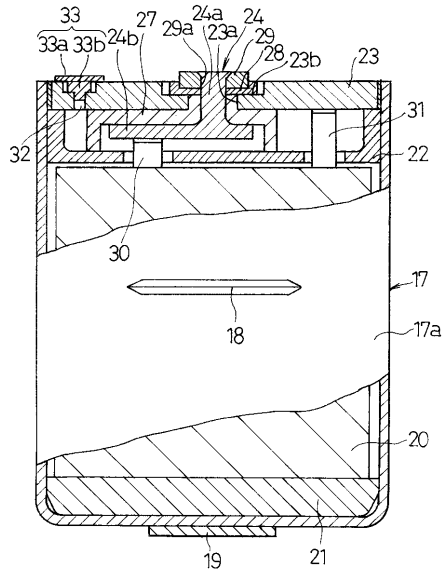
【図 4】(a) ~ (e) はいずれも従来の異なる密閉型電池における外部接続端子板の封止構造部分の切断正面図。

【符号の説明】

- 17 外装缶
- 20 発電要素
- 23 蓋体
- 23a 取付孔
- 23b 座ぐり部
- 24 偏芯中実リベット
- 24a 軸部
- 24b 鏢部
- 27 下部ガスケット
- 28 上部ガスケット
- 29 外部接続端子板
- 29a 挿通孔
- 30 負極リード(他方の電極の接続リード)
- 31 正極リード(一方の電極の接続リード)

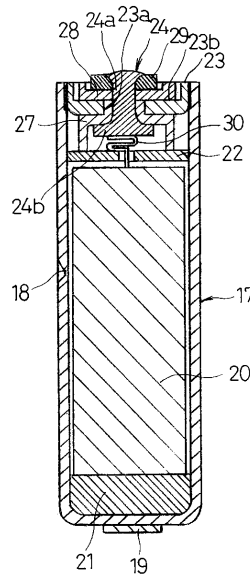
20

【図1】

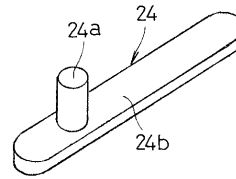


- |               |              |
|---------------|--------------|
| 17...外装缶      | 27...下部ガスケット |
| 20...発電要素     | 28...上部ガスケット |
| 23...蓋体       | 29...外部接続端子板 |
| 23a...取付孔     | 29a...挿通孔    |
| 23b...座ぐり部    | 30...負極リード   |
| 24...偏心中実リベット | 31...正極リード   |
| 24a...軸部      | (接続リード)      |
| 24b...鈎部      | (接続リード)      |

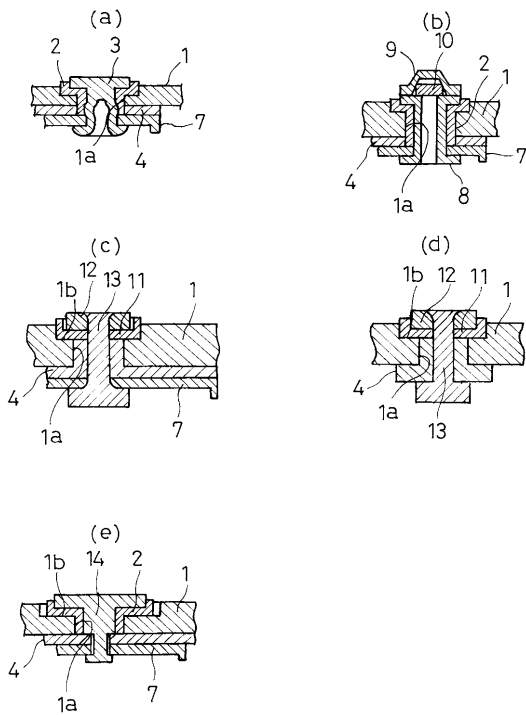
【図2】



【図3】



【図4】



---

フロントページの続き

(72)発明者 平川 靖  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

審査官 佐藤 知絵

(56)参考文献 特開2001-35537(JP,A)  
特開2000-113865(JP,A)  
特開2000-106160(JP,A)  
特開平7-245093(JP,A)  
特開2000-294225(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 2/30  
H01M 2/06  
H01M 2/26