

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5430978号  
(P5430978)

(45) 発行日 平成26年3月5日(2014.3.5)

(24) 登録日 平成25年12月13日(2013.12.13)

(51) Int.Cl.

F I

HO 1 M 10/04 (2006.01)  
 HO 1 M 2/34 (2006.01)  
 HO 1 M 2/08 (2006.01)  
 HO 1 M 2/30 (2006.01)

HO 1 M 10/04 Z  
 HO 1 M 2/34 A  
 HO 1 M 2/08 A  
 HO 1 M 2/30 D

請求項の数 5 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2009-55803 (P2009-55803)  
 (22) 出願日 平成21年3月10日(2009.3.10)  
 (65) 公開番号 特開2010-212034 (P2010-212034A)  
 (43) 公開日 平成22年9月24日(2010.9.24)  
 審査請求日 平成24年1月27日(2012.1.27)

(73) 特許権者 000001889  
 三洋電機株式会社  
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号  
 (74) 代理人 110000187  
 特許業務法人ウィンテック  
 (72) 発明者 南坂 健二  
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
 洋電機株式会社内  
 (72) 発明者 山内 康弘  
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
 洋電機株式会社内  
 (72) 発明者 能間 俊之  
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
 洋電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 密閉電池及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

開口を有する外装缶と、  
 前記外装缶内に収容された、正極集電板及び負極集電板をそれぞれ備える正極極板及び負極極板を有する電極体と、  
 前記外装缶の開口を封口している封口板と、  
 前記封口板に取り付けられた接続端子を有する外部端子と、  
 を備えた密閉電池であって、  
 前記接続端子と前記電極体とは電氣的に接続され、  
 前記接続端子と前記電極体とを電氣的に接続する導電経路の間に前記外装缶内部の圧力  
 の上昇に対応して電流を遮断する電流遮断機構が設けられ、  
 前記接続端子は、その内部に前記電流遮断機構の電池外側に対応する側の空間に連なる貫通穴が形成され、  
 前記貫通穴は、前記電流遮断機構との間に密閉空間が形成されるように、弾性部材と金属板とからなる端子栓によって封止されており、前記金属板は前記接続端子に溶接されている、  
 ことを特徴とする密閉電池。

【請求項 2】

前記接続端子に形成された貫通穴は、前記外装缶の外部側に大径部が、前記外装缶の内部側に小径部が形成されており、

前記端子栓は、上端部に前記貫通穴の小径部よりも大径で前記貫通穴の大径部よりも小径の頭部と、下端部に前記頭部よりも小径で前記貫通穴の小径部よりも大径の突出部及び前記突出部よりテーパ状にすばまるように形成された係止部と、中間に前記貫通穴の小径部と略同一径で前記貫通穴の小径部の長さを実質的に同一の長さの連結部を備え、前記頭部が前記貫通穴の大径部側に位置し、前記係止部が前記貫通穴の小径部の端部より突出するように前記貫通穴に取り付けられている、  
ことを特徴とする請求項 1 に記載の密閉電池。

【請求項 3】

前記電流遮断機構は、前記外装缶内部の圧力の上昇に対応して変形し、前記接続端子と前記電極体との間の電氣的接続を遮断するものである、ことを特徴とする請求項 1 又は 2 のいずれかに記載の密閉電池。

10

【請求項 4】

開口を有する外装缶と、正極極板及び負極極板を有する電極体と、前記正極極板及び負極極板にそれぞれ取り付けられた正極集電板及び負極集電板と、貫通穴が形成された接続端子が設けられた外部端子と電解液注液口とを有する封口板と、を備えた密閉電池の製造方法において、

前記接続端子を前記封口板に取り付ける第 1 の工程と、

前記接続端子に、前記貫通穴の一方側の端部を密封するように電流遮断機構を取り付ける第 2 の工程と、

前記貫通穴の他方側の端部からガスを送り込んで前記接続端子と前記電流遮断機構との間の空気漏れを検査する第 3 の工程と、

20

前記電極体の正極集電体ないし負極集電体を前記電流遮断機構に固定する第 4 の工程と、

前記貫通穴内に弾性部材と金属板とからなる端子栓を挿入した後、前記金属板を前記接続端子に溶接固定する第 5 の工程と、

前記正極集電体及び負極集電体を前記電極体に溶接し、前記電極体を外装缶内に挿入し、前記封口板を前記外装缶の開口に封口する第 6 の工程と、

前記電解液を前記電解液注液口より注入した後、前記電解液注液口を封止する第 7 の工程と、

を備えることを特徴とする、密閉電池の製造方法。

30

【請求項 5】

前記第 4 の工程と第 5 の工程との間に、再度前記貫通穴の他方側の端部からガスを送り込んで前記接続端子と前記電流遮断機構との間の空気漏れを検査する第 8 の工程を備えることを特徴とする請求項 4 に記載の密閉電池の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、非水電解質二次電池、ニッケル - 水素二次電池等の密閉電池に関し、特に、内部に電流遮断機構を備え、製造時に電解液や洗浄液が電流遮断機構内に浸入し難い構成の接続端子を備えた高信頼性の密閉電池及びその製造方法に関する。

40

【背景技術】

【0002】

携帯電話機、携帯型パーソナルコンピュータ、携帯型音楽プレイヤー等の携帯型電子機器の駆動電源として、ニッケル水素電池に代表されるアルカリ二次電池やリチウムイオン電池に代表される非水電解質二次電池が多く使用されている。更に、環境保護運動の高まりを背景として二酸化炭素ガス等の排出規制が強化されているため、自動車業界では、ガソリン、ディーゼル油、天然ガス等の化石燃料を使用する自動車だけでなく、電気自動車（EV）やハイブリッド電気自動車（HEV）の開発が活発に行われている。加えて、近年の化石燃料の価格の急激な高騰はこれらの EV や HEV の開発を進める追い風となって

50

いる。

【0003】

このようなEVやHEV用途では、高出力特性が要求されるので、個々の電池が大型化されていると共に、多数の電池を直列ないし並列に接続して使用されている。特に、このような用途に使用される密閉電池は、特に非水電解質二次電池においては極めて反応性に富む材料が使用されているので、小型機器に用いる電池に比較して格段に高い安全性が要求される。そのため、EVやHEV用途に使用される密閉電池では、下記特許文献1及び2に示されているように、電池外装缶内の圧力が高まったときに内圧を開放するガス排出弁を設けると共に、外部端子と外装缶内部の電極体との間の電氣的接続を遮断する電流遮断機構を設けることが行われている。

10

【0004】

すなわち、下記特許文献1には、図6Aに示したように、電流遮断機構51と密閉電池50の外側空間とを連通する貫通穴52が設けられた外部端子53を備えており、外装缶内54内の圧力が高まった際に確実に電流遮断機構51が作動するようにした密閉電池50の発明が開示されている。また、下記特許文献2は、図6Bに示したように、電流遮断機構61と密閉電池60の外側空間とを連通する貫通穴62が設けられた外部端子63を備え、外装缶内64内の圧力が高まった際に電流遮断機構61が作動するようになすと共に、この貫通穴62から水分や酸素が浸入して電流遮断機構61が劣化することを防止するために、貫通穴62を樹脂製の膜栓65によって封止した密閉電池の発明が開示されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2008 - 66254号公報

【特許文献2】特開2008 - 66255号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記特許文献1及び2に開示されている密閉電池の貫通穴は、いずれも電流遮断機構の電池外側に対応する側の空間と電池外部とが通じていることにより、外装缶内の圧力が上昇した際に電流遮断機構が作動しやすくなるために設けられているものである。そのため、上記引用文献2に開示されている密閉電池60で用いられている樹脂製の膜栓65は、薄い必要があるとされており、強固な栓とすることは考慮されていなかった。そのため、上記引用文献2に開示されている密閉電池60では、外部から何等かの衝撃を受けると膜栓65が破損してしまう可能性があり、しかも膜栓65が破損してしまうと、上記引用文献1に示されているように、外部からの水分や酸素等が浸入することにより電流遮断機構61が劣化してしまう可能性が存在していた。

30

【0007】

しかしながら、発明者等の実験によると、電流遮断機構は、電流遮断機構の電池外側に対応する側の空間が密閉されていても開放されていても、動作に実質的に差異が生じないことが見出された。すなわち、何等かの原因によって外装缶内の圧力が増加しても、異常時に電池内部で発生するガス圧が非常に大きいため、電流遮断機構の電池外側に対応する側の密閉空間内の圧力が同時に同様に増加することはほとんどなく、電流遮断機構の電池外側に対応する側の空間が密閉されていても問題とならないからである。

40

【0008】

本発明は、上述のような実験結果に基づいてなされたものであって、製造時に電解液や洗浄液が電流遮断機構内に浸入し難い構成の接続端子を備えた高信頼性の密閉電池及びその製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

50

上記目的を達成するため、本発明の密閉電池は、  
開口を有する外装缶と、  
前記外装缶内に収容された、正極集電板及び負極集電板をそれぞれ備える正極極板及び負極極板を有する電極体と、  
前記外装缶の開口を封口している封口板と、  
前記封口板に取り付けられた接続端子を有する外部端子と、  
を備えた密閉電池であって、  
前記接続端子と前記電極体とは電氣的に接続され、  
前記接続端子と前記電極体とを電氣的に接続する導電経路の間に前記外装缶内部の圧力の上昇に対応して電流を遮断する電流遮断機構が設けられ、  
前記接続端子は、その内部に前記電流遮断機構の電池外側に対応する側の空間に連なる貫通穴が形成され、  
前記貫通穴は、前記電流遮断機構との間に密閉空間が形成されるように、弾性部材と金属板とからなる端子栓によって封止されており、前記金属板は前記接続端子に溶接されている、  
ことを特徴とする。

10

## 【0010】

接続端子に形成されている貫通穴は組立途中で電流遮断機構のリーク検査を実施するためのものであるが、電解液の注液時や洗浄時に電解液や洗浄水が接続端子の貫通穴内に浸入してしまうことがある。貫通穴内に電解液や洗浄水が浸入すると、電流遮断機構が腐食されてしまうために誤動作を起こす可能性がある。本発明の密閉電池によれば、貫通穴は弾性部材からなる端子栓によって封止されており、しかも、貫通穴と電流遮断機構との間の空間は密閉空間とされているため、貫通穴内に電解液や洗浄水が浸入することがなくなるので、電流遮断機構が腐食されて誤動作を起こすことがなくなり、高信頼性の密閉電池が得られる。

20

さらに、端子栓は、弾性部材と金属板とからなるものを使用し、しかも、この金属板を接続端子にレーザ溶接等により溶接しているので、より強固に貫通穴を封止することができる。なお、この金属板のサイズは、端子栓の頭部径と同程度若しくは僅かに大径のものが好ましい。

30

## 【0011】

また、本発明の密閉電池では、接続端子の貫通穴は弾性部材からなる端子栓によって強固に封止されているが、電流遮断機構の電池外側に対応する側の空間と端子栓との間には密閉空間が形成されており、しかも、異常時には電池内部で発生するガス圧が非常に大きくなるため、電流遮断機構の動作に悪影響を与えることがない。なお、本発明の密閉電池は、電極体が非水電解質二次電池用のものであっても、ニッケル-水素二次電池のような水性電解質を用いる水性電解質二次電池用のものであっても、更には、電極体が正極極板と負極極板との間にセパレータを挟んで巻回した巻回電極体の場合であっても、積層した積層電極体の場合であっても、共に適用可能である。

40

## 【0014】

また、本発明の密閉電池においては、前記接続端子に形成された貫通穴は、前記外装缶の外部側に大径部が、前記外装缶の内部側に小径部が形成されており、前記端子栓は、上端部に前記貫通穴の小径部よりも大径で前記貫通穴の大径部よりも小径の頭部と、下端部に前記頭部よりも小径で前記貫通穴の小径部よりも大径の突出部及び前記突出部よりテーパ状にすぼまるように形成された係止部と、中間に前記貫通穴の小径部と略同一径で前記貫通穴の小径部の長さを実質的に同一の長さの連結部を備え、前記頭部が前記貫通穴の大径部側に位置し、前記係止部が前記貫通穴の小径部の端部より突出するように前記貫通穴に取り付けられている、ことが好ましい。

## 【0015】

50

本発明の密閉電池における接続端子に形成されている貫通穴は、外装缶の外部側に大径部が、前記外装缶の内部側に小径部が形成されており、断面がＴ字状となっている。また、本発明の密閉電池で使用されている端子栓は、上端部に接続端子に形成されている貫通穴の小径部よりも大径で貫通穴の大径部よりも小径の頭部と、下端部に頭部よりも小径で貫通穴の小径部よりも大径の突出部及びこの突出部よりテーパ状にすぼまるように形成された係止部と、中間に貫通穴の小径部と略同一径で貫通穴の小径部の長さを実質的に同一の長さの連結部を備えている。そのため、この端子栓を係止部側から接続端子に形成する貫通穴内に挿入すると、端子栓は弾性部材から形成されているので、突出部は変形して貫通穴の小径部を通過し、貫通穴の小径部より突出して元の形に戻り、それと同時に端子栓と頭部が貫通穴の小径部に引っかかって貫通穴の大径部内に収まる。そのため、本発明の密閉電池によれば、端子栓は強固に接続端子に固定されるので、より貫通穴内に電解液や洗浄水が浸入することが無くなる。

10

## 【 0 0 1 6 】

また、本発明の密閉電池においては、前記電流遮断機構は、前記外装缶内部の圧力の上昇に対応して変形し、前記接続端子と前記電極体との間の電氣的接続を遮断するものであることが好ましい。

## 【 0 0 1 7 】

本発明の密閉電池においては、電流遮断機構と端子栓との間には空間が形成されているため、電流遮断機構が外装缶内部の圧力の上昇に対応して変形した際に、変形が妨害されることがない。そのため、本発明の密閉電池によれば、外装缶内部の圧力が上昇した際には電流遮断機構が確実に変形して接続端子と電極体との間の電氣的接続を確実に遮断することができるようになる。なお、電流遮断機構としては、接続端子の貫通穴との間に所定の空間が生じるように密閉する金属板と、この金属板に溶接され、この溶接部の周囲を囲むように環状に薄肉の溝が形成された集電体或いはこの溶接部の周囲を集電体に溶接した金属箔からなるものを使用し、外装缶内部の圧力が高まって金属板が変形したときに集電体が環状に形成された薄肉の溝部分で破断或いは金属箔が破断する構成のものを採用することができる。この場合、接続端子の貫通穴との電流遮断機構との間の空間は、外部と連通させておく必要はなく、密封空間のままでよい。

20

## 【 0 0 1 8 】

更に、上記目的を達成するため、本発明の密閉電池の製造方法は、

30

開口を有する外装缶と、正極極板及び負極極板を有する電極体と、前記正極極板及び負極極板にそれぞれ取り付けられた正極集電板及び負極集電板と、貫通穴が形成された接続端子が設けられた外部端子と電解液注液口とを有する封口板と、を備えた密閉電池の製造方法において、

前記接続端子を前記封口板に取り付ける第１の工程と、

前記接続端子に、前記貫通穴の一方側の端部を密封するように電流遮断機構を取り付ける第２の工程と、

前記貫通穴の他方側の端部からガスを送り込んで前記接続端子と前記電流遮断機構との間の空気漏れを検査する第３の工程と、

前記電極体の正極集電体ないし負極集電体を前記電流遮断機構に固定する第４の工程と

40

、  
前記貫通穴内に弾性部材と金属板とからなる端子栓を挿入した後、前記金属板を前記接続端子に溶接固定する第５の工程と、

前記正極集電体及び負極集電体を前記電極体に溶接し、前記電極体を外装缶内に挿入し、前記封口板を前記外装缶の開口に封口する第６の工程と、

前記電解液を前記電解液注液口より注入した後、前記電解液注液口を封止する第７の工程と、

を備えることを特徴とする。

## 【 0 0 1 9 】

50

本発明の密閉電池の製造方法においては、第３の工程で接続端子と電流遮断機構との間の空気漏れを検査しているので、組立途中で溶接不良の電池を選別することができ、しかも、第５の工程で貫通穴内に弾性部材からなる端子栓を挿入しているので、第７の工程での電解液注入時及びその後に必要なに応じて行われる水洗時に貫通穴の内部に電解液が浸入することを防止することができる。そのため、本発明の密閉電池の製造方法によれば、途中で不良品の選別が行われていると共に、電流遮断機構が腐食されて誤動作を起こすことがなくなるので、高信頼性の密閉電池を製造することができるようになる。なお、空気漏れを検査する際に使用するガスとしては、窒素（ $N_2$ ）ガス等の不活性ガス、乾燥空気等を用いることができる。

10

#### 【００２０】

また、本発明の密閉電池の製造方法においては、前記第５の工程において、前記端子栓として弾性部材と金属板とからなるものを用い、前記貫通穴内に弾性部材からなる端子栓を挿入した後、前記金属板を前記接続端子に溶接固定する。

#### 【００２１】

端子栓は、弾性部材から構成されているので、振動等で抜け落ちる可能性がある。本発明の密閉電池の製造方法においては、端子栓として弾性部材と金属板とからなるものを使用し、しかも、この金属板を接続端子に溶接固定しているので、より強固に貫通穴を封止することができるようになる。この金属板の溶接固定に際してはレーザ溶接法を採用すると容易に溶接することができるようになる。

20

#### 【００２２】

また、本発明の密閉電池の製造方法においては、前記第４の工程と第５の工程との間に、再度前記貫通穴の他方側の端部からガスを送り込んで前記接続端子と前記電流遮断機構との間の空気漏れを検査する第８の工程を備えることが好ましい。

#### 【００２３】

本発明の密閉電池によれば、第３の工程で接続端子と電流遮断機構との間の空気漏れを検査した後、再度第８の工程で接続端子と電流遮断機構との間の空気漏れを検査しているので、より正確に組立途中で溶接不良の電池を選別することができるため、より高信頼性の密閉電池を製造することができるようになる。

30

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【００２４】

【図１】本発明の実施形態の密閉電池の斜視図である。

【図２】図１に示した密閉電池の外部端子の分解斜視図である。

【図３】図１に示した密閉電池の外部端子の断面図である。

【図４】本発明の実施形態の端子栓の断面図である。

【図５】本発明の実施形態の密閉電池の外部端子の組み立て工程を順の追って示す断面図である。

【図６】図６Ａは従来例の密閉電池の外部端子の断面図であり、図６Ｂは別の従来例の密閉電池の外部端子の断面図である。

40

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【００２５】

以下に、本発明を実施するための形態を図面を用いて詳細に説明するが、以下においては正極極板側の正極外部端子を例にとって説明する。本実施形態の密閉電池１０は、図１及び図２に示すように、外装缶１１内に、正極極板及び負極極板が巻回されて偏平状に押し潰された巻回電極体１２が外装缶１１の缶軸方向に対し横向きに収納されており、封口板１３により外装缶１１の開口が封口されている。また、封口板１３には、ガス排出弁１４及び電解液注入孔（図示省略）及びその封止材１５が設けられている。ガス排出弁１４は、電流遮断機構の作動圧よりも高いガス圧が加わったときに開放される。

#### 【００２６】

50

また、封口板 1 3 には、密閉電池 1 0 の外方に正極外部端子 1 6 と負極外部端子 1 7 とが形成されている。この正極外部端子 1 6 及び負極外部端子 1 7 は、密閉電池を単独で使用するか、直列接続ないし並列接続で使用するか等に応じて、適宜の形状の端子板、外部接続端子等（図示省略）を取り付けて使用される。なお、以下では正極極板用の正極外部端子 1 6 の構成について説明する。

#### 【 0 0 2 7 】

図 2 及び図 3 に示すように、巻回電極体 1 2 の一方端面から突出した例えば複数の正極芯体 2 0 には、集電タブ 2 1 が接続されている。集電タブ 2 1 からは集電体 2 2 が延在されている。接続端子 2 3 は、筒部 2 3 a を備え、内部に貫通穴 2 3 b が形成されている。そして、接続端子 2 3 の筒部 2 3 a は、ガスケット 2 4、封口板 1 3、絶縁板 2 5 及び封

10

#### 【 0 0 2 8 】

また、封口体タブ 2 6 の先端部には反転板 2 7 の周囲が溶接されており、この反転板 2 7 の中央部には、集電体 2 2 がレーザ溶接によって溶接されている。なお、集電体 2 2 及び反転板 2 7 の周辺部には、集電体 2 2 及び反転板 2 7 の位置決め及び周辺部の電氣的絶縁のための樹脂製の集電体ホルダー 2 8 が配置されている。そのため、正極芯体 2 0 は、集電タブ 2 1、集電体 2 2、反転板 2 7 及び封口体タブ 2 6 を介して接続端子 2 3 と電氣的に接続されていることになる。また、これらの接続端子 2 3、ガスケット 2 4、封口板 1 3、絶縁板 2 5、封口体タブ 2 6、反転板 2 7、集電体ホルダー 2 8 及び集電体 2 2 に

20

#### 【 0 0 2 9 】

ここでは、反転板 2 7 及び集電体 2 2 が本発明の電流遮断機構 1 8 を形成する。すなわち、集電体 2 2 には、レーザ溶接箇所の周囲に環状に溝 2 2 a が形成され、環状に厚さが薄い部分が形成されている。反転板 2 7 は、外装缶 1 1 内の圧力が増加すると接続端子 2 3 の貫通穴 2 3 b 側に膨れるようになっており、反転板 2 7 の中央部には集電体 2 2 が溶接されているため、外装缶 1 1 内の圧力が所定値を超えると集電体 2 2 が環状の溝 2 2 a の部分で破断するため、反転板 2 7 と集電体 2 2 との間の電氣的接続が遮断されるようになっていく。なお、電流遮断機構 1 8 としては、上述の構成のもの以外に、反転板 2 7 に溶接され、この溶接部の周囲を集電体に溶接した金属箔からなるものを使用し、外装缶 1

30

#### 【 0 0 3 0 】

また、接続端子 2 3 に形成された貫通穴 2 3 b は、外装缶 1 1 の外部側に大径部 2 3 d が、前記外装缶 1 1 の内部側に小径部 2 3 e がそれぞれ形成されている。この接続端子 2 3 の貫通穴 2 3 b 内には、図 3 に示したように、ゴム製の端子栓 3 0 が強固に封止されている。端子栓 3 0 は、図 4 に示したように、上端部に接続端子 2 3 の貫通穴 2 3 b の小径部 2 3 e よりも大径で大径部 2 3 d よりも小径の頭部 3 1 と、下端部に頭部 3 1 よりも小径で貫通穴 2 3 b の小径部 2 3 e よりも大径の突出部 3 2 と、この突出部 3 2 よりテーパ状にすぼまるように形成された係止部 3 3 と、中間に接続端子 2 3 の貫通穴 2 3 b の小径部 2 3 e と略同一径でこの小径部 2 3 e の長さを実質的に同一の長さの連結部 3 4 と、を備えている。そして、端子栓 3 0 は、頭部 3 1 が接続端子 2 3 の貫通穴 2 3 b の大径部 2 3 d 側に位置し、係止部 3 3 が接続端子 2 3 の貫通穴 2 3 b の小径部 2 3 e の端部より突出するように、貫通穴 2 3 b に取り付けられている。なお、端子栓 3 0 の頭部 3 1 の表面には、頭部 3 1 の厚さを薄くしても強度を大きくするため、例えばアルミニウム金属製の金属板 3 5 が設けられている。

40

#### 【 0 0 3 1 】

この金属板 3 5 は、例えばレーザ溶接によって接続端子 2 3 に溶接固定することができる。端子栓 3 0 は、弾性部材から構成されているので、振動等で抜け落ちる可能性があるが、金属板 3 5 を接続端子 2 3 に溶接固定することにより、より強固に端子栓 3 0 によ

50

て貫通穴 2 3 b を封止することができるようになる。

【 0 0 3 2 】

この正極外部端子 1 6 の組立工程を図 5 を用いて工程順に説明する。最初に、封口板 1 3 の上側にガスケット 2 4 および接続端子 2 3 を配置し、接続端子 2 3 の筒部 2 3 a をガスケット 2 4 及び封口板 1 3 のそれぞれに形成されている開口内に挿通させる。次いで、接続端子 2 3 の筒部 2 3 a に、ガスケット 2 4 とは反対側から、絶縁板 2 5 及び封口体タブ 2 6 のそれぞれに形成されている開口を挿通させる。その後、接続端子 2 3 の筒部 2 3 a の先端部 2 3 c を加締めることにより、接続端子 2 3 と、ガスケット 2 4 と、封口板 1 3 と、絶縁板 2 5 と、封口体タブ 2 6 とを一体に固定する ( 図 5 A ) 。

【 0 0 3 3 】

次いで、封口体タブ 2 6 の周縁部に反転板 2 7 の周囲を完全に密閉するように溶接する ( 図 5 B ) 。なお、ここでは、反転板 2 7 としては薄いアルミニウム製の板を下部が突出するように成型処理したものをを用いた。封口体タブ 2 6 と反転板 2 7 との間の溶接法としては、レーザ溶接法ないし超音波溶接法を採用し得る。その後、接続端子 2 3 の頂部より貫通孔 2 3 b 内に所定圧力のガス、例えば  $N_2$  ガス等の不活性ガスや乾燥空気を導入し、封口体タブ 2 6 と反転板 2 7 との間の溶接部の密封状態を検査する ( 図 5 C ) 。この検査で密封状態が完全でないと判定されたものは排除する。

【 0 0 3 4 】

封口体タブ 2 6 と反転板 2 7 との間の溶接部が正常と判定されてものについては、反転板 2 7 に樹脂製の集電体ホルダー 2 8 を当接し、集電体ホルダー 2 8 と絶縁板 2 5 とをラッチ固定し、次いで、集電体 2 2 の溝 2 2 a で囲まれた領域と反転板 2 7 とをレーザ溶接法ないし超音波溶接法によって溶接する ( 図 5 D ) 。これにより本実施形態の電流遮断機構 1 8 が完成される。

【 0 0 3 5 】

この溶接によって封口体タブ 2 6 と反転板 2 7 との間の溶接箇所が悪影響を受ける可能性があるため、再度接続端子 2 3 の頂部より貫通孔 2 3 b 内に所定圧力のガスを導入し、封口体タブ 2 6 と反転板 2 7 との間の溶接部の密封状態を検査する ( 図 5 E ) 。この 2 度目の検査によって、本実施形態の正極外部端子 1 6 の信頼性が大きく向上する。しかし、この 2 度目の検査は必ずしも必要な工程ではなく、必要に応じて行えばよい。

【 0 0 3 6 】

次いで、接続端子 2 3 の貫通孔 2 3 b 内に端子栓 3 0 を挿入し ( 図 5 F ) 、適宜端子栓 3 0 の金属板 3 5 を、例えばレーザ溶接によって、接続端子 2 3 に溶接固定することにより、本実施形態の正極極板用の正極外部端子 1 6 が完成される。この正極極板用の正極外部端子 1 6 は、この状態のまま使用してもよいが、密閉電池 1 0 を単独で使用するか、直列接続ないし並列接続で使用するか等に応じて、適宜の形状の端子板、外部接続端子等 ( 図示省略 ) を取り付け使用すればよい。

【 0 0 3 7 】

なお、ここでは正極極板用の正極外部端子 1 6 の構成について説明したが、負極極板用の負極外部端子 1 7 の構成としても採用することもできる。ただし、正極極板用の正極外部端子 1 6 として上述の電流遮断機構 1 8 を備えている構成を採用した場合、負極極板用の負極外部端子 1 7 に電流遮断機構を採用する必要はないので、負極極板用の負極外部端子 1 7 としてはより簡単な構成のものを採用し得る。

【 0 0 3 8 】

本実施形態の密閉電池 1 0 を完成させるには、正極外部端子 1 6 に取り付けられている巻回電極体 1 2 を外装缶 1 1 内に挿入し、封口板 1 3 を外装缶 1 1 の開口に嵌合させて、この嵌合部分をレーザ溶接して封口し、更に、電解液注入孔 ( 図示省略 ) から所定量の電解液を注入した後、電解液注入孔の封止材 1 5 によって封止すればよい。この電解液の注入時には、外装缶 1 1 、封口板 1 3 等の表面の電解液が付着するおそれがあるため、これらの表面を水洗して清浄化する必要がある。しかしながら、本実施形態の密閉電池 1 0 では、接続端子 2 3 の貫通孔 2 3 b 内に端子栓 3 0 が強固に挿入されているため、電解液や

10

20

30

40

50



洗浄水が接続端子 2 3 の貫通孔 2 3 b 内に浸入するおそれがないので、電流遮断機構 1 8 の動作に悪影響を及ぼすことがなくなる。

【 0 0 3 9 】

また、本実施形態の密閉電池 1 0 では、電流遮断機構 1 8 の電池外側に対応する側の空間は完全に密閉されているが、何等かの原因によって外装缶 1 1 内の圧力が増加しても、異常時には電池内部で発生するガス圧が非常に大きくなるため、電流遮断機構 1 8 の電池外側に対応する側の密閉空間内の圧力が同時に同様に増加することはほとんどなく、電流遮断機構 1 8 の電池外側に対応する側の空間が密閉されていても問題とならない。

【符号の説明】

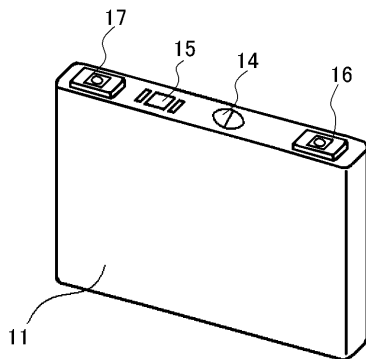
【 0 0 4 0 】

1 0 ... 密閉電池 1 1 ... 外装缶 1 2 ... 巻回電極体 1 3 ... 封口板 1 4 ... ガス排出弁  
1 5 ... 封止材 1 5 ... 電解液注入孔の封止材 1 6 ... 正極外部端子 1 7 ... 負極外部端子  
1 8 ... 電流遮断機構 2 0 ... 正極芯体 2 1 ... 集電タブ 2 2 ... 集電体 2 2 a ... 溝  
2 3 ... 接続端子 2 3 a ... 筒部 2 3 b ... 貫通穴 2 3 b ... 貫通穴 2 3 c ... 先端部  
2 3 d ... 大径部 2 3 e ... 小径部 2 4 ... ガスケット 2 5 ... 絶縁板 2 6 ... 封口体タブ  
2 7 ... 反転板 2 8 ... 集電体ホルダー 3 0 ... 端子栓 3 1 ... 頭部 3 2 ... 突出部 3  
3 ... 係止部 3 4 ... 連結部 3 5 ... 金属板

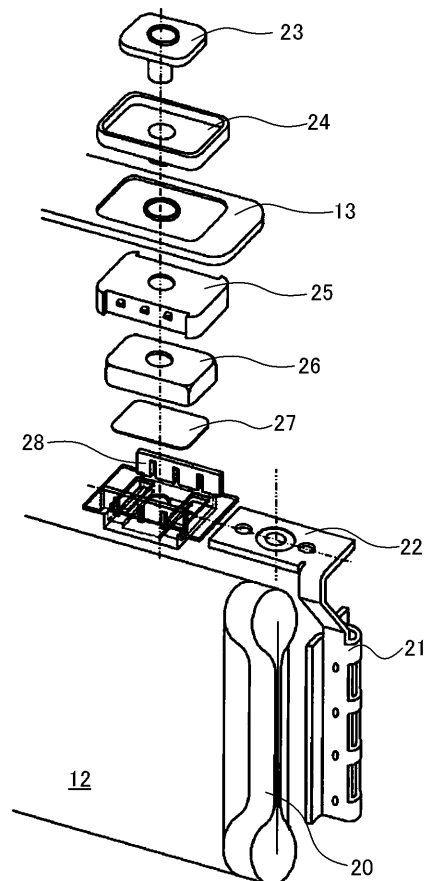
10

【図 1】

10

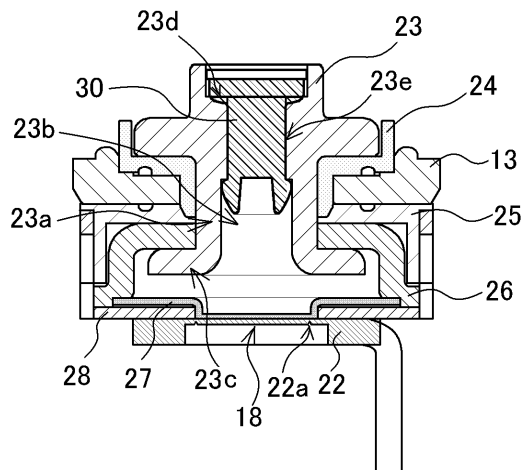


【図 2】

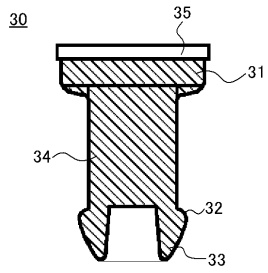


【図 3】

16



【図 4】



【図 6】

図6A

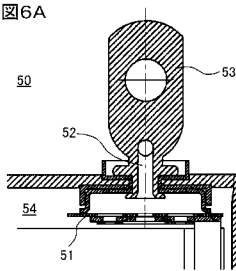
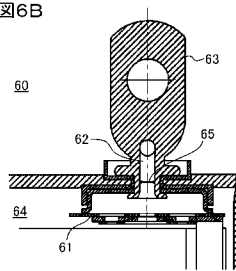


図6B



【図 5】

図5A

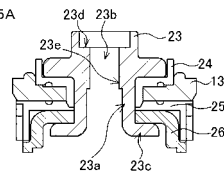


図5D

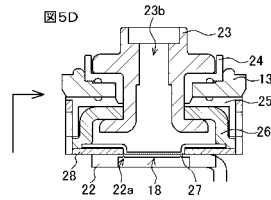


図5B

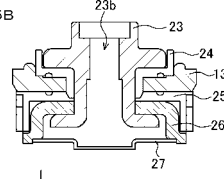


図5E

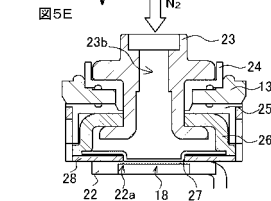


図5C

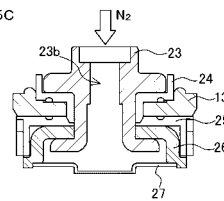
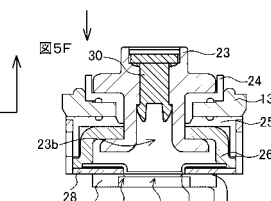


図5F



---

フロントページの続き

審査官 天野 斉

(56)参考文献 特開 2 0 0 8 - 0 6 6 2 5 5 ( J P , A )  
特開 2 0 0 6 - 2 0 2 5 6 0 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 1 M 1 0 / 0 0 - 3 9

H 0 1 M 2 / 0 0 - 0 8

H 0 1 M 2 / 2 0 - 3 4