

(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2021-12804
(P2021-12804A)

(43) 公開日 令和3年2月4日(2021.2.4)

(51) Int. Cl.		F I			テーマコード (参考)
HO 1 M 50/183 (2021.01)		HO 1 M	2/08	A	5E078
HO 1 G 11/78 (2013.01)		HO 1 G	11/78		5H011
HO 1 M 50/172 (2021.01)		HO 1 M	2/06	A	

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2019-125942 (P2019-125942)	(71) 出願人	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(22) 出願日	令和1年7月5日 (2019.7.5)	(74) 代理人	100117606 弁理士 安部 誠
		(74) 代理人	100136423 弁理士 大井 道子
		(74) 代理人	100121186 弁理士 山根 広昭
		(72) 発明者	松浦 智浩 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		Fターム(参考)	5E078 AA11 AB02 HA05 HA24 5H011 AA13 EE04 FF04 GG02 HH02

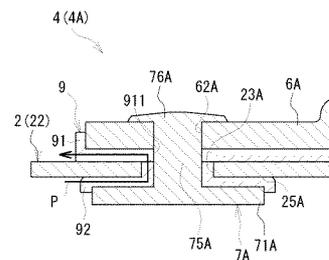
(54) 【発明の名称】 密閉型電池

(57) 【要約】

【課題】 ケース内で発生した複数種類のガスの各々を適切にケース外に排出することが可能な密閉型電池を提供する。

【解決手段】 密閉型電池は、ケース2と複数の封止部を備える。ケース2は、電極体および電解質を収容する。複数の封止部は、ガス透過性を有する高分子材料によって形成され、ケース2の内部から外部に通じる隙間を封止する。複数の封止部には、第1封止部と第2封止部が含まれている。第1封止部は、第1気体の透過率が第2封止部の材質よりも高い材質によって形成されている。第2封止部は、第1気体とは異なる第2気体の透過率が第1封止部の材質よりも高い材質によって形成されている。第1気体および第2気体は、いずれも当該密閉型電池の前記ケース内部において発生し得る種類の気体である。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電極体および電解質を収容するケースと、
 ガス透過性を有する高分子材料によって形成され、前記ケースの内部から外部に通じる隙間を封止する複数の封止部と、
 を備える密閉型電池であって、
 前記複数の封止部には、第 1 封止部と第 2 封止部が含まれており、
 前記第 1 封止部は、第 1 気体の透過率が前記第 2 封止部の材質よりも高い材質によって形成され、
 前記第 2 封止部は、前記第 1 気体とは異なる第 2 気体の透過率が前記第 1 封止部の材質よりも高い材質によって形成され、
 ここで前記第 1 気体および第 2 気体は、いずれも当該密閉型電池の前記ケース内部において発生し得る種類の気体である、密閉型電池。

10

【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】

20

【0002】

電極体および電解質がケース内に収容された密閉型電池が知られている。密閉型電池では、ケース内でガスが発生する場合がある。発生したガスによってケースの内圧が上昇すると、ケースの変形および破損等が生じる可能性がある。さらに、密閉型電池では、ケース内で複数種類のガスが発生する場合もある。従って、複数種類のガスの各々をケース外に排出することで、ケースの内圧の上昇を抑制することが望ましい。例えば、特許文献 1 に開示されている密閉型電池では、ケース内に電極体と電解液とが収容されている。ケースには、外部機器と接続される電極端子が設けられている。電極端子は、集電部材と封止部材を備える。封止部材は、ガス透過性樹脂によって構成されている。ケース内には、ガス変換触媒が配置されている。ガス変換触媒は、ケース内で発生したガスのうち、ガス透過性樹脂を透過し難い非透過性ガスを、ガス透過性樹脂を透過し易い透過性ガスに変換する。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2018 - 152164 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記従来密閉型電池では、ケース内におけるガス変換触媒を配置するスペースが必要となるので、エネルギー密度を向上させ難い。また、ガス変換触媒を用いるためのコストも必要である。よって、ガス変換触媒の有無に関わらず、ケース内で発生した複数種類のガスの各々をケース外に排出することが望ましい。

40

【0005】

本発明の典型的な目的は、ケース内で発生した複数種類のガスの各々を適切にケース外に排出することが可能な密閉型電池を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

かかる目的を実現すべく、ここに開示される一態様の密閉型電池は、電極体および電解質を収容するケースと、ガス透過性を有する高分子材料によって形成され、上記ケースの

50

内部から外部に通じる隙間を封止する複数の封止部と、を備え、上記複数の封止部には、第1封止部と第2封止部が含まれており、上記第1封止部は、第1気体の透過率が上記第2封止部の材質よりも高い材質によって形成され、上記第2封止部は、上記第1気体とは異なる第2気体の透過率が上記第1封止部の材質よりも高い材質によって形成されることを特徴とする。ここで第1気体および第2気体は、いずれも当該密閉型電池のケース内部において発生し得る種類の気体である。

【0007】

かかる密閉型電池では、第1封止部は、第2封止部よりも第1気体を透過させ、第2封止部は、第1気体とは異なる第2気体を、第1封止部よりも透過させる。これにより、ガス変換触媒の有無に関わらず、ケース内で発生した複数種類のガスの各々を、適切にケース外に排出することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】密閉型電池1の構成を示す縦断面図である。

【図2】図1に示す密閉型電池1の正極内部端子近傍の縦断面図である。

【図3】第1試験例におけるケース内圧の測定結果を示すグラフである。

【図4】第2試験例におけるケース内圧の測定結果を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本開示における典型的な実施形態の1つについて、図面を参照しつつ詳細に説明する。本明細書において特に言及している事項以外の事柄であって実施に必要な事柄は、当該分野における従来技術に基づく当業者の設計事項として把握され得る。本発明は、本明細書に開示されている内容と当該分野における技術常識とに基づいて実施することができる。なお、以下の図面においては、同じ作用を奏する部材・部位には同じ符号を付して説明している。また、各図における寸法関係（長さ、幅、厚み等）は実際の寸法関係を反映するものではない。

20

【0010】

本明細書において、「電池」とは、電気エネルギーを取り出し可能な蓄電デバイス一般を指す用語であって、一次電池および二次電池を含む概念である。「二次電池」とは、繰り返し充放電可能な蓄電デバイス一般をいい、リチウムイオン二次電池、ニッケル水素電池、ニッケルカドミウム電池等のいわゆる蓄電池（すなわち化学電池）の他、電気二重層キャパシタ等のキャパシタ（すなわち物理電池）を包含する。以下、リチウムイオン二次電池を例示して、本開示に係る密閉型電池について詳細に説明する。ただし、本開示に係る密閉型電池を、以下の実施形態に記載されたものに限定することを意図したものではない。

30

【0011】

図1を参照して、本開示に係る密閉型電池1の全体構成について説明する。図1に例示する密閉型電池1はリチウムイオン二次電池であり、ケース2、電極体3、および電解質の一例である電解液35を備える。ケース2は、電極体3および電解液35を内部に密閉した状態で収容する。本実施形態におけるケース2の形状は、扁平な角形である。ケース2は、一端に開口部を有する箱型の本体21と、該本体21の開口部を塞ぐ板状の蓋部材22を備える。本体21と蓋部材22は、溶接等によって一体とされる。ケース2の材質としては、例えば、アルミニウム等の軽量で熱伝導性の良い金属材料等を用いることができる。一例として、本実施形態における電極体3には、長尺状の正極体、負極体、およびセパレータが重ね合わされて捲回された捲回電極体を用いられている。本実施形態における電解液35には、リチウム塩を含む非水電解液が用いられている。

40

【0012】

ケース2における蓋部材22の形状は、矩形板状である。蓋部材22の長手方向（図1における左右方向）の両端部には、一对の電極端子部材4（正極端子部材4Aおよび負極端子部材4B）が設けられている。詳細には、蓋部材22の長手方向の一端部（図1にお

50

ける左端部)には正極端子部材4Aが設けられており、他端部(図1における右端部)には負極端子部材4Bが設けられている。

【0013】

正極端子部材4Aは、正極接続端子5A、正極外部端子6A、正極内部端子7A、および正極集電端子8Aを備える。正極接続端子5Aは、ケース2の外部に配置されて、正極側の外部接続端子となる。正極外部端子6Aは、ケース2の外部に配置されて、正極接続端子5Aと正極内部端子7Aに接続される。正極内部端子7Aは、ケース2の内部に配置されると共に、ケース2に設けられた貫通孔23A(図2参照)を通じて正極外部端子6Aに接続される。正極集電端子8Aは、ケース2の内部において、電極体3の正極3Aと正極内部端子7Aに接続される。

10

【0014】

負極端子部材4Bは、負極接続端子5B、負極外部端子6B、負極内部端子7B、および負極集電端子8Bを備える。負極接続端子5Bは、ケース2の外部に配置されて、負極側の外部接続端子となる。負極外部端子6Bは、ケース2の外部に配置されて、負極接続端子5Bと負極内部端子7Bに接続される。負極内部端子7Bは、ケース2の内部に配置されると共に、ケース2に設けられた貫通孔を通じて負極外部端子6Bに接続される。負極集電端子8Bは、ケース2の内部において、電極体3の負極3Bと負極内部端子7Bに接続される。正極端子部材4Aおよび負極端子部材4Bを構成する各部材は、高い導電性を有する金属等によって適宜形成される。

【0015】

図2を参照して、密閉型電池1における電極端子部材4の正極内部端子7A近傍および負極内部端子7B近傍の構成について説明する。なお、本実施形態における正極内部端子7Aと負極内部端子7Bの構造は、密閉型電池1の長手方向の中央を中心として略対称な構造に形成されている。従って、以下では正極内部端子7A近傍の構成について詳細な説明を行い、負極内部端子7B近傍の構成の詳細な説明は省略する。

20

【0016】

正極内部端子7A近傍には、正極外部端子6A、ケース2の蓋部材22、および封止部9が設けられている。正極外部端子6Aの外形形状は、板状の部材が屈曲されて形成された階段形状である(図1参照)。正極外部端子6Aには、正極内部端子7Aが挿通される貫通孔62Aが形成されている。

30

【0017】

封止部9は、ガス透過性を有する高分子材料によって形成され、ケース2の内部から外部に通じる隙間を封止する。本実施形態の封止部9は、絶縁部91とシール部92を備える。絶縁部91は、正極外部端子6Aと蓋部材22の間に配置される。絶縁部91は、絶縁性を有する材質によって形成されている。絶縁部91には、正極内部端子7Aが挿通される貫通孔911が形成されている。ケース2(本実施形態では、ケース2の蓋部材22)には、正極内部端子7Aが挿通される貫通孔23Aが設けられている。

【0018】

正極内部端子7Aは、大径部71A、リベット75A、およびかしめ部76Aを備える。大径部71Aは、略板状(本実施形態では略円板形状)に形成されている。リベット75Aは柱状(本実施形態では円柱状)であり、大径部71Aの板面から垂直に(図2における上方に)延びる。リベット75Aの径は、大径部71Aの径よりも小さい。リベット75Aは、ケース2に設けられている貫通孔23Aに、内側(図2における下側)から外側(図2における上側)へ挿通される。かしめ部76Aは、リベット75Aの先端部(図2における上端部)が外側からかしめられることで形成される。

40

【0019】

正極内部端子7Aとケース2(本実施形態では蓋部材22)の内面25Aとの間には、シール部92が挟持される。シール部92は、弾性、絶縁性、および耐電解液性を有する材質によって形成されている。シール部92は、正極内部端子7Aとケース2の内面25Aの間で圧縮されることで、両者の間をシールする。また、シール部92は、正極内部端

50

子7Aとケース2の間を絶縁する。シール部92は、貫通孔が形成された略平板状の基部と、貫通孔の周縁部からケース2の外方へ向けて突出する筒部を備える。シール部92の筒部は、蓋部材22に設けられた貫通孔23Aに嵌めこまれる。

【0020】

本実施形態に係る密閉型電池1において、封止部9（絶縁部91およびシール部92）は、ガス透過性樹脂によって構成されている。ガス透過性樹脂は、充放電の際にケース2内で主に発生するガスの種類に応じて適宜選択することができる。密閉型電池1には、第1封止部と第2封止部を含む複数の封止部が設けられる。例えば、本実施形態では、密閉型電池1には、第1封止部と第2封止部が設けられる。詳細には、第1封止部として、封止部9が正極内部端子7Aの近傍に設けられる。第2封止部は、負極内部端子7Bの近傍に設けられる。第2封止部は、封止部9（第1封止部）と同様、高分子材料によって形成されている。本実施形態では、第2封止部は、封止部9（第1封止部）と同様、絶縁部とシール部を備える。なお、第2封止部は、封止部9（第1封止部）と異なる形状を有していてもよい。

10

【0021】

第1封止部は、第1気体の透過率が第2封止部の材質よりも高い材質によって形成される。第2封止部は、第1気体とは異なる第2気体の透過率が第1封止部の材質よりも高い材質によって形成される。従って、正極内部端子7Aの近傍に設けられた封止部9（第1封止部）と負極内部端子7Bの近傍に設けられた封止部（第2封止部）とでは、第1気体および第2気体の透過率が異なる。例えば、第1気体と第2気体は、ケース2内で発生する可能性のある複数種類の気体（例えば、二酸化炭素（ CO_2 ）、一酸化炭素（ CO ）、メタン（ CH_4 ）か、エタン（ C_2H_6 ）等）から適宜選択される。

20

【0022】

封止部を用いることで、封止部にガス排出経路Pが形成される。ガス排出経路Pを経て、ケース2内の所定の気体が、ケース2外に排出される。封止部におけるガスの透過速度は、例えば、以下の式に基づいて算出することができる。下記式中の「ガス透過係数」は、JIS K 7126に基づいた差圧法に基づいて算出することができる。

透過速度 = ガス透過係数 × 圧力差 × (封止部材の断面積 / ガス排出経路の長さ)

このようにして、密閉型電池1では、第1封止部は、第1気体を透過させて、ケース2の外側に排出し、第2封止部は、第1気体とは異なる第2気体を透過させて、ケース2の外側に排出する。これにより、密閉型電池1は、ガス変換触媒の有無に関わらず、ケース2内で発生した複数種類のガスの各々を、適切にケース外に排出することができる。

30

【0023】

例えば、リチウムイオン二次電池では、充放電中のSEI皮膜形成反応などによって CO_2 が主に発生する。また、充放電中に、 CO が発生することがある。この場合、第1封止部は、 CO_2 の透過率が第2封止部の材質よりも高い材質によって形成され、第2封止部は、 CO の透過率が第1封止部の材質よりも高い材質によって形成されてもよい。 CO_2 ガスを好適に透過させる樹脂としては、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレンなどのポリオレフィン系樹脂や、ペルフルオロアルコキシアルカン（ PFA ）、ポリテトラフルオロエチレン（ PTFE ）などのフッ素系樹脂などが挙げられる。これらのうちのいずれかの樹脂材料から第1封止部を形成すればよく、同様に、これらのうちから第1封止部を形成した樹脂よりも CO の透過率が高い樹脂材料を用いて第2封止部を形成すればよい。

40

【0024】

次に、図3および図4を参照して、第1試験例および第2試験例を用いた試験結果を説明する。第1試験例では、第1封止部と第2封止部の2種類の封止部を用いた。詳細には、正極内部端子近傍の封止部および負極内部端子近傍の封止部の一方に第1封止部、他方に第2封止部を用いて、電極端子部材を作製した。作製した電極端子部材を、電極体および電解液が収容されていない空のケースに取り付けて、試験用パックを作製した。試験用パックのケースをガス供給装置と接続し、ガス供給装置から所定の流量でケース内に2種類の気体（第1気体と第2気体）を導入した。ここで、第2気体の流入速度は、第1気体

50

の流入速度の0.8倍とした。第1封止部については、第2気体の透過率に対し、第1気体の透過率が5倍であった。第2封止部については、第1気体の透過率に対し、第2気体の透過率が5倍であった。

【0025】

第2試験例では、第1封止部と同様の1種類の封止部を用いた。試験例2では、正極内部端子近傍の封止部および負極内部端子近傍の封止部の一方に第1封止部を用いて、電極端子部材を作製した。第1試験例と同様に、作製した電極端子部材を空のケースに取り付けて、試験用パックを作製した。第2試験例の試験用パックにも、第1試験例と同様に、ケース内に2種類の気体(第1気体と第2気体)を導入した。

【0026】

上記の通り、第1試験例の試験用パックと第2試験例の試験用パックにガスを導入しながら、各々の試験用パックのケース内圧を測定して、ケースの内圧上昇率を調べた。第1試験例におけるケース内圧の内圧上昇率を図3、第2試験例におけるケース内圧の内圧上昇率の測定結果を図4に示す。

【0027】

図3において、N1は、封止部を用いずに試験用パックを密閉した場合の、試験用パックに導入された気体全体による内圧を示す。一方、N2は、第1試験例における試験用パックの内圧を示す。第1試験例では、2種類の気体を導入中、最初は、内圧が上昇したが、徐々に内圧が下降した。

【0028】

図4において、N1は、図3と同様、封止部を用いずに試験用パックを密閉した場合の、試験用パックに導入された気体全体による内圧を示す。一方、N3は、第2試験例における試験用パックの内圧を示す。第2試験例では、2種類の気体を導入中、内圧が上昇した後、徐々に内圧が下降した。しかし、第2試験例では、第1試験例と比較して、内圧の下降速度は遅かった。

【0029】

第1試験例および第2試験例についての内圧上昇率の測定結果から、第1試験例の試験用パックでは、第2試験例の試験用パックよりも、内圧の下降速度が速かった。これにより、第1試験例の試験用パックでは、第2試験例の試験用パックよりも、ケース内の気体を適切にケース外に排出できたことが確認された。このことから、第1試験例の試験用パックでは、ケース内の2種類の気体の両方を適切にケース外に排出できたと考えられる。

【0030】

上記実施形態で開示された技術は一例に過ぎない。従って、上記実施形態で例示された技術を変更することも可能である。例えば、上記実施形態では、第1封止部(封止部9)が正極内部端子7Aの近傍に設けられ、第2封止部が負極内部端子7Bの近傍に設けられる。しかし、第1封止部と第2封止部の配置位置は、第1封止部と第2封止部の各々がケース2の内部から外部に通じる隙間を封止する限り、限定されない。例えば、第1封止部と第2封止部の少なくとも1つが電極内部端子(正極内部端子7Aおよび負極内部端子7B)近傍以外の位置に配置されてもよい。例えば、ケース2に、ケース2の内部に電解液を供給するための注入口が設けられ、第1封止部と第2封止部の少なくとも1つが、注入口に配置されてもよい。例えば、電極内部端子(正極内部端子7Aおよび負極内部端子7B)近傍以外の位置に封止部が配置される場合、封止部は、ガス透過性を有する高分子材料によって形成されていればよく、絶縁性等の性質を有していなくてもよい。

【0031】

上記実施形態では、第1封止部と第2封止部は、離間する位置に配置されている。しかし、第1封止部と第2封止部は、隣接して配置されてもよい。上記実施形態では、密閉型電池1に第1封止部と第2封止部の2つの封止部を設ける例を示した。しかし、密閉型電池1に3つ以上の封止部が設けられてもよい。

【符号の説明】

【0032】

10

20

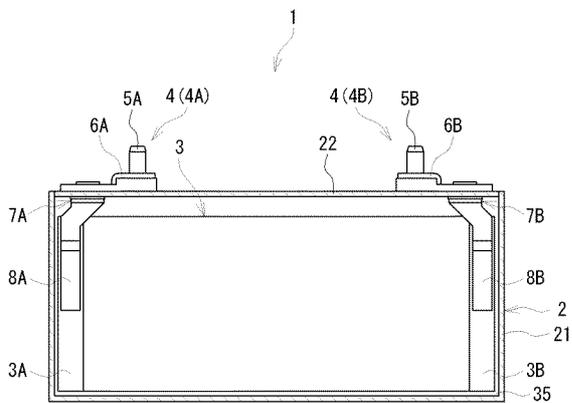
30

40

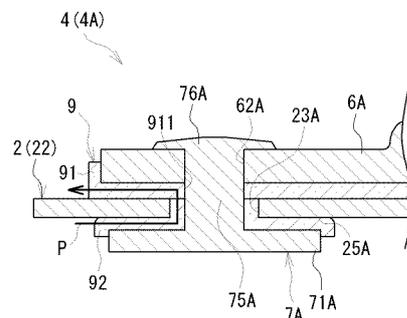
50

- 1 密閉型電池
- 2 ケース
- 3 電極体
- 9 封止部

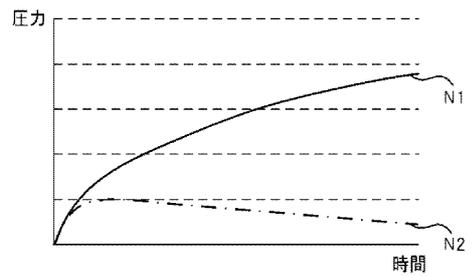
【図1】



【図2】



【図3】



【 図 4 】

