

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7537414号
(P7537414)

(45)発行日 令和6年8月21日(2024.8.21)

(24)登録日 令和6年8月13日(2024.8.13)

(51)国際特許分類

F I

H 0 1 M	50/166 (2021.01)	H 0 1 M	50/166
H 0 1 M	50/103 (2021.01)	H 0 1 M	50/103
H 0 1 M	50/105 (2021.01)	H 0 1 M	50/105
H 0 1 M	50/148 (2021.01)	H 0 1 M	50/148
H 0 1 M	50/15 (2021.01)	H 0 1 M	50/15

請求項の数 7 (全20頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2021-198102(P2021-198102)
(22)出願日	令和3年12月6日(2021.12.6)
(65)公開番号	特開2023-84025(P2023-84025A)
(43)公開日	令和5年6月16日(2023.6.16)
審査請求日	令和5年5月15日(2023.5.15)

(73)特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(74)代理人	100129838 弁理士 山本 典輝
(74)代理人	100101203 弁理士 山下 昭彦
(74)代理人	100104499 弁理士 岸本 達人
(72)発明者	藤崎 貞雄 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
審査官	福井 晃三

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 二次電池

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

発電要素と、前記発電要素を内部に收容する外装部とを備え、
前記外装部は対向する2面に開口部を有する筒状部と、それぞれの前記開口部に配置される内蓋と、それぞれの前記開口部及び前記内蓋の開口部側の面を覆うように配置される第1の樹脂とを有し、

前記第1の樹脂は前記筒状部と前記内蓋との間を埋めるように配置されており、
前記筒状部と前記内蓋とが前記第1の樹脂で一体化されている、
二次電池。

【請求項2】

前記発電要素に接続された電極端子を備え、
前記内蓋は前記筒状部の開口部側に配置される前記面と、該面の外周全体から前記筒状部の内側に突出した突出部と、該突出部に囲まれる空間と、を有しており、
少なくとも一方の前記内蓋は前記面に貫通孔を有しており、
前記電極端子は前記貫通孔に貫通するように配置されており、
前記電極端子が貫通している前記内蓋側に配置された前記第1の樹脂は、さらに前記電極端子の少なくとも一部の外周を被覆し、かつ、前記貫通孔と前記電極端子との間を埋めるように配置されており、
前記筒状部と前記内蓋と前記電極端子とが前記第1の樹脂で一体化されている、
請求項1に記載の二次電池。

10

20

【請求項 3】

前記外装部はその内部に充填された第 2 の樹脂を有し、
前記筒状部と、前記内蓋と、前記電極端子と、前記発電要素とが前記第 2 の樹脂で一体化されている、
請求項 1 又は 2 のいずれか 1 項に記載の二次電池。

【請求項 4】

前記発電要素は絶縁性及び水蒸気バリア性を有する樹脂フィルムに包まれている、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の二次電池。

【請求項 5】

前記筒状部は筒状の金属体又は筒状に成形されてなる金属ラミネートフィルムである、
請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の二次電池。

10

【請求項 6】

前記筒状部は 2 枚の金属板及び第 3 の樹脂から構成されており、
前記金属板は底面と前記底面の対向する端部から同じ方向に突出した突出部を有しており、
前記金属板は逆さまに重ね合わさっており、
前記筒状部の対向するそれぞれの側面において、前記突出部が重ね合わさっており、
前記第 3 の樹脂は前記筒状部のそれぞれの側面を覆うように配置されており、
重なっている前記金属板の端部は前記第 3 の樹脂で一体化されている、
請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の二次電池。

【請求項 7】

前記筒状部は 1 枚の金属板及び第 3 の樹脂から構成されており、
前記金属板は筒状に成形されており、
前記筒状部の一方の側面において、前記金属板の端部が重ね合わさっており、
前記第 3 の樹脂は前記端部が重ね合わさっている側面を覆うように配置されており、
重なっている前記金属板の端部は前記第 3 の樹脂で一体化されている、
請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の二次電池。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願は二次電池に関する。

30

【背景技術】

【0002】

リチウムイオン二次電池等の電池は、パソコンや携帯端末のポータブル電源や車両駆動用電源として広く用いられている。電池の一例として、ラミネート型電池が知られている。ラミネート型電池は、フィルム状のラミネートシートを重ね合わせて形成されたラミネート外装体の内部に発電要素を封止した構造を有している。また、ラミネート型電池は発電要素に電氣的に接合される端子が、ラミネート外装体の内部から外方に突出された状態で、対向配置されたラミネート外装体の縁部同士が溶着されて形成されたシール領域を有している。これにより、発電要素がラミネート外装体の内部に封止される。また、ラミネート型電池は、発電要素の外側に、ラミネートシートが重ね合わされて溶着されて形成されたシール領域を備えている。

40

【0003】

従来から、電池構造の小型化が検討されている。例えば、特許文献 1 には、ラミネート型電池の端部のシール領域を折り曲げて小型化する技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2020 - 173900 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【0005】

特許文献1の技術によりラミネート型電池の小型化が可能であるが、さらなる二次電池の構造効率化が望まれていた。

【0006】

ラミネート型電池の小型化は、例えば電極端子を挟むシール領域の幅（シール幅）を短くすることで実現できるが、通常、シール幅は3mmを超える長さに設定する必要がある。これは以下の理由による。(1)シール幅が短いと、適切に熱溶着することができず、シール不良となる場合がある。(2)ラミネート外装体は剛性が低くないため、シール幅が短いと、外部からの衝撃によりシール領域の接着が剥がれ、接着面が保持できない場合がある。(3)熱溶着時において、端子がラミネート外装体の接着面に対し平行でない場合、シール幅が短いとその傾きを元に戻す修正力が弱くなるため、適切に熱溶着をすることができずシール不良になる確率がより高まる。(4)熱溶着時において、シール幅が短いと、熱溶着ヘッドによりシール領域に適用される面積当たりの圧力が大きくなり、ラミネート外装体内部の金属層が絶縁層を越えて端子に食い込む虞がある。金属層が端子に食い込むと、短絡を引き起こすため望ましくない。以上の理由から、シール幅を短くし、ラミネート型電池を小型化することは困難であった。

10

【0007】

そこで、本開示の目的は構造効率を向上することができる二次電池を提供することである。

【課題を解決するための手段】

20

【0008】

本開示は、上記課題を解決するための一つの態様として、発電要素と、発電要素を内部に収容する外装部とを備え、外装部は対向する2面に開口部を有する筒状部と、それぞれの開口部に配置される内蓋と、それぞれの開口部及び内蓋の開口部側の面を覆うように配置される第1の樹脂とを有し、第1の樹脂は筒状部と内蓋との間を埋めるように配置されており、筒状部と内蓋とが第1の樹脂で一体化されている、二次電池を提供する。

【0009】

上記二次電池は次の態様であってもよい。すなわち、二次電池はさらに発電要素に接続された電極端子を備え、内蓋は筒状部の開口部側に配置される面と、該面の外周全体から筒状部の内側に突出した突出部と、該突出部に囲まれる空間と、を有しており、少なくとも一方の内蓋は面に貫通孔を有しており、電極端子は貫通孔に貫通するように配置されており、電極端子が貫通している内蓋側に配置された第1の樹脂は、さらに電極端子の少なくとも一部の外周を被覆し、かつ、貫通孔と電極端子との間を埋めるように配置されており、筒状部と内蓋と電極端子とが第1の樹脂で一体化されてもよい。

30

【0010】

上記二次電池は次の態様であってもよい。すなわち、外装部はその内部に充填された第2の樹脂を有し、筒状部と、内蓋と、電極端子と、発電要素とが第2の樹脂で一体化されていてもよい。また、発電要素は絶縁性及び水蒸気バリア性を有する樹脂フィルムに包まれてもよい。

【0011】

40

上記筒状部は次の態様であってもよい。すなわち、筒状部は筒状の金属体又は筒状に成形してなる金属ラミネートフィルムであってもよい。または、筒状部は逆さまに重ね合わされたU字状の2枚の金属板から構成されており、筒状部の対向するそれぞれの側面において、金属板の端部が重ね合わさっており、筒状部はそれぞれの側面を覆うように配置された第3の樹脂を有し、重なっている金属板の端部は第3の樹脂で一体化されていてもよい。あるいは、筒状部は1枚の金属板から構成されており、筒状部の一方の側面において、金属板の端部が重ね合わさっており、筒状部は筒状部の一方の側面を覆うように配置された第3の樹脂を有し、重なっている金属板の端部は第3の樹脂で一体化されていてもよい。

【発明の効果】

50

【 0 0 1 2 】

本開示の二次電池によれば、構造効率を向上することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 3 】

【 図 1 】 二次電池 1 0 0 の平面図である。

【 図 2 】 図 1 の I I - I I で切断した断面図である。

【 図 3 】 正極端子 3 1 及び負極端子 3 2 が外装部 2 0 の幅方向の同一の面から突出するように配置されている二次電池の一例の平面図である。

【 図 4 】 (a) 筒状部 2 1 の平面図である。(b) に幅方向断面図である。(c) 幅方向から見た筒状部 2 1 の側面図である。

【 図 5 】 (a) に厚さ方向の面のそれぞれの端部に突出部 2 1 b が設けられた筒状部 2 1 の開口部 2 1 a 付近の断面図である。(b) に内部側に折り曲がった突出部 2 1 b が設けられた筒状部 2 1 の開口部 2 1 a 付近の断面図である。

【 図 6 】 (a) 内蓋 2 2 の斜視図である。(b) (a) の b - b で切断した断面図である。(c) (a) の c - c で切断した断面図である。

【 図 7 】 (a) テーパ 2 2 e を有する内蓋 2 2 の断面図である。(b) テーパ 2 2 e を有する内蓋 2 2 の使用例である。

【 図 8 】 従来のラミネート型電池 (a) と二次電池 1 0 0 (b) との長さ方向断面図を比較した図である。

【 図 9 】 従来のラミネート型電池 (a) と二次電池 1 0 0 (b) との平面図を比較した図である。

【 図 1 0 】 二次電池 1 0 1 の長さ方向断面図である。

【 図 1 1 】 二次電池 1 0 2 の長さ方向断面図である。

【 図 1 2 】 樹脂フィルム 1 1 に包まれた発電要素 1 0 の平面図である。

【 図 1 3 】 (a) 筒状部 1 2 1 の平面図である。(b) 筒状部 1 2 1 の幅方向断面図である。

【 図 1 4 】 (a) 筒状部 2 2 1 の平面図である。(b) 筒状部 2 2 1 の幅方向断面図である。

【 図 1 5 】 筒状部 2 2 1 を用いた二次電池の 1 つの冷却態様を示した図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 4 】

本開示の二次電池について、主に一実施形態である二次電池 1 0 0 を用いて説明する。図 1 に二次電池 1 0 0 の平面図を示した。図 2 に図 1 の I I - I I で切断した断面図を示した。ここで、図 1、図 2 において、二次電池 1 0 0 の長さ方向を x で表し、二次電池 1 0 0 の幅方向を y で表し、二次電池 1 0 0 の厚さ方向を z で表している。これらの方向はそれぞれ直交する関係にある。

【 0 0 1 5 】

二次電池 1 0 0 は発電要素 1 0 と発電要素 1 0 を内部に収容する外装部 2 0 とを備えている。また、二次電池 1 0 0 は外部電源や電力負荷に接続するための正極端子 3 1 及び負極端子 3 2 (以下において、これらをまとめて「電極端子 3 0」ということがある。) を備えている。正極端子 3 1 及び負極端子 3 2 は外装部 2 0 の幅方向の異なる面からそれぞれ突出するように配置されている。ただし、正極端子 3 1 及び負極端子 3 2 の配置位置はこれに限定されず、外装部 2 0 の幅方向の同一の面から突出するように配置されていてもよい。一例として、図 3 に正極端子 3 1 及び負極端子 3 2 が外装部 2 0 の幅方向の同一の面から突出するように配置されている二次電池を示した。

【 0 0 1 6 】

< 発電要素 1 0 >

発電要素 1 0 は正極集電箔、正極活物質層、電解質層、負極活物質層、負極集電箔 (以下、これらをまとめて「電極要素」ということがある。) を積層している。電極要素は厚み方向に積層される。積層されるそれぞれの電極要素の数は特に限定されない。図 2 の発

10

20

30

40

50

電要素 10 はこれらの電極要素が複数積層された形態である。また、これらの電極要素は電氣的に直列となるように積層されていてもよく、電氣的に並列となるように積層されていてもよい。

【0017】

図 2 の発電要素 10 はシート状の形状を有しており、平面視において矩形の形状である。ただし、発電要素 10 は外装部 20 の内部に収容可能な形状を有していれば特に限定されない。また、図 2 に示した通り、発電要素 10 の各集電箔は各電極端子 30 に接続するためのタブ 11、12 を備えていてもよい。タブ 11 は各正極集電箔に備えられており、正極端子 31 と電氣的に接続されている。同様に、タブ 12 は各負極集電箔に備えられており、負極端子 32 と電氣的に接続されている。

10

【0018】

発電要素 10 は筒状部 21 との接触による短絡を抑制するために、所定の絶縁処理が施されていてもよい。例えば、発電要素 10 は絶縁フィルムで包まれていてもよく、発電要素 10 と筒状部 21 との間に絶縁シートが配置されていてもよく、発電要素 10 又は筒状部 21 の内面に絶縁テープが貼合されていてもよい。このように、発電要素 10 の外周部に所定の絶縁層を配置する絶縁処理を行ってもよい。

【0019】

なお、発電要素 10 と筒状部 23 とは、これらのいずれかに絶縁処理がされていれば、接触していてもよい。この場合、内蓋端子 22 の厚さは、発電要素 10 の厚さよりも筒状部 21 と内蓋端子 22 との間に充填される第 1 の樹脂 23 の厚さ分だけ薄くしてもよい。

20

【0020】

発電要素 10 は固体電池であってもよく、液系電池であってもよい。好ましくは固体電池である。また、発電要素 10 の種類は特に限定されず、リチウムイオン二次電池用の発電要素であってもよく、ナトリウムイオン二次電池用の発電要素であってもよい。以下では、リチウムイオン二次電池の発電要素の材料について説明する。

【0021】

(正極集電箔、負極集電箔)

正極集電箔及び負極集電箔はシート状の金属箔である。正極集電箔及び負極集電箔を構成する金属は特に限定されないが、例えば Cu、Ni、Cr、Au、Pt、Ag、Al、Fe、Ti、Zn、Co、ステンレス鋼等が挙げられる。正極集電箔を構成する金属としては Al が好ましい。負極集電箔を構成する材料としては Cu が好ましい。

30

【0022】

正極集電箔及び負極集電箔は、その表面に抵抗を調整するための何らかのコート層(例えば、カーボンコート層)を有していてもよい。正極集電箔及び負極集電箔の厚さは、例えば 0.1 μm 以上 1 mm 以下としてよい。

【0023】

(正極活物質層)

正極活物質層は、正極活物質を含むシート状の層である。正極活物質はリチウムイオン二次電池に用いることができる正極活物質であれば特に限定されない。例えば、コバルト酸リチウム、ニッケル酸リチウム、マンガン酸リチウム、ニッケルコバルトマンガン酸リチウム、スピネル系リチウム化合物等の各種のリチウム含有複合酸化物が挙げられる。

40

【0024】

正極活物質層は任意に導電助剤やバインダを含んでいてもよい。バインダはリチウムイオン二次電池に用いることができるバインダであれば特に限定されない。例えば、ブタジエンゴム(BR)、ブチレンゴム(IIR)、アクリレートブタジエンゴム(ABR)、ポリフッ化ビニリデン(PVdF)等が挙げられる。導電助剤はリチウムイオン二次電池に用いることができる導電助剤であれば特に限定されない。例えば、アセチレンブラックやケッチェンブラック等の炭素材料やニッケル、アルミニウム、ステンレス鋼等の金属材料が挙げられる。

【0025】

50

二次電池 100 が全固体電池である場合、正極活物質層は任意に固体電解質を含んでもよい。固体電解質はリチウムイオン二次電池に用いることができる固体電解質であれば特に限定されない。例えば、有機ポリマー電解質であってもよく、無機固体電解質であってもよい。好ましくは無機固体電解質である。有機ポリマー電解質と比較してイオン伝導度が高く、耐熱性に優れるためである。無機固体電解質は、酸化物固体電解質であってもよく、硫化物固体電解質であってもよい。好ましくは硫化物固体電解質である。酸化物固体電解質としては、例えばランタンジルコン酸リチウム、 $LiPON$ 、 $Li_{1+x}AlXGe_{2-x}(PO_4)_3$ 、 $Li-SiO$ 系ガラス、 $Li-Al-S-O$ 系ガラス等が挙げられる。硫化物固体電解質としては、例えば $Li_2S-P_2S_5$ 、 Li_2S-SiS_2 、 $LiI-Li_2S-SiS_2$ 、 $LiI-Si_2S-P_2S_5$ 、 $Li_2S-P_2S_5-LiI-LiBr$ 、 $LiI-Li_2S-P_2S_5$ 、 $LiI-Li_2S-P_2O_5$ 、 $LiI-Li_3PO_4-P_2S_5$ 、 $Li_2S-P_2S_5-GeS_2$ 等が挙げられる。

10

【0026】

正極活物質層における各成分の含有量は目的に応じて適宜設定すればよい。また、正極活物質の表面はニオブ酸リチウム層やチタン酸リチウム層、リン酸リチウム層等の酸化物層で被覆されていてもよい。正極活物質層の厚みは、例えば $0.1\mu m$ 以上 $1mm$ 以下としてよい。

【0027】

(負極活物質層)

負極活物質層は、負極活物質を含むシート状の層である。負極活物質はリチウムイオン二次電池に用いることができる負極活物質であれば特に限定されない。例えば、 Si 及び Si 合金や、酸化ケイ素等のシリコン系活物質、グラファイトやハードカーボン等の炭素系活物質、チタン酸リチウム等の各種酸化物系活物質、金属リチウム及びリチウム合金等が挙げられる。

20

【0028】

負極活物質層は任意に導電助剤やバインダを含んでもよい。導電助剤及びバインダは、正極活物質層に用いることができる導電助剤及びバインダから適宜選択することができる。また、二次電池 100 が全固体電池である場合、負極活物質層は任意に固体電解質を含んでもよい。固体電解質は正極活物質層に用いることができる固体電解質から適宜選択することができる。

30

【0029】

負極活物質層における各成分の含有量は目的に応じて適宜設定すればよい。負極活物質層の厚みは、例えば $0.1\mu m$ 以上 $1mm$ 以下としてよい。

【0030】

(電解質層)

二次電池 100 が全固体電池である場合、電解質層はシート状の固体電解質層である。固体電解質層は固体電解質を含む。固体電解質は正極活物質層に用いることができる固体電解質層から適宜選択することができる。また、固体電解質層は任意にバインダを含んでもよい。バインダは、正極活物質層に用いることができるバインダから適宜選択することができる。固体電解質層における各成分の含有量は目的に応じて適宜設定すればよい。固体電解質層の厚みは、例えば $0.1\mu m$ 以上 $1mm$ 以下としてよい。

40

【0031】

二次電池 100 が液系電池である場合、電解質層は電解液とセパレータとを含む。電解液及びセパレータはリチウムイオン二次電池に用いることができる電解液及びセパレータであれば特に限定されない。セパレータは、例えばポリエチレン(PE)やポリプロピレン(PP)等のポリオレフィン製の多孔性シート(フィルム)が挙げられる。セパレータの厚みは、例えば $0.1\mu m$ 以上 $1mm$ 以下としてよい。電解液は通常、非水系溶媒及び支持塩を含有する。非水系溶媒は、例えばカーボネート類、エーテル類、エステル類、ニトリル類、スルホン類、ラクトン類等が挙げられる。支持塩は、例えば $LiPF_6$ 、 $LiBF_4$ 、リチウムビス(フルオロスルホニル)イミド(LiFSI)、リチウムビス(ト

50

リフルオロメタン)スルホンイミド(LiTFSI)等が挙げられる。電解液中の支持塩の濃度は特に限定されないが、例えば0.5mol/L以上5mol/L以下としてよい。また、電解液はガス発生剤や被膜形成剤、分散剤、増粘剤等の任意の成分を添加してもよい。

【0032】

<外装部20>

外装部20は対向する2面に開口部21aを有する筒状部21と、それぞれの開口部21aに配置される内蓋22と、それぞれの開口部21a及び内蓋22の開口部側の面22aを覆うように配置される第1の樹脂23とを有している。また、第1の樹脂23は筒状部21と内蓋22との間を埋めるように配置されており、筒状部21と内蓋22とは第1の樹脂23で一体化されている。

10

【0033】

(筒状部21)

筒状部21は対向する2面に開口部21aを有する中空形状を有している。開口部21aは筒状部21の長さ方向の両側の面にそれぞれ設けられている。筒状部21の幅方向断面の形状は矩形である。ただし、筒状部の断面形状はこれに限定されない。図4の(a)に筒状部21の平面図、(b)に幅方向断面図、(c)に幅方向から見た筒状部21の側面図を示した。

【0034】

筒状部21は、発電要素の劣化を防止する観点から、高い水蒸気バリア性を有する金属から構成されている。高い水蒸気バリア性を有する金属とは、例えば水蒸気透過度が $1.0 \times 10^{-4} \text{ g/m}^2 \cdot 24 \text{ h}$ 未満の金属である。水蒸気透過度が低いほど水蒸気バリア性が高いことを示す。このような金属としては、例えばアルミニウム、ステンレス、SUS及びジェラルミン等が挙げられる。軽量性や加工性の観点から、筒状部21の材料としてアルミニウムを採用してよい。また、アルミニウムは安価であることも利点である。

20

【0035】

水蒸気透過度はJIS Z 0208に準じたカップ法や、JIS K 7129に準じたガスクロマトグラフ法を用いて測定することができる。

【0036】

ここで、筒状部21は発電要素10との接触による短絡を抑制する観点から、所定の絶縁処理が施されていてもよい。例えば、発電要素10と筒状部21と間に絶縁性樹脂シート等の絶縁性材料を配置してもよい。絶縁性材料は、例えば発電要素10の厚さ方向の面と筒状部21との間にそれぞれ配置してもよい。これにより、発電要素10と筒状部21とが電氣的に接続されることを抑制し、二次電池100の短絡を抑制することができる。また、少なくとも筒状部21の内側の面を絶縁性樹脂で覆った金属ラミネートフィルム(例えば、アルミラミネートフィルム)を用いてもよい。これにより、絶縁性材料の配置を要することなく、発電要素10と筒状部21とが電氣的に接続されることを抑制し、二次電池100の短絡を抑制することができる。金属ラミネートフィルムとは金属層の表面に樹脂(例えば、ポリプロピレン、ナイロン、PET等)を配置した多層体である。このように、筒状部21の内周部に所定の絶縁層を配置する絶縁処理を行ってもよい。

30

40

【0037】

ただし、金属ラミネートフィルムの金属層の厚さは通常0.04mm程度であり、比較的薄いため強度が低い問題がある。そのため、筒状部21は、例えば厚さが0.05mm以上0.2mm以下の金属から構成されていることが好ましく、0.1mm以上0.2mm以下の金属から構成されていることがより好ましい。また、筒状部21として、上記範囲の厚さを有する金属層を含む金属ラミネートフィルムを用いてもよい。なお、金属ラミネートフィルムを筒状部21に用いる場合、金属ラミネートフィルムは筒状に成形されているものを用いる。

【0038】

筒状部21は長さ方向の端部に突出部21bを備えていてもよい。詳しくは、筒状部2

50

1は長さ方向の端部において、厚さ方向の面及び幅方向の面のうち少なくとも1つに突出部21bを設けてもよい。突出部21bを設けることにより、第1の樹脂23との接着面積を確保し、接着力を向上する役割を有する。突出部21bは、内蓋22よりも外側に突出している部分を指す。

【0039】

図5(a)に厚さ方向の面のそれぞれの端部に突出部21bが設けられた筒状部21の開口部21a付近の断面図を示した。また、図5(b)に内部側に折り曲がった突出部21bが設けられた筒状部21の開口部21a付近の断面図を示した。

【0040】

図5(a)に示した筒状部21は、厚さ方向の面のそれぞれの端部に突出部21bが設けられている。すなわち、筒状部21の幅方向の面の端部よりも厚さ方向の面の端部が突出した構造を有している。図5(a)に示した通り、筒状部21は突出部21bを有することにより第1の樹脂23との接着面積を増加させることができ、接着力を向上することができる。言い換えると、第1の樹脂23の剥がれを抑制することができる。第1の樹脂23が剥がれると、水蒸気バリア性が確保できなくなるため、望ましくない。また、図5(b)に示した通り、突出部21bは筒状部21の内部側に折り曲がった形状を有している。これにより、内蓋22の位置決めが容易になる。この場合、2つの突出部21から形成される開口が開口部21aとなる。突出部21bと筒状部21の面(突出部21bを有する面)との角度は特に限定されず、 $0^{\circ} \sim 180^{\circ}$ の何れの角度も取り得る。好ましくは $15^{\circ} \sim 135^{\circ}$ である。突出部21bの長さは特に限定されないが、例えば0.5mm~2mmの範囲である。

10

20

【0041】

(内蓋22)

内蓋22は筒状部21のそれぞれの開口部21aに配置される。内蓋22は矩形の外周形状を有している。ただし、内蓋22の外周形状は特に限定されず、筒状部21の幅方向断面形状に沿った形状を有していればよい。図6の(a)に内蓋22の斜視図、(b)に(a)のb-bで切断した断面図、(c)に(a)のc-cで切断した断面図を示した。

【0042】

内蓋22は筒状部21の開口部21a側に配置される面22aと、該面22aの外周全体から筒状部21の内側に突出した突出部22bと、突出部22bに囲まれる空間22cを有している。空間22cは筒状部21の内側に向かって開口している。

30

【0043】

「面22aの外周全体から筒状部21の内側に突出した突出部22b」とは、面22aの厚さ方向の両端部及び幅方向の両端部から筒状部21の内側に突出した部分であり、これらの部分は面22aのそれぞれの角部においてそれぞれ接続されている。すなわち、突出部22bは面22aの外周部全体から突出する部材である。突出部22bの長さL1は特に限定されないが、第1の樹脂23で筒状部21と内蓋22とを一体化したとき、十分な水蒸気バリア性を発揮できればよい。例えば0.5mm以上としてよく、3mm以下としてよい。

【0044】

内蓋22の面22aは貫通孔22dを有しており、電極端子30(正極端子31又は負極端子32)が貫通孔22dに貫通するように配置される。図1のように、電極端子30が外装部20の幅方向の異なる面に配置されている場合は、内蓋22はいずれも貫通孔22dを有している。一方で、図3のように、電極端子30が外装部20の幅方向の同一の面に配置されている場合は、少なくとも一方の内蓋22(電極端子30が配置されている側の内蓋22)に貫通孔22dが備えられていなければならない。この場合において、貫通孔22dの数はそれぞれの電極端子30が配置されるように2つ設けてもよい。あるいは、1つの貫通孔22dにそれぞれの電極端子30を配置してもよい。

40

【0045】

内蓋22は1つの部材からなってもよく、2つ以上の部材からなってもよい。

50

電極端子 30 を容易に配置する観点から、内蓋 22 は貫通孔 22c を含むように厚さ方向の長さを分割するように切断した 2 つの部材からなってもよい。また、内蓋 22 は面 22a と突出部 22b との間にテーパ部 22e を有していてもよい。一例として、図 7 の (a) にテーパ部 22e を有する内蓋 22 の断面図、(b) にテーパ部 22e を有する内蓋 22 の使用例を示した。

【0046】

内蓋 22 は発電要素の劣化を防止する観点から、高い水蒸気バリア性を有する材料から構成されていてもよい。高い水蒸気バリア性を有する材料とは、例えば水蒸気透過度が $1.0 \times 10^{-4} \text{ g/m}^2 \cdot 24 \text{ h}$ 未満の材料である。このような材料は、例えば金属やガラスである。加工性の観点から、内蓋 22 の材料として金属を採用してよい。金属としては、例えばアルミニウム、ステンレス、SUS 及びジェラルミン等が挙げられる。軽量性及び加工性の観点から、内蓋 22 の材料としてアルミニウムを採用してよい。また、アルミニウムは安価であることも利点である。

10

【0047】

ここで、内蓋 22 が金属から構成される場合、内蓋 22 と発電要素 10、筒状部 21、及び電極端子 30 との接触による短絡を抑制する観点から、所定の絶縁処理を行ってもよい。例えば、内蓋 22 は発電要素 10 との接触による短絡を抑制する観点から、発電要素 10 との間には絶縁性樹脂シート等の絶縁性材料を配置してもよい。これにより、電要素 10 と内蓋 22 とが電氣的に接続されることを抑制し、二次電池 100 の短絡を抑制することができる。また、内蓋 22 と筒状部 21 との接触による短絡を抑制する観点から、少なくとも筒状部 21 の内側の面を絶縁性樹脂で覆ったラミネート金属を用いてもよい。これにより、絶縁性材料の配置を要することなく、発電要素 10 と筒状部 21 とが電氣的に接続されることを抑制し、二次電池 100 の短絡を抑制することができる。また、筒状部 21 との接触による短絡を抑制するために、内蓋 22 の外周部を絶縁フィルムで包んでもよく、内蓋 22 の外周部に絶縁テープを貼ってもよい。このように、内蓋 22 の外周部に所定の絶縁層を配置する絶縁処理を行ってもよい。さらに、内蓋 22 と電極端子 30 との接触による短絡を抑制するために、貫通孔 22d 又は電極端子 30 のいずれか一方に所定の絶縁層を配置する絶縁処理を行ってもよい。

20

【0048】

(第 1 の樹脂 23)

第 1 の樹脂 23 はそれぞれの開口部 21a 及び内蓋 22 の開口部側の面 22a を覆うように配置される。また、第 1 の樹脂 23 は筒状部 21 と内蓋 22 との間を埋めるように配置されており、筒状部 21 と内蓋 22 とは第 1 の樹脂 23 で一体化されている。内蓋 22 に電極端子 30 が配置されている場合、第 1 の樹脂 23 はさらに電極端子 30 の少なくとも一部の外周を被覆し、かつ、貫通孔 22d と電極端子 30 との間を埋めるように配置される。そして、筒状部 21 と内蓋 22 と電極端子とが第 1 の樹脂 23 で一体化されている。これにより、二次電池 100 は十分な水蒸気バリア性を確保することができる。

30

【0049】

図 2 に示した通り、第 1 の樹脂 23 は、開口部 21a 及び内蓋 22 の開口部 21a 側の面 22a を覆っており、また筒状部 21 と内蓋 22 との間に存在する隙間を埋めている。「筒状部 21 と内蓋 22 との間に存在する隙間」とは、筒状部 21 の内側の面と内蓋 22 の外周部との間に存在する隙間である。第 1 の樹脂 23 が覆う開口部 21a は、当該隙間の開口部 21a 側の面を指す。このような隙間を形成するために、内蓋 22 は筒状部 21 の外形形状よりも一回り小型に作製することが好ましい。上述のように第 1 の樹脂 23 が配置されることにより、筒状部 21 と内蓋 22 とは第 1 の樹脂 23 で一体化される。ここで、第 1 の樹脂 23 は筒状部 21 と内蓋 22 との間に存在する隙間うち少なくとも一部を埋めていけばよいが、水蒸気バリア性を確保する観点から、図 2 のように隙間全体を埋めることが好ましい。ただし、後述するように、筒状部 21 の内部に第 2 の樹脂 24 を充填する場合、筒状部 21 と内蓋 22 とから形成される隙間に第 1 の樹脂 23 に加えて第 2 の樹脂 24 が配置されていてもよい。

40

50

【 0 0 5 0 】

また、第 1 の樹脂 2 3 は電極端子 3 0 の少なくとも一部の外周全体を被覆し、電極端子 3 0 と貫通孔 2 2 d との間に存在する隙間を埋めている。「電極端子 3 0 の少なくとも一部の外周全体」とは、電極端子 3 0 の面 2 2 a から外側に向かう所定の長さの領域の外周全体である。所定の長さとは、図 2 の長さ L 2 である。「電極端子 3 0 と貫通孔 2 2 d との間に存在する隙間」とは、電極端子 3 0 の外周部と貫通孔 2 2 d の内側の面との間に存在する隙間である。このような隙間を形成するために、貫通孔 2 2 d を電極端子 3 0 よりも一回り大きく作製することが好ましい。上述のように第 1 の樹脂 2 3 が配置されることにより、内蓋 2 2 と電極端子 3 0 とは第 1 の樹脂 2 3 で一体化されている。

【 0 0 5 1 】

このように外装部 2 0 は、外部から内部に水蒸気が侵入する経路（隙間）を第 1 の樹脂 2 3 で埋めているため、外装部 2 0 の内部への水蒸気の侵入を十分に抑制することができる。これは、言い換えると、外装部 2 0 は筒状部 2 1 と内蓋 2 2 との間及び電極端子 3 0 と貫通孔 2 2 との間に水蒸気が侵入し得る隙間が存在していてもよいことを意味する。第 1 の樹脂 2 3 によりこのような隙間が埋められるため、筒状部 2 1 と内蓋 2 2 とは厳密に設計される必要がない。

【 0 0 5 2 】

ここで、「一体化」とは、各材料が樹脂により接着され、1 つの部材として認識できる程度に一体となっていることを意味する。第 1 の樹脂による「一体化」は、発電要素 1 0 を内部に収容した筒状部 2 1 及び筒状部 2 1 の開口部 2 1 a に内蓋 2 2 を配置した中間部材を所定の金型に配置し、第 1 の樹脂を金型に注入して硬化させることにより可能である。このように、第 1 の樹脂 2 3 を用いた一体成形により、外装体 2 0 を製造することができる。

【 0 0 5 3 】

ここで、図 7 (b) に示した通り、内蓋 2 2 がテーパ部 2 2 e を備えている場合、テーパ部 2 2 e と筒状部 2 1 との間に第 1 の樹脂 2 3 が入り込めるため、第 1 の樹脂 2 3 と内蓋 2 2 との接着面積を増加させることができ、これらの部材の接着強度を向上することができる。

【 0 0 5 4 】

第 1 の樹脂 2 3 の端部から内蓋 2 2 の開口部側の面 2 2 a までの長さ L 2 は特に限定されないが、水蒸気バリア性を考慮して 0 . 5 mm 以上としてよく、2 mm 以下と範囲としてよい。

【 0 0 5 5 】

このように二次電池 1 0 0 は従来のラミネート外装体に替えて外装部 2 0 を用いて発電要素 1 0 を封止しており、これにより従来のラミネート外装体と同等又はそれ以上の水蒸気バリア性を有する。また、従来のラミネート外装体は、発電要素を内部に収容した後、その端部を熱溶着する際に、封止不良が発生することがある。このような場合、封止不良部位から水蒸気が侵入し得るため、水蒸気バリア性を担保することができない。これに対し、二次電池 1 0 0 は第 1 の樹脂 2 3 を用いて外装部 2 0 の内部に発電要素 1 0 を封止しているため、封止による不良が非常に発生し難い。そのため、二次電池 1 0 0 の製造後に水蒸気バリア性の検査（リーク検査）を実施しなくてもよい。

【 0 0 5 6 】

第 1 の樹脂 2 3 は発電要素の劣化を防止する観点から、水蒸気バリア性を有する樹脂を用いる。水蒸気バリア性を有する樹脂とは、例えば水蒸気透過度が $1 . 0 \times 10^{-4} \text{ g / m}^2 \cdot 24 \text{ h}$ 以上 $50 \times 10^{-4} \text{ g / m}^2 \cdot 24 \text{ h}$ 以下の樹脂である。このような樹脂の種類は特に限定されないが、例えば熱可塑性樹脂が挙げられる。熱可塑性樹脂としては、例えば、ポリプロピレンやポリエステル等が挙げられる。

【 0 0 5 7 】

< 電極端子 3 0 >

電極端子 3 0 は正極端子 3 1 及び負極端子 3 2 を備えており、発電要素 1 0 に電氣的に

10

20

30

40

50

接続されている。具体的には、正極端子 3 1 は正極集電箔（タブ 1 1）に電氣的に接続されており、負極端子 3 2 は電氣的に負極集電箔（タブ 1 2）に接続されている。接続方法は特に限定されないが、例えば超音波を用いて電極端子と集電箔とを接合してもよい。

【 0 0 5 8 】

電極端子 3 0 は、上述した通り、内蓋 2 2 の貫通孔 2 2 d に貫通するように配置されており、開口部 2 1 a から外側に突出している。そして、第 1 の樹脂 2 3 が電極端子 3 0 の少なくとも一部の外周全体を被覆し、電極端子 3 0 と貫通孔 2 1 との隙間を埋めることで、内蓋 2 2 と電極端子とが第 1 の樹脂 2 3 で一体化されている。

【 0 0 5 9 】

電極端子 3 0 の材料は特に限定されず、集電箔に使用可能な金属から適宜選択することができる。

10

【 0 0 6 0 】

< 構造効率化 >

次に二次電池 1 0 0 による構造効率化について説明する。図 8、図 9 に従来のラミネート型電池と二次電池 1 0 0 とを比較した図を示した。図 8 は従来のラミネート型電池（a）と二次電池 1 0 0（b）との長さ方向断面図を比較した図である。図 9 は従来のラミネート型電池（a）と二次電池 1 0 0（b）との平面図を比較した図である。

【 0 0 6 1 】

図 8（a）に記載されている通り、従来のラミネート型電池は、ラミネート外装体から突出する端子部（領域 A）、ラミネート外装体が熱溶着された熱溶着部（領域 B）、電極端子と集電箔とが接合された接合部（領域 C）、及び発電要素に接続された複数の集電箔が存在する集電箔部（領域 D）を有している。

20

【 0 0 6 2 】

図 8（b）に示した通り、二次電池 1 0 0 において、領域 A 及び領域 D に対応する部分の長さは、従来のラミネート型電池と同等である。一方で、二次電池 1 0 0 は外装部 2 0 を用いることで、領域 B 及び領域 C に対応する部分の長さが従来のラミネート型電池よりも短くすることができる。具体的には次のとおりである。

【 0 0 6 3 】

まず、領域 B に対応する部分の長さが短くなる理由について説明する。従来のラミネート型電池の領域 B（シール幅）は、通常、3 mm を超える長さに設定する必要がある。これは以下の理由による。（1）シール幅が短いと、適切に熱溶着することができず、シール不良となる場合がある。（2）ラミネート外装体は剛性が高くないため、シール幅が短いと、外部からの衝撃によりシール領域の接着が剥がれ、接着面が保てない場合がある。（3）熱溶着時において、端子がラミネート外装体の接着面に対し平行でない場合、シール幅が短いとその傾きを元に戻す修正力が弱くなるため、適切に熱溶着をすることができずシール不良になる確率がより高まる。（4）熱溶着時において、シール幅が短いと、熱溶着ヘッドによりシール領域に適用される面積当たりの圧力が大きくなり、ラミネート外装体内部の金属層が絶縁層を越えて端子に食い込む虞がある。金属層が端子に食い込むと、短絡を引き起こすため望ましくない。

30

【 0 0 6 4 】

一方で、二次電池 1 0 0 では、筒状部 2 1 及び内蓋 2 2 が第 1 の樹脂 2 3 で一体化された外装部 2 0 を用いている。このように、第 1 の樹脂 2 3 で一体化することにより、筒状部 2 1 と内蓋 2 2 の接着不良を極めて高く抑制することができる。また、内蓋 2 2 が傾き、筒状部 2 1 と内蓋 2 2 との隙間が平行でない場合であっても、適切に接着することができる。さらに、熱溶着を行わないため、短絡もほとんど生じない。加えて、第 1 の樹脂 2 3 で一体化することにより、剛性が確保されるため、接着部の剥離も抑制される。従って、二次電池 1 0 0 は、従来のラミネート型電池の領域 B に対応する部分の長さ（ $L 1 + L 2$ ）を 3 mm 以下に設定することが可能である。また、2 mm 以下であってもよい。よって、二次電池 1 0 0 は、従来のラミネート型電池に比べて、領域 B に対応する部分の幅を短くすることができる。

40

50

【 0 0 6 5 】

次に、領域 C に対応する部分の長さが短くなる理由について説明する。図 8 に示した通り、二次電池 1 0 0 の内蓋 2 2 は突出部 2 2 b の内部に空間 2 2 c を有しており、空間 2 2 c において電極端子 3 0 と集電箔とが接合している。このように二次電池 1 0 0 は内蓋 2 2 の空間 2 2 c を有効に利用可能である。そのため、二次電池 1 0 0 において、見かけ上、領域 C に対応する部分の長さを短くすることができる。また、図 8 (b) に示して通り、二次電池 1 0 0 は 1 つの領域で領域 B 及び C の役割を果たすこともできる。これにより二次電池 1 0 0 は従来のラミネート型電池に比べて構造効率化できる。

【 0 0 6 6 】

続いて、図 9 について説明する。図 9 に示した通り、従来のラミネート型電池は外周の最大 4 辺に熱溶着部 S を要する。これに対し、二次電池 1 0 0 の長さ方向の両端部は、上述の通り、外装部 2 0 により構造効率化されている。また、二次電池 1 0 0 は筒状の金属体である筒状部 2 1 を用いているため、幅方向の両側に熱溶着部が不要である。従って、二次電池 1 0 0 はこの点で構造効率化されている。また、幅方向の両側に熱溶着部がないことにより、水蒸気バリア性も向上している。

10

【 0 0 6 7 】

以上のとおり、二次電池 1 0 0 は従来のラミネート型電池に比べ、大幅に構造効率が向上している。

【 0 0 6 8 】

ここで、ラミネート外装体及び内蓋を用いて発電要素を封止した二次電池と比較した二次電池 1 0 0 の利点を説明する。筒状のラミネート外装体の開口部に内蓋を配置し、ラミネート外装体と内蓋の外周面とを熱溶着することにより、従来のラミネート型電池と比較して、二次電池の構造効率化が可能であるようにも考えられる。内蓋の内部空間を利用可能であるためである。しかし、熱溶着によりラミネート外装体と内蓋とを接着しているため、シール幅を 3 mm 以下に短くすることは困難である。具体的には以下の理由による。(1) シール幅が短いと、シール不良となる場合がある。(2) ラミネート外装体は剛性が低いいため、シール幅が短いと、外部からの衝撃によりシール領域の接着が剥がれ、接着面が保てない場合がある。(3) また、外部からの衝撃により内蓋が傾いたときに、その傾きを元に戻す修正力が弱くなるため、接着面を適切に保てない場合がある。(4) 熱溶着時において、内蓋の外周面がラミネート外装体の溶着面に対し平行でない場合、シール幅が短いとその傾きを元に戻す修正力が弱くなるため、シール不良になる確率がより高まる。また、ラミネート外装体を筒状に成形すると、側面にシール領域が必要な場合がある。以上の理由から、二次電池 1 0 0 はラミネート外装体及び内蓋を組み合わせた二次電池と比較しても、構造効率が向上している。

20

30

【 0 0 6 9 】

なお、製造上の利点もある。ラミネート外装体と内蓋の外周面とを熱溶着するとき、内側から内蓋を抑えることができないため、熱溶着が困難である問題がある。一方で、二次電池 1 0 0 は、筒状部 2 1 と内蓋 2 2 とを所定の金型に配置し、第 1 の樹脂 2 3 を充填することにより、これらの部材を一体化することができるため、このような問題は生じない。また、筒状部 2 1 に発電要素 1 0 を収容してから所定の金型で一体化を行うため、ラミネート外装体を用いる場合に比べて、各部材の組付性も良く、寸法精度も良い。

40

【 0 0 7 0 】

< 発電要素 1 0 と外装部 2 0 との短絡抑制 >

筒状部 2 1 及び内蓋 2 2 が金属からなる場合、発電要素 1 0 とこれらの部材との接触による短絡を抑制する観点から、上述した通り、発電要素 1 0 とこれらの部材との間に絶縁性材料を配置してもよいものである。以下において、絶縁性材料を配置する具体的な形態を説明する。

【 0 0 7 1 】

まず、外装部 2 0 の内部に第 2 の樹脂 2 4 を充填した二次電池 1 0 1 を説明する。図 1 0 に外装部 2 0 の内部全体に第 2 の樹脂 2 4 が充填されている二次電池 1 0 1 の長さ方向

50

断面図を示した。

【 0 0 7 2 】

図 1 0 に示した通り、外装部 2 0 がその内部に充填された第 2 の樹脂 2 4 を備えている。第 2 の樹脂 2 4 は第 1 の樹脂 2 3 と同様の樹脂を用いることができる。図 1 0 において、第 2 の樹脂 2 4 は外装部 2 0 の内部全体に配置されているが、これに限定されず、発電要素 1 0 と外装部 2 0 とが接触し得る位置に配置されていればよい。好ましくは、第 2 の樹脂 2 4 は外装部 2 0 の内部全体に配置されている形態である。

【 0 0 7 3 】

このように、外装部 2 0 はその内部に第 2 の樹脂 2 4 を備えることにより、筒状部 2 1 と、内蓋 2 2 と、電極端子 3 0 と、発電要素 1 0 とを第 2 の樹脂 2 4 で一体化することができる。これにより、発電要素 1 0 と外装部 2 0 との接触による短絡を抑制することができる。例えば、発電要素 1 0 又は外装部 2 0 に所定の絶縁層が配置されている場合であっても、外部からの衝撃により絶縁層が破られ、発電要素 1 0 と外装部 2 0 とが接触し、短絡する虞がある。これに対し、外装部 2 0 の内部に第 2 の樹脂 2 4 を配置することにより、絶縁層のみを配置した場合に比べて、より発電要素 1 0 と外装部 2 0 との接触を抑制することができる。電池の短絡を抑制することができる。

10

【 0 0 7 4 】

また、二次電池 1 0 0 は第 2 の樹脂 2 4 を備えることにより、水蒸気バリア性をさらに向上することができる。さらに、第 2 の樹脂 2 4 で各部材を一体化することにより、外部衝撃による発電要素 1 0 の移動を抑制することができるため、発電要素 1 0 の移動による集電箔やタブ 1 1、1 2 の切断を抑制することができる。加えて、外部衝撃による発電要素 1 0 の欠けや滑落も抑制することができる。

20

【 0 0 7 5 】

第 2 の樹脂 2 4 を外装部 2 0 の内部に充填する方法は特に限定されないが、例えば、筒状部 2 1 及び / 又は内蓋 2 2 の所定の箇所に第 2 の樹脂 2 4 を注入する孔を設けてもよい。孔の形状は特に限定されず、円形でも楕円形でも矩形でもよい。孔は筒状部 2 1 に少なくとも 1 つ設けてもよく、内蓋 2 2 に少なくとも 1 つ設けてもよい。例えば、図 4 (c) に示した通り、筒状部 2 1 の側面に形状の異なる複数の孔 2 1 c、2 1 d を設けてもよい。また、図 6 (a) に示した通り、内蓋 2 2 の面 2 2 a に複数の孔 2 2 f を設けてもよい。なお、発電要素として液系電池の発電要素を用いる場合は、当該第 2 の樹脂 2 4 を充填した後、所定の電解液を孔から注入すればよい。

30

【 0 0 7 6 】

次に、発電要素 1 0 を絶縁性及び水蒸気バリア性を有する樹脂フィルム 1 3 で包んだ二次電池 1 0 2 を説明する。図 1 1 に、発電要素 1 0 が樹脂フィルム 1 3 に包まれている二次電池 1 0 2 の長さ方向断面図を示した。図 1 2 に樹脂フィルム 1 3 に包まれた発電要素 1 0 の平面図を示した。

【 0 0 7 7 】

図 1 1、図 1 2 に示した通り、樹脂フィルム 1 3 は筒状形状を有しており、電極端子 3 0 が配置されている側に開口を有している。そして、樹脂フィルム 1 3 は発電要素 1 0 全体を包んでいる。図 1 2 では、樹脂フィルム 1 3 の内部に配置されている部材を点線で示している。樹脂フィルム 1 3 は発電要素 1 0 に加えて、さらに電極端子 3 0 の少なくとも一部を包んでいてもよい。例えば、図 1 1 に示したように、樹脂フィルム 1 3 の端部が内蓋 2 2 の貫通孔 2 2 d を通り、第 1 の樹脂 2 3 の内部に配置される電極端子 3 0 を包んでもよい。これにより、第 1 の樹脂 2 3 で樹脂フィルム 1 3 を固定することができる。このように発電要素 1 0 を樹脂フィルム 1 3 で全体的に包むことにより、発電要素 1 0 と外装部 2 0 との接触による短絡を抑制することができる。また、二次電池 1 0 0 は樹脂フィルム 1 3 を備えることにより、水蒸気バリア性をさらに向上することができる。

40

【 0 0 7 8 】

樹脂フィルム 1 3 は絶縁性及び水蒸気バリア性を有する樹脂フィルムであればよい。例えば、アルミニウムやシリカが蒸着された樹脂フィルムが挙げられる。樹脂の種類は特に

50

限定されないが、例えばポリプロピレンやポリエチレンテレフタレート等が挙げられる。

【0079】

なお、発電要素10を樹脂フィルム13で包み、かつ、第2の樹脂24を外装部20の内部に充填してもよい。

【0080】

<筒状部の他の形態>

筒状部21は構造効率化の観点から、図3に示した通り、筒状の金属体又は筒状に成形してなる金属ラミネートフィルムとしてよい。好ましくは筒状の金属体である。一方で、このような筒状部では発電要素10を内部に収容し難い問題がある。そこで、発電要素10を収容しやすい次の筒状部121、221を用いてもよい。

10

【0081】

まず、筒状部121について説明する。図13の(a)に筒状部121の平面図、(b)に筒状部121の幅方向断面図を示した。図13に示した通り、筒状部121は2枚の金属板121a及び第3の樹脂121dから構成されている。金属板121aは底面121bと、底面121bの対向する端部から同じ方向に突出した突出部121cとを備えた、いわゆるU字状の部材である。図13(b)に示した通り、2枚の金属板121aは逆さまに重ね合わされており、筒状部121の対向するそれぞれの側面(幅方向の面)において、2枚の金属板121aの突出部121cが重ね合わさっている。そして、筒状部121のそれぞれの側面を覆うよう第3の樹脂121cが配置されている。具体的には、第3の樹脂121cは重なっている金属板121aの突出部121cの側面側を全体的に覆い、かつ、重なっている金属板121aの突出部121cの隙間を埋めている。これにより、重なっている金属板121aの端部が第3の樹脂121cで一体化されている。

20

【0082】

筒状部121は2つの金属板121aを備えているので、発電要素10を一方の金属板121aの内部に配置した後、他方の金属板121aを逆さまに重ね合わせ、金属板121aの突出部121cを第3の樹脂121dで一体化することで、筒状部121を作製することができる。このように、筒状部121を用いることで、容易に発電要素10を筒状部121の内部に収容できる。

【0083】

次に、筒状部221について説明する。図14の(a)に筒状部221の平面図、(b)に筒状部221の幅方向断面図を示した。図14に示した通り、筒状部221は1枚の金属板221a及び第3の樹脂221dから構成されている。金属板221aは筒状に成形されており、筒状部221の一方の側面において金属板221aの端部221bが重ね合わさっている。そして、第3の樹脂221cは端部221bが重ね合わさっている側面を覆うように配置される。具体的には、第3の樹脂221cは、重ね合わさっている端部221bの側面側を全体的に覆い、かつ、重なっている金属板221aの端部221bの隙間を埋めている。これにより、重なっている金属板221aの端部221bが第3の樹脂221cで一体化されている。

30

【0084】

筒状部221は1枚の金属板121aから構成されているため、発電要素10を筒状の金属板221aの内部に配置した後、端部221bを第3の樹脂121cで一体化することで、筒状部221を作製することができる。このように、筒状部221を用いることで、容易に発電要素10を筒状部221の内部に収容できる。また、図15に示したように、筒状部221の第3の樹脂221cが配置されていない側面を所定の冷却部Xに接触させることで、容易に二次電池を冷却することができる。なお、このような冷却態様は筒状部21を用いた二次電池にも適用できる。

40

【0085】

上記2つの形態で用いた金属板は、単なる金属板であってもよく、金属ラミネートフィルムでもよい。好ましくは金属板である。金属の種類は、高い水蒸気バリア性有する金属でよい。上記2つの形態で用いた第3の樹脂は、第1の樹脂23と同様の樹脂を用いるこ

50

とができる。また、第3の樹脂による「一体化」は、重ね合わせた金属板121a又は筒状に成形した金属板221aを所定の金型に配置し、第3の樹脂を金型に注入して硬化させることにより可能である。これにより、筒状部121、221を製造可能である。

【0086】

以上、本開示の二次電池について、主に一実施形態である二次電池100を用いて説明した。本開示の二次電池は上述した通り、構造効率化が可能である。本開示の二次電池はいずれの用途にも用いることができる。例えば、本開示の二次電池は車載用二次電池として使用することができる。

【符号の説明】

【0087】

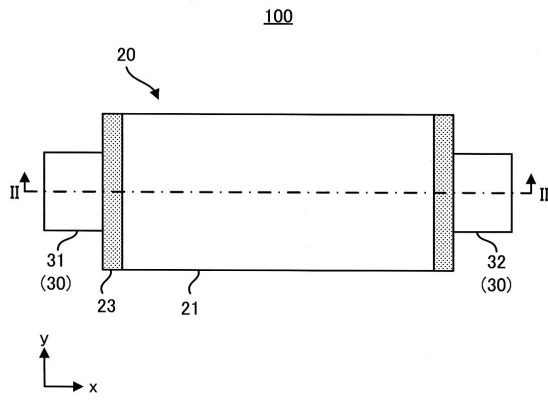
10	発電要素	
11、12	タブ	
13	樹脂フィルム	
20	外装部	
21、121、122	筒状部	
21a	開口部	
21b	突出部	
21c	孔	
21d	孔	
22	内蓋	10
22a	面	
22b	突出部	
22c	空間	
22d	貫通孔	
22e	テーパ部	
22f	孔	
23	第1の樹脂	
24	第2の樹脂	
30	電極端子	
31	正極端子	20
32	負極端子	
100、101、102	二次電池	
121a、221a	金属板	
121b	底面	
121c	突出部	
121d、221c	第3の樹脂	
221b	端部	

40

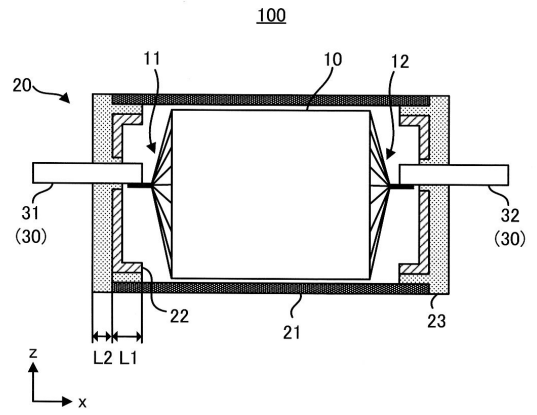
50

【図面】

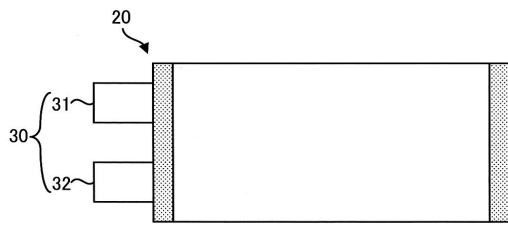
【図 1】



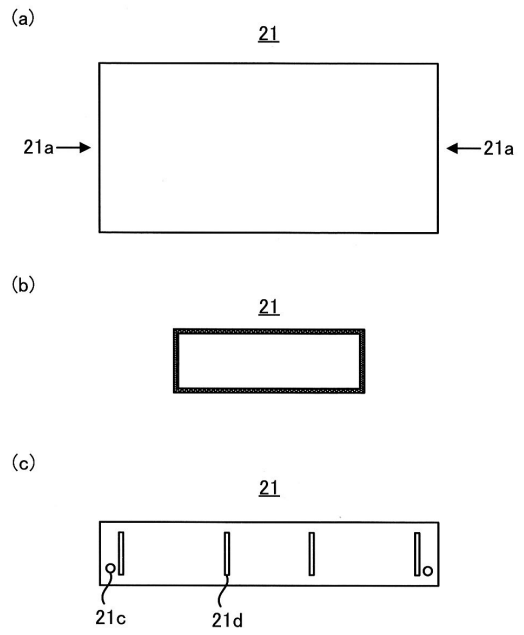
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

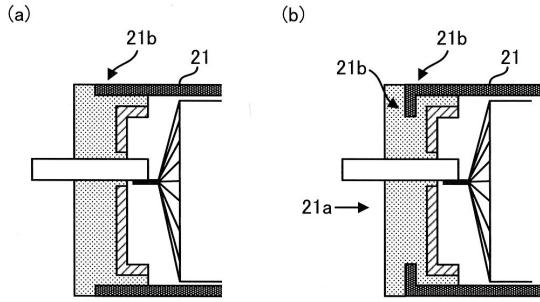
20

30

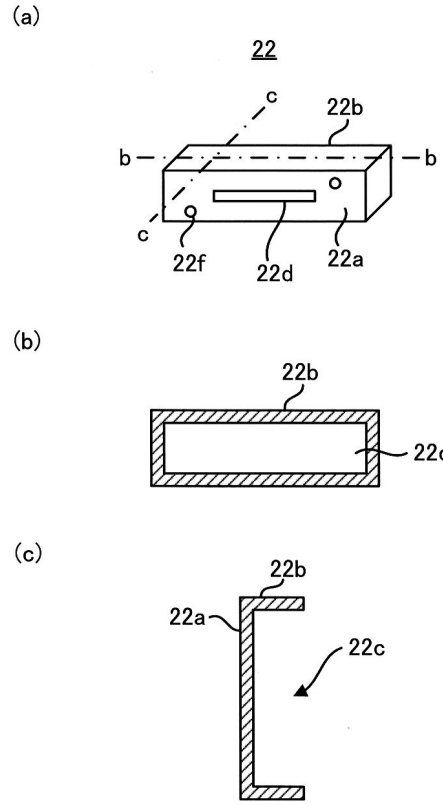
40

50

【 図 5 】



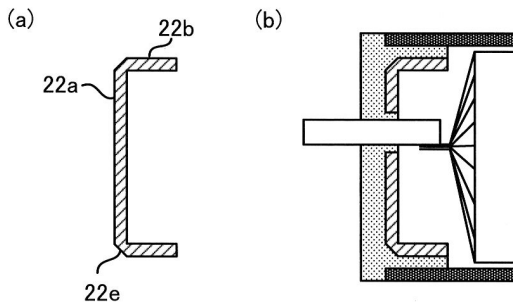
【 図 6 】



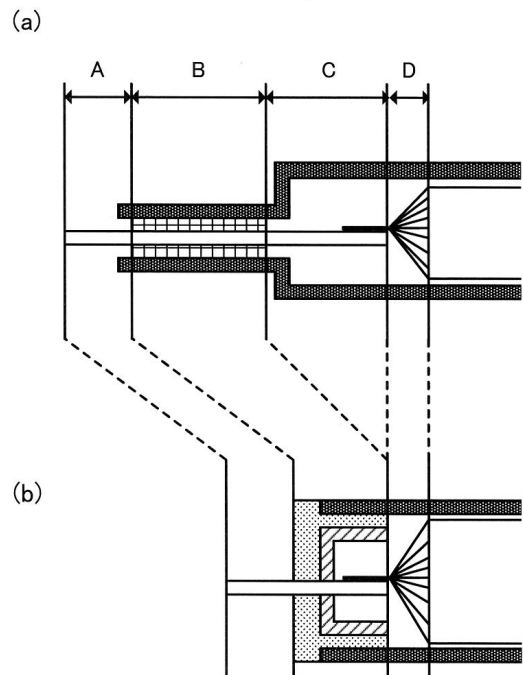
10

20

【 図 7 】



【 図 8 】

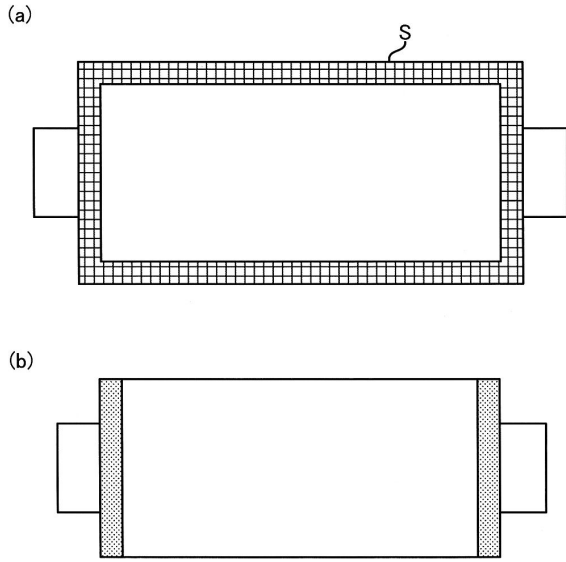


30

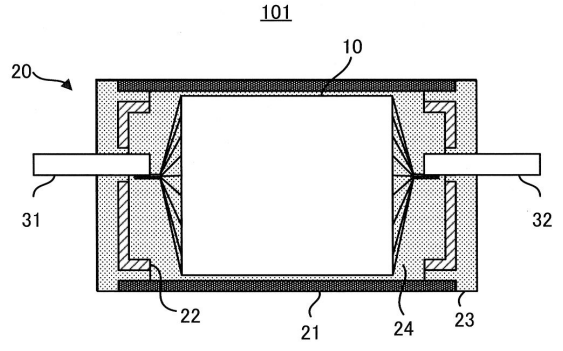
40

50

【図 9】

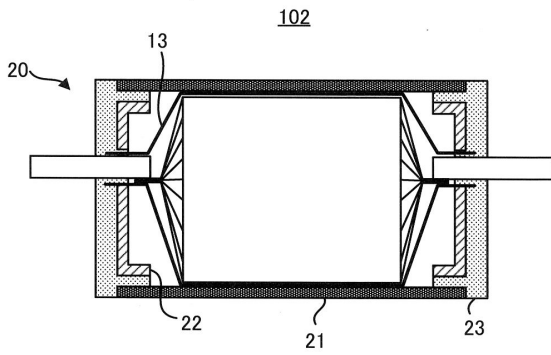


【図 10】

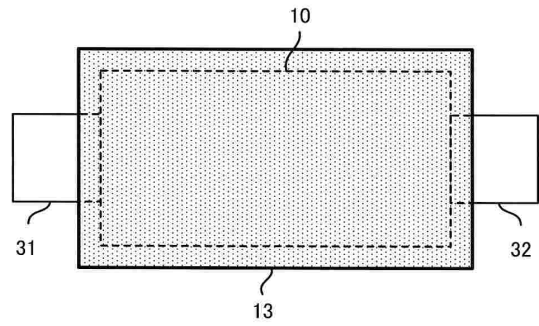


10

【図 11】



【図 12】



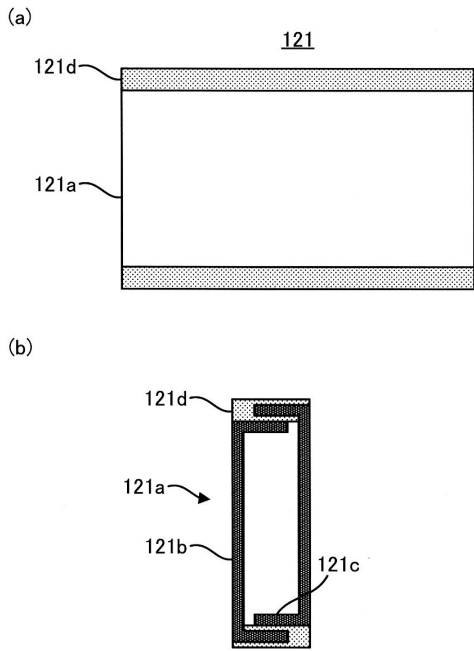
20

30

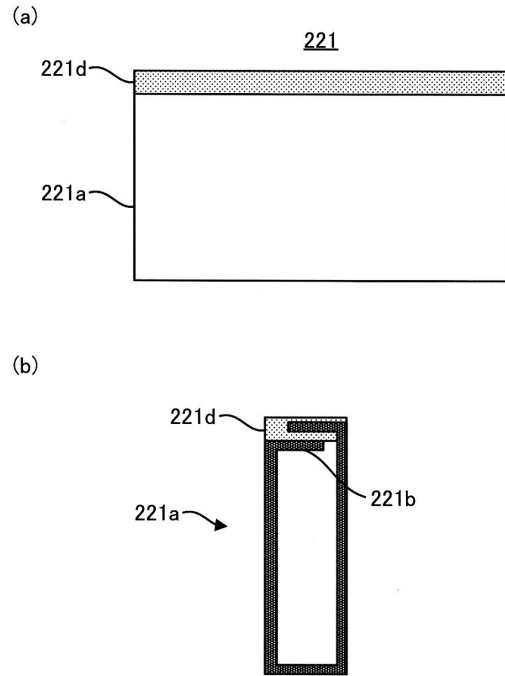
40

50

【 13 】



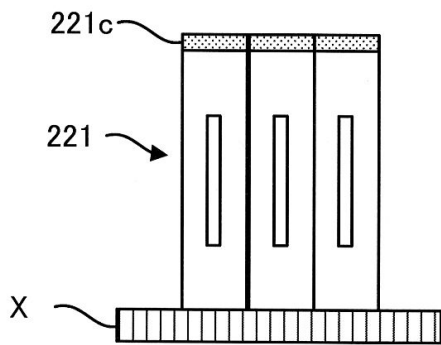
【 14 】



10

20

【 15 】



30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類		F I		
<i>H 0 1 M</i>	<i>50/176(2021.01)</i>	H 0 1 M	50/176	
<i>H 0 1 M</i>	<i>50/178(2021.01)</i>	H 0 1 M	50/178	
<i>H 0 1 M</i>	<i>50/184(2021.01)</i>	H 0 1 M	50/184	A
<i>H 0 1 M</i>	<i>50/188(2021.01)</i>	H 0 1 M	50/184	C
<i>H 0 1 M</i>	<i>50/193(2021.01)</i>	H 0 1 M	50/188	
<i>H 0 1 M</i>	<i>50/586(2021.01)</i>	H 0 1 M	50/193	
<i>H 0 1 M</i>	<i>50/591(2021.01)</i>	H 0 1 M	50/586	
<i>H 0 1 M</i>	<i>50/593(2021.01)</i>	H 0 1 M	50/591	
		H 0 1 M	50/593	

- (56)参考文献 特開 2 0 1 1 - 1 0 8 6 2 3 (J P , A)
特開 2 0 1 4 - 2 1 6 3 0 7 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 2 7 8 2 4 5 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 2 8 1 1 5 6 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 1 5 3 7 3 3 (J P , A)

- (58)調査した分野 (Int.Cl., D B名)
H 0 1 M 5 0 / 1 0 - 5 0 / 1 9 8
H 0 1 M 5 0 / 5 0 - 5 0 / 5 9 8