

(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2012-146587

(P2012-146587A)

(43) 公開日 平成24年8月2日(2012.8.2)

| (51) Int.Cl. | F I | テーマコード (参考) |
|-------------------------|--------------------|-------------|
| HO 1M 2/36 (2006.01) | HO 1M 2/36 1 O 1 D | 5HO 1 1 |
| HO 1M 2/04 (2006.01) | HO 1M 2/04 A | 5HO 2 3 |
| HO 1M 10/0566 (2010.01) | HO 1M 10/00 1 1 1 | 5HO 2 9 |

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2011-5494 (P2011-5494)
 (22) 出願日 平成23年1月14日 (2011.1.14)

(出願人による申告) 平成19年度独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 次世代自動車用高性能蓄電システム技術開発 要素技術開発 高出力可能な高エネルギー密度型リチウムイオン電池の研究開発委託研究、産業技術力強化法第19条の適用を受ける特許出願

(71) 出願人 505083999
 日立ビークルエナジー株式会社
 茨城県ひたちなか市稲田1410番地
 (74) 代理人 110000350
 ポレール特許業務法人
 (72) 発明者 小島 亮
 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
 Fターム(参考) 5H011 FF02 GG02 HH02 HH08 JJ04
 JJ12 JJ27 KK01
 5H023 AA03 AS01 CC02 CC05 CC16
 CC30
 5H029 AJ11 AJ12 AJ14 BJ02 BJ14
 BJ27 DJ03

(54) 【発明の名称】 密閉型二次電池

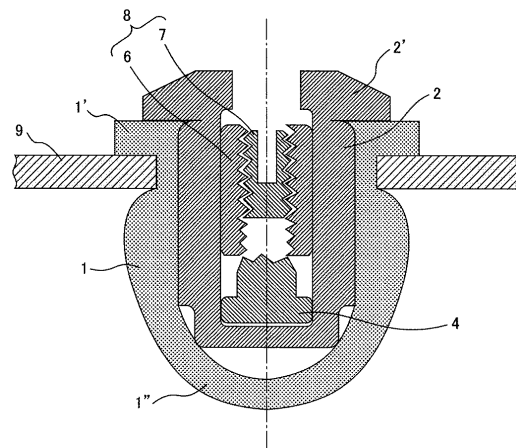
(57) 【要約】

【課題】 簡便な構造と施工方法で信頼性の高い封口が可能な封口体を具備する密閉型二次電池を提供する。

【解決手段】 本発明に係る密閉型二次電池は、電池容器に設けられた開口部を封口する封口体を具備する密閉型二次電池であって、前記封口体は、前記開口部に挿入された樹脂製スリーブと、前記樹脂製スリーブの内側に挿入され拡径された金属製有底筒状部材と、前記金属製有底筒状部材に内蔵され該金属製有底筒状部材を拡径した芯金の頭部と、前記金属製有底筒状部材に挿入され該金属製有底筒状部材の拡径を補助する拡径補助部材とからなることを特徴とする。

【選択図】 図5

図 5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電池容器に設けられた開口部を封口する封口体を具備する密閉型二次電池であって、前記封口体は、前記開口部に挿入された樹脂製スリーブと、前記樹脂製スリーブの内側に挿入され拡径された金属製有底筒状部材と、前記金属製有底筒状部材に内蔵され該金属製有底筒状部材を拡径した芯金の頭部と、前記金属製有底筒状部材に挿入され該金属製有底筒状部材の拡径を補助する拡径補助部材とからなることを特徴とする密閉型二次電池。

【請求項 2】

電池容器に設けられた開口部を封口する封口体を具備する密閉型二次電池であって、前記開口部の封口は該開口部に封口部材を挿入して該封口部材を拡径することによりなされるものであり、

前記封口部材は樹脂製スリーブと該樹脂製スリーブの内側に挿入される金属製有底筒状部材とから構成され、

前記金属製有底筒状部材は軸部よりも直径の大きい頭部を有する芯金を内蔵しており、前記芯金の前記軸部を引き抜くことで前記頭部によって前記金属製有底筒状部材が拡径され、

その後、前記拡径された金属製有底筒状部材に拡径補助部材が更に挿入され、前記拡径補助部材が拡径されて前記封口部材の拡径を補助することにより前記封口体が構成されていることを特徴とする密閉型二次電池。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の密閉型二次電池において、前記拡径補助部材は、円筒状の雌ネジ部品と雄ネジ部品とからなり、前記雌ネジ部品は、円周上の一箇所が切り取られた切欠部を有し、前記雌ネジ部品に前記雄ネジ部品をねじ込むことにより該雌ネジ部品の外径が広がるものであることを特徴とする密閉型二次電池。

【請求項 4】

請求項 1 または請求項 2 に記載の密閉型二次電池において、前記拡径補助部材は、円筒状のピン受け部品とピン部品とからなり、前記ピン受け部品は、円周上の一箇所が切り取られた切欠部を有し、前記ピン受け部品に前記ピン部品を圧入することにより該ピン受け部品の外径が広がるものであることを特徴とする密閉型二次電池。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の密閉型二次電池において、前記ピン受け部品は、前記ピン部品が抜けることを防ぐストッパ部を有していることを特徴とする密閉型二次電池。

【請求項 6】

請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載の密閉型二次電池において、前記樹脂製スリーブと前記金属製有底筒状部材とは、つば部を有していることを特徴とする密閉型二次電池。

【請求項 7】

請求項 1 乃至請求項 6 のいずれかに記載の密閉型二次電池において、前記樹脂製スリーブが、有底部材であることを特徴とする密閉型二次電池。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の密閉型二次電池において、前記樹脂製スリーブの底部の形状が、凸曲面であることを特徴とする密閉型二次電池。

【請求項 9】

請求項 1 乃至請求項 8 のいずれかに記載の密閉型二次電池において、前記密閉型二次電池は非水電解液二次電池であり、前記開口部は電解液の注液口であることを特徴とする密閉型二次電池。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【技術分野】**【0001】**

本発明は、二次電池に関し、特に外気と電池内部とが遮断された密閉型二次電池に関する。

【背景技術】**【0002】**

リチウムイオン二次電池のような非水電解液二次電池は、外気と電池内部とを完全に遮断する必要があることから密閉型二次電池とも呼ばれ、簡便で信頼性の高い封口方法や封口に用いる封口体が求められている。例えば、注液口等の開口部を封口するために、樹脂製のガスケットを介してかしめ封口する方法や、金属製の封止蓋を溶接する方法等、種々の封口方法が提案されている。樹脂製のガスケットを介した封口方法の例としては、金属製有底筒状部材と樹脂製スリーブとを封口体として使用した封口方法がある（特許文献1参照）。

10

【0003】

特許文献1に記載の密閉型二次電池では、電池容器の開口部に対し樹脂製の無底円筒状スリーブと金属製の有底筒状部材とを挿入し、前記有底筒状部材に内蔵された拡径用芯金を引き抜くことで該有底筒状部材を内側から拡径して前記開口部を封口する方法が開示されている。特許文献1によると、封口工程における生産性を高めてコスト低減に寄与するとともに、溶接を必要としないことから製造時の安全性を高めることができるとされている。

20

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献1】特開2010-15867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に開示されている技術では、樹脂製スリーブが無底円筒状であるために、電池の密閉性は、電池容器の開口部の縁と樹脂製スリーブとの接触面の密着状態、および樹脂製スリーブと金属製有底筒状部材との接触面の密着状態に依存している。そのため、例えば金属製有底筒状部材の拡径が不十分であった場合や、金属製有底筒状部材が不測の外力などにより変形した場合、それらの接触面が十分な密着性を発揮できず、電池の密閉が損なわれる可能性があった。すなわち、信頼性の観点で更なる改善が望まれていた。

30

【0006】

したがって、本発明の目的は、上記の課題を解決し、簡便な構造と施工方法で信頼性の高い封口が可能な封口体を具備する密閉型二次電池を提供することにある。

【課題を解決するための手段】**【0007】**

本発明は上記目的を達成するため、電池容器に設けられた開口部を封口する封口体を具備する密閉型二次電池であって、前記封口体は、前記開口部に挿入された樹脂製スリーブと、前記樹脂製スリーブの内側に挿入され拡径された金属製有底筒状部材と、前記金属製有底筒状部材に内蔵され該金属製有底筒状部材を拡径した芯金の頭部と、前記金属製有底筒状部材に挿入され該金属製有底筒状部材の拡径を補助する拡径補助部材とからなることを特徴とする密閉型二次電池を提供する。

40

【0008】

また、本発明は上記目的を達成するため、電池容器に設けられた開口部を封口する封口体を具備する密閉型二次電池であって、前記開口部の封口は該開口部に封口部材を挿入して該封口部材を拡径することによりなされるものであり、前記封口部材は樹脂製スリーブと該樹脂製スリーブの内側に挿入される金属製有底筒状部材とから構成され、前記金属製有底筒状部材は軸部よりも直径の大きい頭部を有する芯金を内蔵しており、前記芯金の前

50

記軸部を引き抜くことで前記頭部によって前記金属製有底筒状部材が拡径され、その後、前記拡径された金属製有底筒状部材に拡径補助部材が更に挿入され、前記拡径補助部材が拡径されて前記封口部材の拡径を補助することにより前記封口体が構成されていることを特徴とする密閉型二次電池を提供する。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、金属製有底筒状部材が変形させられるような不測の外力を受けた場合であっても、金属製有底筒状部材の変形を抑制することができ、電池の密閉が損なわれることなく密閉型二次電池の信頼性を向上させることができる。すなわち、簡便な構造と施工方法で信頼性の高い封口が可能で封口体を具備する密閉型二次電池を提供することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明に係る密閉型二次電池の1例を示す破砕断面斜視図である。

【図2】電池容器に設けられた開口部に封口部材を挿入した状態の1例を示す断面模式図である。

【図3】開口部に挿入した封口部材を拡径した状態の1例を示す断面模式図である。

【図4】本発明に係る拡径補助部材の1例を示す斜視模式図である。

【図5】本発明に係る封口体の1例を示す断面模式図である。

【図6】本発明に係る拡径補助部材の他の1例を示す斜視模式図である。

20

【図7】拡径補助部材としてピン受け部品にピン部品が挿入された状態の1例を示す縦断面模式図である。

【図8】熱衝撃試験における温度プロファイルを示すチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0011】

前述したように、本発明に係る密閉型二次電池の一つの態様は、電池容器に設けられた開口部を封口する封口体を具備する密閉型二次電池であって、前記封口体は、前記開口部に挿入された樹脂製スリーブと、前記樹脂製スリーブの内側に挿入され拡径された金属製有底筒状部材と、前記金属製有底筒状部材に内蔵され該金属製有底筒状部材を拡径した芯金の頭部と、前記金属製有底筒状部材に挿入され該金属製有底筒状部材の拡径を補助する拡径補助部材とからなることを特徴とする。

30

【0012】

また、本発明に係る密閉型二次電池の他の一つの態様は、電池容器に設けられた開口部を封口する封口体を具備する密閉型二次電池であって、前記開口部の封口は該開口部に封口部材を挿入して該封口部材を拡径することによりなされるものであり、前記封口部材は樹脂製スリーブと該樹脂製スリーブの内側に挿入される金属製有底筒状部材とから構成され、前記金属製有底筒状部材は軸部よりも直径の大きい頭部を有する芯金を内蔵しており、前記芯金の前記軸部を引き抜くことで前記頭部によって前記金属製有底筒状部材が拡径され、その後、前記拡径された金属製有底筒状部材に拡径補助部材が更に挿入され、前記拡径補助部材が拡径されて前記封口部材の拡径を補助することにより前記封口体が構成されていることを特徴とする。

40

【0013】

また、上記の本発明に係る密閉型二次電池において、以下のような改良や変更を加えることができる。

(1) 前記拡径補助部材は円筒状の雌ネジ部品と雄ネジ部品とからなり、前記雌ネジ部品は円周上の一箇所が切り取られた切欠部を有し、前記雌ネジ部品に前記雄ネジ部品をねじ込むことにより該雌ネジ部品の外径が拡がるものである。

(2) 前記拡径補助部材は円筒状のピン受け部品とピン部品とからなり、前記ピン受け部品は円周上の一箇所が切り取られた切欠部を有し、前記ピン受け部品に前記ピン部品を圧入することにより該ピン受け部品の外径が拡がるものである。

50

- (3) 前記ピン受け部品は、前記ピン部品が抜けることを防ぐストッパ部を有している。
- (4) 前記樹脂製スリーブと前記金属製有底筒状部材とは、つば部を有している。
- (5) 前記樹脂製スリーブが、有底部材である。
- (6) 前記樹脂製スリーブの底部の形状が、凸曲面である。
- (7) 前記密閉型二次電池は非水電解液二次電池であり、前記開口部は電解液の注液口である。

【0014】

以下、本発明に係る実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。ただし、本発明はここで取り上げた実施の形態に限定されることはなく、要旨を変更しない範囲で適宜改良や組み合わせを行ってもよい。なお、図面中で同義の部材には同一の符号を付して重複する説明を省略する。

10

【0015】

本発明による封口体は、円形の開口部を封口するために用いることができ、特に密閉型二次電池の開口部の封口に好ましく用いることができる。開口部の種類は特に限定されないが、例えば、非水電解液二次電池における電解液の注液口に用いるのが好ましい。以下の実施形態では、本発明による封口体を電解液の注液口に用いる場合を例として説明する。

【0016】

(密閉型二次電池)

図1は、本発明に係る密閉型二次電池の1例を示す破砕断面斜視図である。図1に示したように、密閉型二次電池20では、発電要素である電極捲回群21が電池容器9の中に収められている。電池容器9は、例えば外装缶22と蓋23とからなり、蓋23には、外部端子24とガス放出弁25と封口体10とが設けられている。電極捲回群21は、電解液に浸漬された状態で電池容器9内に保持され、外部端子24を通じて電気エネルギーの出入力を行う。ガス放出弁25は、電池内部に異常が生じてガスが発生した場合などに、内圧を開放して電池容器9の破裂を防ぐものである。

20

【0017】

密閉型二次電池20の内部と外気との遮断は、注液口を封口する封口体10によって保たれている。密閉型二次電池20は、電解液を電池容器9の内部に注入後、封口体10によって注液口を密栓して完成される。本発明による封口体10は、樹脂製スリーブ1と金属製有底筒状部材2と拡径補助部材8とを有する。封口体10の構造は、以降に詳述する。

30

【0018】

(封口体)

以下、電池容器9に設けられた開口部(例えば注液口)を封口する手順に沿って、本発明に係る封口体10を説明する。図2は、電池容器に設けられた開口部に封口部材を挿入した状態の1例を示す断面模式図である。図3は、開口部に挿入した封口部材を拡径した状態の1例を示す断面模式図である。

【0019】

図2に示したように、電池容器9に設けられた開口部(例えば注液口)に対し、樹脂製スリーブ1と該樹脂製スリーブ1の内側に挿入される金属製有底筒状部材2とからなる封口部材を挿入する。金属製有底筒状部材2には、軸部3よりも直径の大きい頭部4を有する芯金5が、その形状に沿って包み込まれるように内蔵されている。

40

【0020】

芯金5の一部(頭部4と反対側の端部)は、金属製有底筒状部材2から突出している。また、軸部3には、頭部4に近い部分に、径を細くする等した脆弱部分3'が設けられている。芯金5(特に頭部4)は、金属製有底筒状部材2よりも硬度が高い(硬い)金属でできていることが望ましい。

【0021】

封口部材において、樹脂製スリーブ1の外径は、電池容器9に設けられた開口部の内径と略同じであり、金属製有底筒状部材2の外径は、樹脂製スリーブ1の内径と略同じになって

50

いる。なお、作業性の観点から、樹脂製スリーブ1はつば部1'を有し、金属製有底筒状部材2はつば部2'を有していることが好ましいが、本発明はそれに限定されるものではなく、つば部1', 2'が無くても構わない。また、樹脂製スリーブ1としては、底部1"の形状が凸曲面である有底部材であることが好ましいが、本発明はそれに限定されるものではなく、底部のない樹脂製スリーブでも構わない。

【0022】

次に、図3に示したように、金属製有底筒状部材2に対して芯金5を引き上げると、芯金5の頭部4が金属製有底筒状部材2の内径を塑性変形で押し上げながら移動し、金属製有底筒状部材2の外径も塑性変形で増大する。その結果、樹脂製スリーブ1は圧縮を受け、電池容器9の開口部の縁と樹脂製スリーブ1との間、および樹脂製スリーブ1と金属製有底筒状部材2との間で密着して、開口部が封口される。なお、芯金5を更に引き上げようとする

10

と、頭部4が金属製有底筒状部材2のつば部2'に差し掛かったところで、金属製有底筒状部材2の変形抵抗が急激に大きくなる。ここで、芯金5には脆弱部分3'が設けられていることから脆弱部分3'で破断し、軸部3が引き抜かれて頭部4が金属製有底筒状部材2の内部に残る。

【0023】

樹脂製スリーブ1として有底部材を用いると、樹脂製スリーブ1と金属製有底筒状部材2との間から密閉性が破れることがないため、封口の信頼性が向上する。また、金属製有底筒状部材2の拡径に伴って樹脂製スリーブ1も拡径されるが、樹脂製有底スリーブでは、その底部に局所的な応力集中が起こりやすく、応力集中箇所が破断等の起点になりやすい。この観点において、底部の形状を凸曲面（電池容器9の内部に向かう凸曲面）とすると、応力が分散されることから破断等の不具合を防止することができる。拡径する前の凸曲面としては、半球面が最も好ましい。

20

【0024】

図4は、本発明に係る拡径補助部材の1例を示す斜視模式図である。図4に示したように、本発明に係る拡径補助部材8は、円筒状の雌ネジ部品6と雄ネジ部品7とからなり、雌ネジ部品6は円周上の一箇所が切り取られた切欠部6'を有している。雌ネジ部品6に雄ネジ部品7をねじ込むことにより、雌ネジ部品6の外径が拡がるような寸法構成になっている（例えば、雌ネジ部品6の初期ネジ径が、雄ネジ部品7のネジ径よりも小さい）。雌ネジ部品6は、ヤング率が比較的小さい金属を選択することが好ましい。図中では、雄ネジ部品7として沈めネジを示したが、それに限定されるものではなく、鍋ネジであってもよい。

30

【0025】

図5は、本発明に係る封口体の1例を示す断面模式図である。図5に示したように、本発明に係る封口体10は、拡径された金属製有底筒状部材2の中に拡径補助部材8が挿入されたものであり、該拡径補助部材8が拡径されて封口部材の拡径を補助している。より詳細に説明すると、拡径された金属製有底筒状部材2の中に、先に雌ネジ部品6を挿入する。雄ネジ部品7をねじ込む前の雌ネジ部品6は、金属製有底筒状部材2の開口径よりも小さい外径を有していることから、容易に入れることができる。次に、挿入した雌ネジ部品6に雄ネジ部品7をねじ込むことにより、拡径補助部材8が拡径されて封口部材の拡径を補助する。これにより封口体10が完成する。

40

【0026】

図中には特段図示していないが、雌ネジ部品6の外周面は、内側に雄ネジ部品7をねじ込む際の回り止めとして、表面を粗化したり、リブ立て加工を施したりしてあることが好ましい。また、雄ネジ部品7をねじ込むことによる雌ネジ部品6の外径の拡がり度合いは、拡径された金属製有底筒状部材2の内径に対して1~5%程度とするのが好ましい。比較的ヤング率の小さい金属を選択することで堅固な封止を得ることができる。

【0027】

封口体10を以上のような構成にすることにより、金属製有底筒状部材2が変形させられるような不測の外力を受けた場合であっても、拡径補助部材8が金属製有底筒状部材2の変形を抑制することができ、電池の密閉が損なわれることなく密閉型二次電池20の信頼性を

50

向上させることができる。加えて、経年変化等により電池容器9の開口部の縁と樹脂製スリーブ1との間の密着性が低下したような場合において、雄ネジ部品7を増し締めして拡径補助部材8の外径の更に拡げることで金属製有底筒状部材2を拡径することができ、密閉型二次電池20の密閉性を回復させ信頼性を向上させることができる。

【0028】

(他の拡径補助部材)

図6は、本発明に係る拡径補助部材の他の1例を示す斜視模式図である。図6に示したように、本発明に係る拡径補助部材18は、円筒状のピン受け部品16とピン部品17とからなり、ピン受け部品16は円周上の一箇所が切り取られた切欠部16'を有している。ピン受け部品16にピン部品17を圧入することにより、ピン受け部品16の外径が拡がるような寸法構成になっている(例えば、ピン受け部品16の初期の受け入れ径が、ピン部品17の径よりも小さい)。ピン部品17を圧入ことによるピン受け部品16の外径の拡がり度合いは、拡径された金属製有底筒状部材2の内径に対して1~5%程度とするのが好ましい。また、ピン受け部品16は、前述の雌ネジ部品6と同様に、ヤング率が比較的小さい金属を選択することが好ましい。

10

【0029】

図7は、拡径補助部材としてピン受け部品にピン部品が挿入された状態の1例を示す縦断面模式図である。図7に示したように、ピン受け部品16は、ピン部品17が抜けることを防ぐストッパ部16''を有していることが好ましい。図中では、ピン受け部品16の受け形状とピン部品17の形状とが共にテーパ状になっている場合を示しているが、本発明はそれ

20

【0030】

拡径補助部材18を利用した封口方法は、拡径補助部材8を利用した場合と同様の手順で行うことができる。拡径補助部材18を利用した封口体は、前述と同様に、金属製有底筒状部材2が変形させられるような不測の外力を受けた場合であっても、拡径補助部材18が金属製有底筒状部材2の変形を抑制することができ、電池の密閉が損なわれることなく密閉型二次電池20の信頼性を向上させることができる。加えて、ピン受け部品16にピン部品17を圧入する構造であることから、ピン受け部品16の外周面に回り止め加工を施す必要がなく、より簡便な構造と施工方法で信頼性の高い封口が可能となる利点がある。

30

【実施例】

【0031】

以下、本発明を実施例に基づいて具体的に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0032】

本発明の効果(信頼性の高い封口性)を確認するために、熱衝撃試験による耐久性調査を行った。SUS304製の外装缶と蓋とをレーザー溶接で溶接した電池容器を準備し、電池容器に設けた開口部を封口体で封口した供試材を用意した。このとき、SUS 304製の拡径補助部材8を有する封口体を用いた供試材を実施例1とし、同じくSUS 304製の拡径補助部材18を有する封口体を用いた供試材を実施例2とし、拡径補助部材を有しない封口体を用いた供試材を比較例1とした。

40

【0033】

実施例1、実施例2および比較例1の電池容器を各100個用意し、環境試験器を用いて図8に示すような熱衝撃サイクル(25℃で1時間保持、-30℃まで20分間で冷却、-30℃で3時間保持、90℃まで20分間で昇温、90℃で3時間保持、25℃まで20分間で冷却)を20サイクル行った。図8は、熱衝撃試験における温度プロファイルを示すチャートである。

【0034】

熱衝撃試験後、別途設けたリークテスト孔にヘッドを装着してヘリウムリークテストによるリークテストを行った。結果を表1に示す。

【0035】

50

【表 1】

表1 熱衝撃試験後のヘリウムリークテスト結果

| | リーク無し(10^{-6} Pa 以下) | リーク有り(10^{-4} Pa 以上) |
|------|-------------------------|-------------------------|
| 比較例1 | 94 個 | 6 個 |
| 実施例1 | 100 個 | 0 個 |
| 実施例2 | 100 個 | 0 個 |

10

【0036】

表1に示したように、比較例1では、100個の供試材中6個に 10^{-4} Pa以上レベルの微少リークが認められた。一方、実施例1, 2においては、全て 10^{-6} Pa以下まで真空度を上げてヘリウムリーク無しという結果が得られた。以上のことから、本発明に係る封口体を具備する密閉型二次電池は、簡便な構造と施工方法で信頼性の高い封口が可能であることが実証された。

【符号の説明】

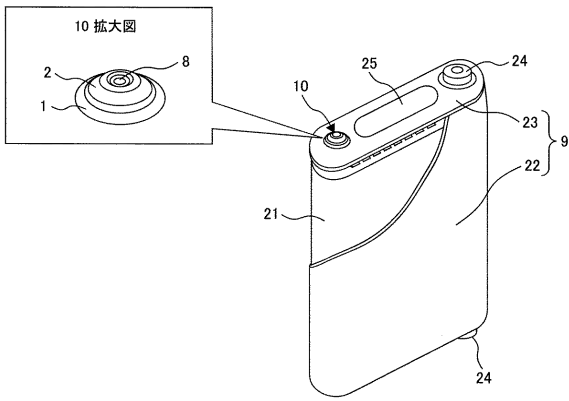
【0037】

- 1... 樹脂製スリーブ、1' ... つば部、1'' ... 底部、
- 2... 金属製有底筒状部材、2' ... つば部、
- 3... 軸部、3' ... 脆弱部分、4... 頭部、5... 芯金、
- 6... 雌ネジ部品、6' ... 切欠部、7... 雄ネジ部品、8... 拡径補助部材、
- 9... 電池容器、10... 封口体、
- 16... 雌ネジ部品、16' ... 切欠部、17... 雄ネジ部品、18... 拡径補助部材、
- 20... 密閉型二次電池、21... 電極捲回群、22... 外装缶、23... 蓋、
- 24... 外部端子、25... ガス放出弁。

20

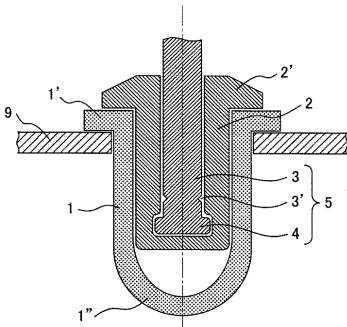
【 図 1 】

図 1



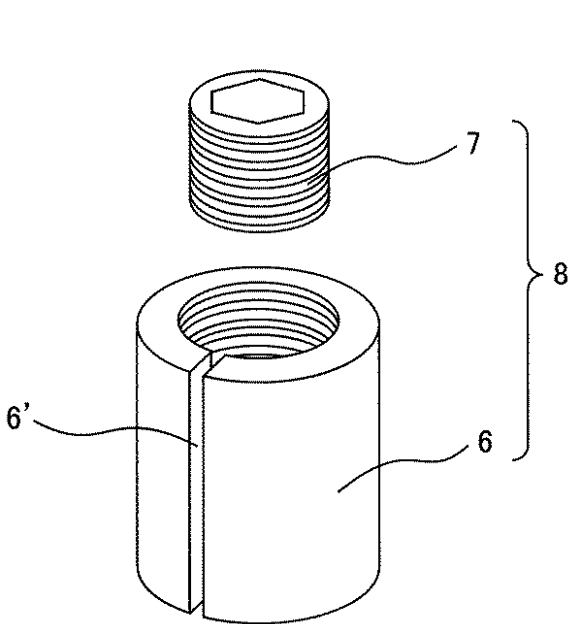
【 図 2 】

図 2



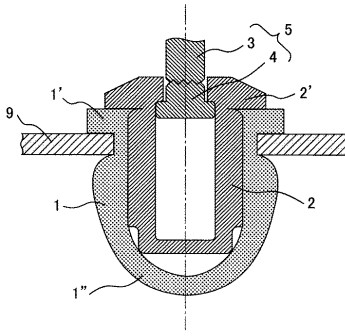
【 図 4 】

図 4



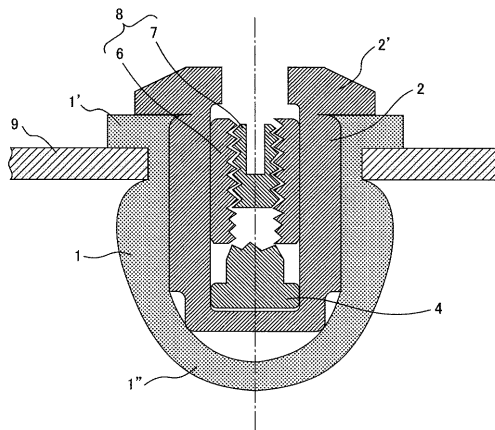
【 図 3 】

図 3



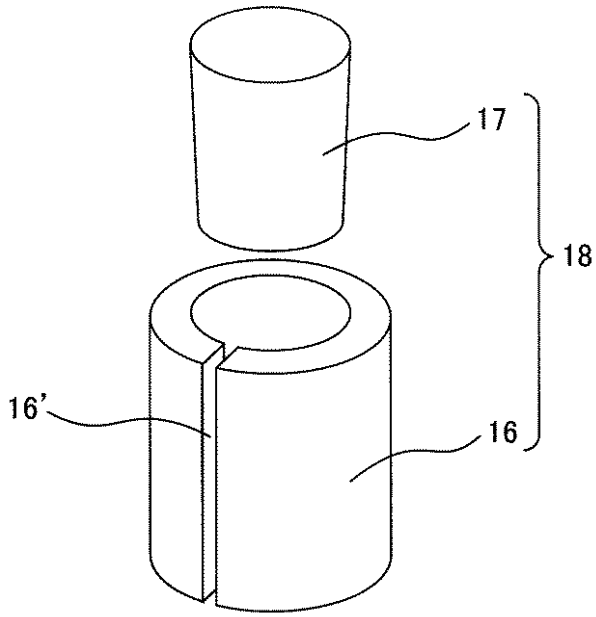
【 図 5 】

図 5



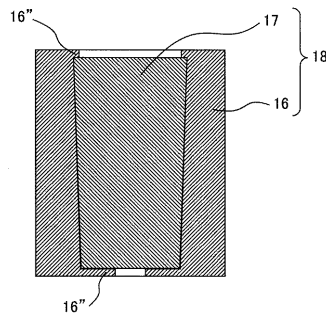
【 図 6 】

図 6



【 図 7 】

図 7



【 図 8 】

図 8

