

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7675358号
(P7675358)

(45)発行日 令和7年5月13日(2025.5.13)

(24)登録日 令和7年5月1日(2025.5.1)

(51)国際特許分類	F I	
H 0 1 M 50/528 (2021.01)	H 0 1 M 50/528	
H 0 1 M 10/04 (2006.01)	H 0 1 M 10/04	Z
H 0 1 M 10/052 (2010.01)	H 0 1 M 10/052	
H 0 1 M 10/0562(2010.01)	H 0 1 M 10/0562	
H 0 1 M 10/0565(2010.01)	H 0 1 M 10/0565	
請求項の数 11 (全25頁) 最終頁に続く		

(21)出願番号 特願2022-524344(P2022-524344)	(73)特許権者 314012076 パナソニックIPマネジメント株式会社 大阪府門真市元町2番6号
(86)(22)出願日 令和3年4月22日(2021.4.22)	(74)代理人 100109210 弁理士 新居 広守
(86)国際出願番号 PCT/JP2021/016255	(74)代理人 100137235 弁理士 寺谷 英作
(87)国際公開番号 WO2021/235166	(74)代理人 100131417 弁理士 道坂 伸一
(87)国際公開日 令和3年11月25日(2021.11.25)	(72)発明者 西山 誠司 日本国大阪府門真市大字門真1006番 地 パナソニックホールディングス株式 会社内
審査請求日 令和6年1月25日(2024.1.25)	審査官 上野 文城
(31)優先権主張番号 特願2020-87515(P2020-87515)	
(32)優先日 令和2年5月19日(2020.5.19)	
(33)優先権主張国・地域又は機関 日本国(JP)	
最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 電池及びその製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

正極層、負極層、及び、前記正極層と前記負極層との間に位置する電解質層を含む発電要素と、

前記発電要素と電氣的に接続される内側端子電極と、

前記発電要素、及び、前記内側端子電極を収容するラミネートフィルムと、

を備え、

前記ラミネートフィルムは、

金属層と、

前記金属層よりも前記発電要素側に位置する内側樹脂層と、

前記金属層に対して前記内側樹脂層の反対側に位置する外側樹脂層と、を有し、

前記内側樹脂層には、前記金属層が露出する内側開口部が設けられ、

前記内側端子電極は、前記内側開口部で前記金属層と電氣的に接続され、

前記内側端子電極と前記金属層とが接する領域において、前記内側端子電極及び前記金属層は、それぞれ凹凸面を有し、

前記内側端子電極が有する前記凹凸面と前記金属層が有する前記凹凸面とは、かみ合っている、

電池。

【請求項2】

前記金属層は、金属層本体と、構造体と、を有し、

前記金属層が有する前記凹凸面の凸部は、前記構造体の一部である、
請求項 1 に記載の電池。

【請求項 3】

前記構造体は、導電性を有する、
請求項 2 に記載の電池。

【請求項 4】

前記構造体は、金属によって構成されている、
請求項 2 又は 3 に記載の電池。

【請求項 5】

前記構造体は、球形状の粒子である、
請求項 2 から 4 のいずれか 1 項に記載の電池。

10

【請求項 6】

前記内側端子電極は、前記発電要素の側面及び主面に接する、
請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の電池。

【請求項 7】

前記外側樹脂層には、前記金属層が露出する外側開口部が設けられる、
請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の電池。

【請求項 8】

前記外側開口部で前記金属層と電気的に接続される外側端子電極をさらに備える、
請求項 7 に記載の電池。

20

【請求項 9】

前記内側開口部における前記金属層の厚さは、前記金属層が露出していない領域における前記金属層の厚さよりも厚い、
請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の電池。

【請求項 10】

前記電解質層は、リチウムイオン伝導性を有する固体電解質を含む固体電解質層である、
請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の電池。

【請求項 11】

請求項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載の電池を製造する電池の製造方法であって、
前記金属層と、前記金属層よりも前記発電要素側に位置する前記内側樹脂層と、を有し、
前記内側樹脂層には、前記金属層が露出する前記内側開口部が設けられた前記ラミネートフィルムを準備する準備工程と、
前記内側開口部に構造体を配置する配置工程と、
前記発電要素と電気的に接続された前記内側端子電極を、前記配置工程で前記構造体が配置された前記内側開口部で、前記金属層と電気的に接続するように押圧する押圧工程と、
を含む、
製造方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は電池及びその製造方法に関する。

40

【背景技術】

【0002】

従来の電池では、発電要素をラミネートフィルムなどの外装体に封入する際に、外装体に対する発電要素の位置ずれが発生するという問題がある。この位置ずれを抑制するために接着層を用いる電池が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

特許文献 1 には、少なくとも 1 つの単位全固体電池を有する全固体電池積層体と、正極集電体層及び負極集電体層とそれぞれ接続している正極端子及び負極端子と、全固体電池積層体を封入する外装体を構成する外装体底部部材と、を具備する電池が開示されている

50

。さらにこの電池においては、全固体電池積層体の正極集電体層または負極集電体層と外装体底部部材との間、並びに、正極端子及び負極端子と外装体底部部材との間、の少なくとも1カ所に接着層が存在している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開2019-164892号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従来の電池においては、発電要素とラミネートフィルムとの相対的な位置決めを容易に行い、かつ、信頼性を高めることは困難である。そこで、本開示は、発電要素とラミネートフィルムとの相対的な位置決めを容易に行うことができ、かつ、信頼性が高い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】

【0006】

本開示の一態様に係る電池は、正極層、負極層、及び、前記正極層と前記負極層との間に位置する電解質層を含む発電要素と、前記発電要素と電気的に接続される内側端子電極と、前記発電要素、及び、前記内側端子電極を収容するラミネートフィルムと、を備え、前記ラミネートフィルムは、金属層と、前記金属層よりも前記発電要素側に位置する内側樹脂層と、前記金属層に対して前記内側樹脂層の反対側に位置する外側樹脂層と、を有し、前記内側樹脂層には、前記金属層が露出する内側開口部が設けられ、前記内側端子電極は、前記内側開口部で前記金属層と電気的に接続され、前記内側端子電極と前記金属層とが接する領域において、前記内側端子電極及び前記金属層は、それぞれ凹凸面を有し、前記内側端子電極が有する前記凹凸面と前記金属層が有する前記凹凸面とは、かみ合っている。

【0007】

本開示の一態様に係る電池の製造方法は、正極層、負極層、及び、前記正極層と前記負極層との間に位置する電解質層を含む発電要素と、内側端子電極と、前記発電要素、及び、前記内側端子電極を収容するラミネートフィルムと、を備える電池を製造する電池の製造方法であって、金属層と、前記金属層よりも前記発電要素側に位置する内側樹脂層と、を有し、前記内側樹脂層には、前記金属層が露出する内側開口部が設けられた前記ラミネートフィルムを準備する準備工程と、前記内側開口部に構造体を配置する配置工程と、前記発電要素と電気的に接続された前記内側端子電極を、前記配置する工程で構造体が配置された前記内側開口部で、前記金属層と電気的に接続するように押圧する押圧工程と、を含む。

【発明の効果】

【0008】

本開示によれば、発電要素とラミネートフィルムとの相対的な位置決めを容易に行うことができ、かつ、信頼性が高い電池及びその製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】図1は、実施の形態1に係る電池の概略構成を示す断面図である。

【図2A】図2Aは、図1の領域IIにおける構造体の周囲が拡大された断面図である。

【図2B】図2Bは、図1の領域IIにおける構造体の周囲が拡大された分解断面図である。

【図3】図3は、実施の形態1に係る内側端子電極、内側開口部、及び、構造体の位置関係が明示された平面図である。

【図4A】図4Aは、実施の形態1に係る電池の製造方法の一工程を示す断面図である。

【図4B】図4Bは、実施の形態1に係る電池の製造方法の一工程を示す断面図である。

10

20

30

40

50

【図 4 C】図 4 C は、実施の形態 1 に係る電池の製造方法の一工程を示す断面図である。

【図 5】図 5 は、実施の形態 1 の変形例に係る内側端子電極、内側開口部、及び、構造体の位置関係が明示された平面図である。

【図 6】図 6 は、実施の形態 1 の変形例に係る電池が有する構造体の周囲が拡大された断面図である。

【図 7】図 7 は、実施の形態 2 に係る電池の概略構成を示す断面図である。

【図 8】図 8 は、実施の形態 3 に係る電池の概略構成を示す断面図である。

【図 9】図 9 は、実施の形態 4 に係る電池の概略構成を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

(本開示の一態様を得るに至った知見)

本発明者らは、電池、特に、全固体電池において、発電要素をラミネートフィルムに封入する場合に、以下の問題が生じることを見出した。

【0011】

従来の構成では、封止工程で接着層中の接着剤の揮発性物質が揮発することにより、発電要素の性能低下を引き起こす可能性がある。また、接着剤が硬化により収縮し、その際に発生する応力によって発電要素に歪みが発生するという問題がある。歪みは、発電要素の性能低下、発電要素の破損、又は、発電要素の接着部からの剥離による位置ずれなどの電池の信頼性を低下させる可能性がある。さらには、接着層が形成されている箇所への発電要素の位置決めを精度良く行う必要があり、工程が必要以上に煩雑になるといった問題が生じる。

【0012】

本開示は、発電要素とラミネートフィルムとの相対的な位置決めを容易に行うことができ、かつ、信頼性が高い電池及びその製造方法を提供することを目的とする。

【0013】

本開示の一態様の概要は、以下の通りである。

【0014】

本開示の一態様に係る電池は、正極層、負極層、及び、前記正極層と前記負極層との間に位置する電解質層を含む発電要素と、前記発電要素と電気的に接続される内側端子電極と、前記発電要素、及び、前記内側端子電極を収容するラミネートフィルムと、を備え、前記ラミネートフィルムは、金属層と、前記金属層よりも前記発電要素側に位置する内側樹脂層と、前記金属層に対して前記内側樹脂層の反対側に位置する外側樹脂層と、を有し、前記内側樹脂層には、前記金属層が露出する内側開口部が設けられ、前記内側端子電極は、前記内側開口部で前記金属層と電気的に接続され、前記内側端子電極と前記金属層とが接する領域において、前記内側端子電極及び前記金属層は、それぞれ凹凸面を有し、前記内側端子電極が有する前記凹凸面と前記金属層が有する前記凹凸面とは、かみ合っている。

【0015】

これにより、ラミネートフィルムに対する発電要素の位置決めを、内側端子電極の凹凸面と金属層の凹凸面とを利用して簡単に行うことができる。具体的には、内側端子電極の凹凸面と金属層の凹凸面とがかみ合うことで、発電要素の位置決めを行うことができる。また、電池の製造工程においてラミネートフィルムに発電要素を収容する際に、発電要素の位置ずれを、内側端子電極の凹凸面と金属層の凹凸面とがかみ合うことによって抑制することができる。

【0016】

また、発電要素の位置決めに着用剤を利用しなくてよいので、封入工程で接着剤中の揮発性物質の揮発を抑制することができる。このため、揮発性物質に起因する発電要素の性能低下を抑制することができる。また、接着剤を利用しなくてよいので、接着剤の硬化に起因する発電要素の歪みも抑制することができる。

【0017】

10

20

30

40

50

このように、本態様に係る電池によれば、発電要素とラミネートフィルムとの相対的な位置決めを容易に行うことができ、かつ、信頼性が高い電池を実現することができる。

【0018】

また、例えば、前記金属層は、金属層本体と、構造体と、を有し、前記金属層が有する前記凹凸面の凸部は、前記構造体の一部であってもよい。

【0019】

これにより、ラミネートフィルムに対する発電要素の位置決めを、構造体を利用して簡単に行うことができる。具体的には、構造体が金属層本体と内側端子電極とに埋設されることで、発電要素の位置決めを行うことができる。また、電池の製造工程においてラミネートフィルムに発電要素を収容する際に、発電要素の位置ずれを、構造体が金属層本体と内側端子電極とに埋設されることによって抑制することができる。

10

【0020】

また、発電要素の位置決めに着着剤を利用しなくてよいので、封入工程で接着剤中の揮発性物質の揮発を抑制することができる。このため、揮発性物質に起因する発電要素の性能低下を抑制することができる。また、接着剤を利用しなくてよいので、接着剤の硬化に起因する発電要素の歪みも抑制することができる。

【0021】

このように、本態様に係る電池によれば、発電要素とラミネートフィルムとの相対的な位置決めを容易に行うことができ、かつ、信頼性が高い電池を実現することができる。

【0022】

また、例えば、前記構造体は、導電性を有してもよい。

20

【0023】

これにより、発電要素から内側端子電極を介して金属層への電気伝導性を高めることができるため、電池の信頼性を更に高めることができる。

【0024】

また、例えば、前記構造体は、金属によって構成されてもよい。

【0025】

これにより、発電要素から内側端子電極を介して金属層への電気伝導性を容易に高めることができ、電池の信頼性を更に高めることができる。

【0026】

また、例えば、前記構造体は、球形状の粒子であってもよい。

30

【0027】

これにより、電池の製造工程において、内側端子電極及び金属層本体のそれぞれと構造体とが接する面積を小さくできるため、内側端子電極及び金属層本体のそれぞれと構造体とが接する箇所に強い圧力がかかる。このため、構造体が金属層本体と内側端子電極とに埋設されやすく、発電要素の位置ずれを抑制することができる。よって、電池の信頼性を更に高めることができる。

【0028】

また、例えば、前記内側端子電極は、前記発電要素の側面及び主面に接してもよい。

【0029】

これにより、内側端子電極は、発電要素の複数の面で支持できるようになる。このため、電池の製造工程において、発電要素の位置ずれをより抑制することができる。よって、電池の信頼性を更に高めることができる。

40

【0030】

また、例えば、前記外側樹脂層には、前記金属層が露出する外側開口部が設けられてもよい。

【0031】

これにより、発電要素から金属層を介して外側開口部で電流を取り出すことができる。従って、電池からの電流の取り出し設計などの自由度を向上させることができる。

【0032】

50

また、例えば、本開示の一態様に係る電池は、前記外側開口部で前記金属層と電氣的に接続される外側端子電極をさらに備えてもよい。

【0033】

これにより、外側端子電極は、外側開口部から電流を取り出すことができる。従って、外側端子電極の配置などの設計の自由度を向上させることができる。

【0034】

また、例えば、前記内側開口部における前記金属層の厚さは、前記金属層が露出していない領域における前記金属層の厚さよりも厚くてもよい。

【0035】

これにより、凹凸面の凸部の大きさを大きくすることができ、電池の製造工程で発電要素の位置ずれをより抑制することができる。さらに、凹凸面の凸部と金属層とが接する箇所において、金属層の破損を抑制することができる。よって、電池の信頼性を更に高めることができる。また、ラミネートフィルムにおける全ての金属層の厚みを厚くしないので、ラミネートフィルムの重量が増え難い。よって、電池の重量エネルギー密度が向上する。さらに、ラミネートフィルムが可撓性を維持できるため、電池の生産性が向上し、低コスト化が可能となる。

10

【0036】

また、例えば、前記電解質層は、リチウムイオン伝導性を有する固体電解質を含む固体電解質層であってもよい。

【0037】

これにより、リチウムイオン伝導性を有する固体電解質を含む電池において、発電要素とラミネートフィルムとの相対的な位置決めを容易に行うことができ、かつ、信頼性を高めることができる。

20

【0038】

また、本開示の一態様に係る電池の製造方法は、正極層、負極層、及び、前記正極層と前記負極層との間に位置する電解質層を含む発電要素と、内側端子電極と、前記発電要素、及び、前記内側端子電極を収容するラミネートフィルムと、を備える電池を製造する電池の製造方法であって、金属層と、前記金属層よりも前記発電要素側に位置する内側樹脂層と、を有し、前記内側樹脂層には、前記金属層が露出する内側開口部が設けられた前記ラミネートフィルムを準備する準備工程と、前記内側開口部に構造体を配置する配置工程と、前記発電要素と電氣的に接続された前記内側端子電極を、前記配置する工程で構造体が配置された前記内側開口部で、前記金属層と電氣的に接続するように押圧する押圧工程と、を含む。

30

【0039】

これにより、構造体が金属層本体と内側端子電極とに埋設されることで、発電要素の位置決めを行うことができる。また、電池の製造工程においてラミネートフィルムに発電要素を収容する際に、発電要素の位置ずれを、構造体が金属層本体と内側端子電極とに埋設されることによって抑制することができる。

【0040】

また、発電要素の位置決めに着着剤を利用しなくてよいので、封入工程で接着剤中の揮発性物質の揮発を抑制することができる。このため、揮発性物質に起因する発電要素の性能低下を抑制することができる。また、接着剤を利用しなくてよいので、接着剤の硬化に起因する発電要素の歪みも抑制することができる。

40

【0041】

このように、本態様によれば、発電要素とラミネートフィルムとの相対的な位置決めを容易に行うことができ、かつ、信頼性が高い電池を製造することができる。

【0042】

以下では、実施の形態について、図面を参照しながら具体的に説明する。

【0043】

なお、以下で説明する実施の形態は、いずれも包括的又は具体的な例を示すものである

50

。以下の実施の形態で示される数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置及び接続形態、製造工程、製造工程の順序などは、一例であり、本開示を限定する主旨ではない。また、以下の実施の形態における構成要素のうち、独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。

【0044】

また、各図は、模式図であり、必ずしも厳密に図示されたものではない。したがって、例えば、各図において縮尺などは必ずしも一致しない。また、各図において、実質的に同一の構成については同一の符号を付しており、重複する説明は省略又は簡略化する。

【0045】

また、本明細書において、平行又は直交などの要素間の関係性を示す用語、及び、長方形又は円形などの要素の形状を示す用語、並びに、数値範囲は、厳格な意味のみを表す表現ではなく、実質的に同等な範囲、例えば数%程度の差異をも含むことを意味する表現である。

10

【0046】

また、本明細書において「平面視」とは、電池における積層方向に沿って電池を見た場合を意味し、のときの図を平面図とする。本明細書における「厚み」とは、電池及び各層の積層方向の長さである。

【0047】

また、本明細書において「内側」及び「外側」などにおける「内」及び「外」とは、特に断りのない限り、電池の中心に近づく方向が「内」であり、電池の中心から離れる方向が「外」である。

20

【0048】

また、本明細書において、電池の構成における「上」及び「下」という用語は、絶対的な空間認識における上方向（鉛直上方）及び下方向（鉛直下方）を指すものではなく、積層構成における積層順を基に相対的な位置関係により規定される用語として用いる。また、「上方」及び「下方」という用語は、2つの構成要素が互いに間隔を空けて配置されて2つの構成要素の間に別の構成要素が存在する場合のみならず、2つの構成要素が互いに密着して配置されて2つの構成要素が接する場合にも適用される。

【0049】

また、本明細書及び図面において、x軸、y軸及びz軸は、三次元直交座標系の三軸を示している。各実施形態では、発電要素の上面とxy平面とは平行であり、xy平面と垂直な方向をz軸方向としている。また、以下で説明する各実施形態において、z軸正方向を上方と記載し、z軸負方向を下方と記載する場合がある。

30

【0050】

（実施の形態1）

[1. 電池の概要]

まず、実施の形態1に係る電池の概要について、図1及び図2Aを用いて説明する。図1は、本実施の形態に係る電池1の概略構成を示す断面図である。図2Aは、図1の領域IIにおける構造体10の周囲が拡大された断面図である。

【0051】

図1が示すように、電池1は、発電要素2と、内側端子電極71及び72と、ラミネートフィルム3と、を備える。

40

【0052】

電池1では、発電要素2と内側端子電極71及び72とがラミネートフィルム3によって収容され、封止されている。ラミネートフィルム3は、第1ラミネートフィルム31と、第2ラミネートフィルム32と、封止部5と、を有する。第1ラミネートフィルム31は、内側樹脂層311と、金属層312と、外側樹脂層313と、を有する。第2ラミネートフィルム32は、内側樹脂層321と、金属層322と、外側樹脂層323と、を有する。第2ラミネートフィルム32の内側樹脂層321には、金属層322が露出する内側開口部91及び92が設けられている。また、第2ラミネートフィルム32が有する金

50

属層 3 2 2 は、金属層本体 1 1 と、構造体 1 0 と、を有している。

【 0 0 5 3 】

内側端子電極 7 1 及び 7 2 のそれぞれは、発電要素 2 の側面 2 2 及び 2 3 のそれぞれと主面（ここでは底面 2 1 ）とに接して、発電要素 2 から電流を取り出している。この内側端子電極 7 1 及び 7 2 のそれぞれは、内側開口部 9 1 及び 9 2 のそれぞれで金属層 3 2 2 と電氣的に接続した構成となっている。

【 0 0 5 4 】

図 2 A が示すように、本実施の形態においては、内側端子電極 7 1 と金属層 3 2 2 とが接する領域において、内側端子電極 7 1 と金属層 3 2 2 とは、それぞれ凹凸面 6 1 及び凹凸面 8 1 を有している。内側端子電極 7 1 が有する凹凸面 6 1 と、金属層 3 2 2 が有する凹凸面 8 1 とは、かみ合っている。

10

【 0 0 5 5 】

さらに、金属層 3 2 2 が有する凹凸面 8 1 の凸部は、構造体 1 0 の一部である。

【 0 0 5 6 】

つまり、構造体 1 0 は、内側端子電極 7 1 と金属層本体 1 1 との双方に埋設されている。

【 0 0 5 7 】

なお、図 1 が示すように、内側端子電極 7 2 と、内側開口部 9 2 における金属層 3 2 2 とにおいても、同様の構成が設けられている。

【 0 0 5 8 】

以下ではまず、構造体 1 0 の機能について説明する。構造体 1 0 は、発電要素 2 をラミネートフィルム 3 への封止工程で主にその機能を発揮する。封止工程は、減圧チャンバーを用いた減圧空間下で行われる。詳細については、図 4 A から図 4 C を用いて後述するが、以下に簡単に封止工程を説明する。

20

【 0 0 5 9 】

封止工程ではまず、減圧チャンバー内に、内側開口部 9 1 及び 9 2 が設けられている第 2 ラミネートフィルム 3 2 を配置する。内側開口部 9 1 及び 9 2 は、図 1 において、y 軸方向に沿って延びるように設けられている。

【 0 0 6 0 】

さらに、内側端子電極 7 1 及び 7 2 が設けられた発電要素 2 を第 2 ラミネートフィルム 3 2 上方に配置する。このとき、各々の内側開口部 9 1 及び 9 2 において金属層本体 1 1 の上方に構造体 1 0 を配置しておき、さらに、発電要素 2 の内側端子電極 7 1 及び 7 2 が構造体 1 0 を介して、それぞれ内側開口部 9 1 及び 9 2 上方に位置するように配置する。この状態で発電要素 2 と内側端子電極 7 1 及び 7 2 とを押圧することで、構造体 1 0 が内側端子電極 7 1 及び 7 2 のそれぞれと金属層本体 1 1 に埋設されるようにする。これにより、構造体 1 0 によって、発電要素 2 が第 2 ラミネートフィルム 3 2 に対して動き難くなり、つまり、発電要素 2 の配置位置が決定される。換言すると、発電要素 2 の位置決めが行われる。

30

【 0 0 6 1 】

発電要素 2 を構造体 1 0 とともに封入するために、第 1 ラミネートフィルム 3 1 を、発電要素 2 を覆うように配置する。この状態で減圧チャンバー内の圧力を減圧し、第 1 ラミネートフィルム 3 1 の端部と第 2 ラミネートフィルム 3 2 の端部とを貼り合わせる。これにより、第 1 ラミネートフィルム 3 1 及び第 2 ラミネートフィルム 3 2 を囲むように、封止部 5 が形成される。

40

【 0 0 6 2 】

貼り合わせた後、常圧に戻すと、雰囲気気圧により、第 1 ラミネートフィルム 3 1 と第 2 ラミネートフィルム 3 2 とが発電要素 2 に沿って被覆される状態となる。常圧に戻す際に、常圧まで圧力が上昇する際の雰囲気気圧とこの気圧によるラミネートフィルム 3 の変形又は移動により発電要素 2 は外力を受ける。構造体 1 0 が設けられていない状態では、これらの外力により発電要素 2 が移動し、位置ずれを起こすことがある。本実施の形態に係る電池 1 では、構造体 1 0 が内側端子電極 7 1 及び 7 2 のそれぞれと金属層本体 1

50

1 とに埋設されている。このため、発電要素 2 にこれらの外力が加わっても発電要素 2 の移動が規制されて、発電要素 2 の位置ずれが抑制される。

【 0 0 6 3 】

また、接着剤を用いた接着部を有しないために、接着剤中の揮発性物質による発電要素 2 の性能低下、発電要素 2 の変形による破損、及び、発電要素 2 の変形による接着部からの剥離などが生じない。

【 0 0 6 4 】

[2 . 構成]

次に、本実施の形態に係る電池 1 の具体的な構成について再度図 1 を用いて説明する。図 1 が示すように、本実施の形態に係る電池 1 は、正極層、負極層及び固体電解質層を含む積層体からなる発電要素 2 と、内側端子電極 7 1 及び 7 2 と、ラミネートフィルム 3 と、を備える。電池 1 は、例えば、全固体電池である。

【 0 0 6 5 】

まず、発電要素 2 の具体的な構成について説明する。

【 0 0 6 6 】

発電要素 2 は、少なくとも 1 つの電池セル 2 0 を含む。本実施の形態においては、発電要素 2 は、3 つの電池セル 2 0 を含む。3 つの電池セル 2 0 は、電氣的に直列接続となるように積層されている。電池セル 2 0 のそれぞれは、正極層、電解質層及び負極層がこの順で積層されている構造を有する。電池セル 2 0 のそれぞれは、第 1 電極層と、第 2 電極層と、固体電解質層とを含む。第 1 電極層は、第 1 集電体と、第 1 活物質層とを含む。第 1 活物質層は、第 1 集電体と固体電解質層との間に位置している。第 2 電極層は、第 2 集電体と、第 2 活物質層とを含む。第 2 活物質層は、第 2 集電体と固体電解質層との間に位置している。

【 0 0 6 7 】

以下では、第 1 電極層が正極層であり、第 2 電極層が負極層である例を説明する。すなわち、第 1 集電体は、正極集電体であり、第 1 活物質層は、正極活物質層である。第 2 集電体は、負極集電体であり、第 2 活物質層は、負極活物質層である。つまり、本実施の形態においては、電池セル 2 0 のそれぞれは、正極集電体、正極活物質層、固体電解質層、負極活物質層及び負極集電体がこの順で積層されている構造を有している。

【 0 0 6 8 】

なお、第 1 電極層が負極層であり、第 2 電極層が正極層であってもよい。つまり、第 1 集電体は、負極集電体であり、第 1 活物質層は、負極活物質を含んでもよい。第 2 集電体は、正極集電体であり、第 2 活物質層は、正極活物質を含んでもよい。

【 0 0 6 9 】

第 1 集電体、第 1 活物質層、固体電解質層、第 2 活物質層及び第 2 集電体はそれぞれ、平面視形状が長方形である。第 1 集電体、第 1 活物質層、固体電解質層、第 2 活物質層及び第 2 集電体の平面視形状は、特に制限されず、正方形であってもよく、円形、楕円形又は多角形などの矩形以外の形状であってもよい。つまり、第 1 集電体、第 1 活物質層、固体電解質層、第 2 活物質層及び第 2 集電体が積層された電池セル 2 0 は、上記と同様の形状となる。

【 0 0 7 0 】

また、本実施の形態では、第 1 集電体、第 1 活物質層、固体電解質層、第 2 活物質層及び第 2 集電体は、互いに同じ大きさであり、平面視で各々の輪郭が一致しているが、これに限らない。例えば、第 1 活物質層は、第 2 活物質層よりも小さくてもよい。第 1 活物質層及び第 2 活物質層は、固体電解質層よりも小さくてもよい。

【 0 0 7 1 】

第 1 集電体及び第 2 集電体の材料としては、公知の導電性材料が用いられうる。第 1 集電体及び第 2 集電体には、例えば、銅、アルミニウム、ニッケル、鉄、ステンレス、白金若しくは金、又は、これらの 2 種以上の合金などからなる箔状体、板状体又は網目状体などが用いられる。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 2 】

正極活物質層である第1活物質層は、少なくとも正極活物質を含む。第1活物質層は、必要に応じて、固体電解質、導電助剤及び結着剤（すなわち、バインダー）のうち少なくとも1つを含んでもよい。

【 0 0 7 3 】

正極活物質としては、リチウムイオン、ナトリウムイオン又はマグネシウムイオンを吸蔵及び放出（挿入及び脱離、又は、溶解及び析出）できる公知の材料が用いられうる。正極活物質としては、リチウムイオンを離脱及び挿入することができる材料の場合、例えば、コバルト酸リチウム複合酸化物（ $LiCoO_2$ ）、ニッケル酸リチウム複合酸化物（ $LiNiO_2$ ）、マンガン酸リチウム複合酸化物（ $LiMnO_2$ ）、リチウム マンガン ニッケル複合酸化物（ $LiMnNiO_2$ ）、リチウム マンガン コバルト複合酸化物（ $LiMnCoO_2$ ）、リチウム ニッケル コバルト複合酸化物（ $LiNiCoO_2$ ）又はリチウム ニッケル マンガン コバルト複合酸化物（ $LiNiMnCoO_2$ ）などが用いられる。

10

【 0 0 7 4 】

固体電解質としては、リチウムイオン伝導体、ナトリウムイオン伝導体又はマグネシウムイオン伝導体など公知の材料が用いられうる。固体電解質としては、無機固体電解質及び高分子固体電解質（ゲル状固体電解質を含む）のいずれもが用いられうる。無機固体電解質としては、例えば、硫化物固体電解質又は酸化物固体電解質などが用いられる。

【 0 0 7 5 】

硫化物固体電解質としては、リチウムイオンを伝導できる材料の場合、例えば、硫化リチウム（ Li_2S ）及び五硫化二リン（ P_2S_5 ）からなる合成物が用いられる。また、硫化物固体電解質としては、 Li_2S-SiS_2 、 $Li_2S-B_2S_3$ 又は Li_2S-GeS_2 などの硫化物が用いられてもよい。あるいは、硫化物固体電解質としては、上記硫化物に添加剤として Li_3N 、 $LiCl$ 、 $LiBr$ 、 Li_3PO_4 及び Li_4SiO_4 のうち少なくとも1種が添加された硫化物が用いられてもよい。

20

【 0 0 7 6 】

酸化物固体電解質としては、リチウムイオンを伝導できる材料の場合、例えば、 $Li_7La_3Zr_2O_{12}$ （LLZ）、 $Li_{1.3}Al_{0.3}Ti_{1.7}(PO_4)_3$ （LATP）又は $(La, Li)TiO_3$ （LLTO）などが用いられる。

【 0 0 7 7 】

導電助剤としては、例えば、アセチレンブラック、カーボンブラック、グラファイト又はカーボンファイバーなどの導電性材料が用いられる。また、結着剤としては、例えば、ポリフッ化ビニリデンなどの結着用バインダーなどが用いられる。

30

【 0 0 7 8 】

負極活物質層である第2活物質層は、少なくとも負極活物質を含む。第2活物質層は、必要に応じて、正極活物質層と同様に固体電解質、導電助剤及び結着剤のうち少なくとも1つを含んでもよい。

【 0 0 7 9 】

負極活物質としては、リチウムイオン、ナトリウムイオン又はマグネシウムイオンを吸蔵及び放出（挿入及び脱離、又は、溶解及び析出）できる公知の材料が用いられうる。負極活物質としては、リチウムイオンを離脱及び挿入することができる材料の場合、例えば、天然黒鉛、人造黒鉛、黒鉛炭素繊維若しくは樹脂焼成炭素などの炭素材料、金属リチウム、リチウム合金又はリチウムと遷移金属元素との酸化物などが用いられる。

40

【 0 0 8 0 】

固体電解質層は、少なくとも固体電解質を含む。固体電解質層は、必要に応じて、結着剤を含んでもよい。固体電解質層は、リチウムイオン伝導性を有する固体電解質を含んでもよい。固体電解質層に含まれる固体電解質及び結着剤としては、上記の固体電解質及び結着剤が用いられうる。

【 0 0 8 1 】

なお、発電要素2は、1以上の電池セル20を備えていればよい。本実施の形態のよう

50

に、発電要素 2 が複数の電池セル 2 0 を備える場合、複数の電池セル 2 0 が積層されているとよい。複数の電池セル 2 0 は、電池として機能すればどのように積層されてもよく、例えば、電氣的に直列接続となるように積層されている。または、複数の電池セル 2 0 は、並列接続となるように積層されてもよい。発電要素 2 に含まれる電池セル 2 0 の数は 2 つでもよく、3 つ以上でもよく、特に限定されない。

【0082】

複数の電池セル 2 0 は、隣接する電池セル 2 0 が、正極集電体又は負極集電体を共有する構造であってもよい。つまり、1 つの電池セル 2 0 に含まれる正極層又は負極層は、集電体を含まなくてもよく、隣接する電池セル 2 0 の集電体上に設けられた正極活物質層又は負極活物質層を含んでもよい。複数の電池セル 2 0 において、側面 2 2 及び 2 3 が封止用樹脂などで構成される封止部材で被覆されていてもよい。

10

【0083】

続いて、第 1 及び第 2 ラミネートフィルム 3 1 及び 3 2 によって構成されているラミネートフィルム 3 について説明する。

【0084】

ラミネートフィルム 3 は、発電要素 2 と内側端子電極 7 1 及び 7 2 とを收容する、可撓性を有するフィルム形状の外装体である。ラミネートフィルム 3 は、発電要素 2 の表面を覆い、発電要素 2 を水分及び空気などから保護するために設けられている。ラミネートフィルム 3 は、第 1 ラミネートフィルム 3 1 と、第 2 ラミネートフィルム 3 2 と、第 1 ラミネートフィルム 3 1 及び第 2 ラミネートフィルム 3 2 が貼り合わされた部分である封止部 5 と、を有する。

20

【0085】

なお、例えば、減圧下で発電要素 2 を被覆して收容した後に、ラミネートフィルム 3 の外部空間が大気圧まで圧力が上昇することで、ラミネートフィルム 3 は、発電要素 2 に密着する。このため、図 1 が示す例では、ラミネートフィルム 3 と発電要素 2 の側面 2 2 及び 2 3 などとの間に隙間が存在しているが、実際には、隙間は、存在しないとみなせる程度に十分に小さい。

【0086】

第 1 ラミネートフィルム 3 1 は発電要素 2 の上面 2 4 側を、第 2 ラミネートフィルム 3 2 は発電要素 2 の底面 2 1 側を覆うフィルムである。第 1 ラミネートフィルム 3 1 は、金属層 3 1 2 と、内側樹脂層 3 1 1 と、外側樹脂層 3 1 3 と、を有する。また、第 2 ラミネートフィルム 3 2 は、金属層 3 2 2 と、内側樹脂層 3 2 1 と、外側樹脂層 3 2 3 と、を有する。

30

【0087】

内側樹脂層 3 1 1 及び 3 2 1 は、それぞれ金属層 3 1 2 及び 3 2 2 よりも発電要素 2 側に位置し、外側樹脂層 3 1 3 及び 3 2 3 は、それぞれ金属層 3 1 2 及び 3 2 2 に対して内側樹脂層 3 1 1 及び 3 2 1 の反対側に位置する。つまり、第 1 及び第 2 ラミネートフィルム 3 1 及び 3 2 のそれぞれにおいては、電池の中心に近づく方向に向かって、外側樹脂層 3 1 3 及び 3 2 3、金属層 3 1 2 及び 3 2 2、内側樹脂層 3 1 1 及び 3 2 1 の順に積層されている。

40

【0088】

ここで、第 2 ラミネートフィルム 3 2 の内側樹脂層 3 2 1 には、金属層 3 2 2 が露出する空間である内側開口部 9 1 及び 9 2 が設けられている。つまり、内側開口部 9 1 及び 9 2 においては、金属層 3 2 2 が内側樹脂層 3 2 1 によって覆われていない。なお、後述するように、電池 1 が備える内側端子電極 7 1 及び 7 2 は、それぞれ内側開口部 9 1 及び 9 2 で金属層 3 2 2 と電氣的に接続される。そのため、内側開口部 9 1 及び 9 2 においては、内側端子電極 7 1 及び 7 2 の形状に合わせて内側樹脂層 3 2 1 が除去された構造となっている。

【0089】

内側端子電極 7 1 及び 7 2 と金属層 3 2 2 とが接する領域において、金属層 3 2 2 は、

50

凹凸面 8 1 を有する。つまり、凹凸面 8 1 は、内側開口部 9 1 及び 9 2 における金属層 3 2 2 の上面である。

【 0 0 9 0 】

ここで、図 2 A 及び図 2 B を用いて、金属層 3 2 2 と凹凸面 8 1 とについてより詳細に説明する。

【 0 0 9 1 】

図 2 B は、図 1 の領域 I I における構造体 1 0 の周囲が拡大された分解断面図である。

【 0 0 9 2 】

図 2 A 及び図 2 B が示すように、本実施の形態においては、金属層 3 2 2 は、金属層本体 1 1 と構造体 1 0 とを有する。構造体 1 0 は、金属層本体 1 1 と内側端子電極 7 1 及び 7 2 との間に位置する粒子である。

10

【 0 0 9 3 】

構造体 1 0 は、球形状の粒子である。構造体 1 0 は、直方体又は立方体であってもよい。構造体 1 0 の大きさとは、1 個の構造体 1 0 を完全に収納できる最小の直方体の最大の辺の長さとして定義する。構造体 1 0 の大きさは、数 μm 以上数十 μm 以下であるとよい。構造体 1 0 は、導電性を有しており、特に、低抵抗の金属から構成されている。具体的には、構造体 1 0 は、例えば、ステンレスなどによって構成されている。また、構造体 1 0 は、モリブデン、タングステンなどから構成されてもよい。構造体 1 0 は、また例えば、導電性を有さない樹脂などによって構成されてもよいが、この場合、表面を導電性を有する材料で被覆することで、構造体 1 0 が導電性を有してもよい。

20

【 0 0 9 4 】

このように、構造体 1 0 が導電性を有することで、発電要素 2 から後述する内側端子電極 7 1 及び 7 2 を介して金属層 3 2 2 への電気伝導性を高めることができる。例えば、内側端子電極 7 1 及び 7 2 と金属層 3 2 2 との間の電気伝導の口スを抑制することができる。つまり、発電要素 2 の性能低下を抑制することができる。よって、電池 1 の信頼性を更に高めることができる。

【 0 0 9 5 】

構造体 1 0 の材質は、特に限定されないが、内側端子電極 7 1 及び 7 2 と金属層 3 2 2 との電気的な接続を安定的に確保する観点からは、金属によって構成されるとよい。これにより、発電要素 2 から金属層 3 2 2 への電気伝導性を容易に高めることができ、電池 1 の信頼性を更に高めることができる。

30

【 0 0 9 6 】

また、ラミネートフィルム 3 への発電要素 2 の封止時に大気圧へ戻す際に、発電要素 2 への外力が発生するため、構造体 1 0 は、例えば、この外力による発電要素 2 の移動を規制できる程度に、十分な硬さ、強度、弾性を持つ材質からなるとよい。

【 0 0 9 7 】

このように、金属層 3 2 2 が構造体 1 0 を有する場合、凹凸面 8 1 は金属層本体 1 1 と構造体 1 0 との表面である。つまり、本実施の形態においては、凹凸面 8 1 の凸部は、構造体 1 0 の一部である。なお、換言すると、構造体 1 0 の他部は、金属層本体 1 1 に埋設されている。構造体 1 0 が球形状であるため、凹凸面 8 1 の凸部は半球形状である。また、図 2 A が示すように、金属層 3 2 2 が有する凹凸面 8 1 と、後述する内側端子電極 7 1 及び 7 2 のそれぞれが有する凹凸面（例えば、内側端子電極 7 1 が有する凹凸面 6 1 ）とは、かみ合っている。

40

【 0 0 9 8 】

また、金属層 3 2 2 には、図 1 に破線の矩形で示される絶縁領域 1 2 が設けられている。絶縁領域 1 2 は、本実施の形態においては、y 軸方向に延びる領域である。絶縁領域 1 2 よりも x 軸負側に位置する金属層 3 2 2 と、絶縁領域 1 2 よりも x 軸正側に位置する金属層 3 2 2 とは、絶縁領域 1 2 によって絶縁されている。

【 0 0 9 9 】

内側樹脂層 3 1 1 及び 3 2 1 と外側樹脂層 3 1 3 及び 3 2 3 とは、ポリエチレン系樹脂

50

又はポリプロピレン系樹脂などの樹脂によって構成されている樹脂層である。金属層 3 1 2 及び金属層本体 1 1 は、アルミニウムなどの金属によって構成されている層である。金属層 3 1 2 及び金属層本体 1 1 の厚みは、例えば、数十 μm 以上 1 mm 以下である。また、電池 1 の外部からの水分又は酸素の侵入を抑制するためには、金属層 3 1 2 及び金属層本体 1 1 の厚みは 1 個の構造体 1 0 の大きさの半分の値よりも大きいとよい。金属層 3 1 2 及び金属層本体 1 1 の厚みは 1 個の構造体 1 0 の大きさの 2 倍以上 1 0 倍以下程度であるとよい。第 1 ラミネートフィルム 3 1 は、上記材料によって構成された積層構造を有するフィルムであり、公知のラミネートフィルムが用いられうる。また、第 2 ラミネートフィルム 3 2 は、上記の公知のラミネートフィルムと、金属層 3 2 2 の一部を構成する構造体 1 0 とを備えるフィルムが用いられ得る。第 1 及び第 2 ラミネートフィルム 3 1 及び 3 2 のそれぞれは、例えば、内側樹脂層 3 1 1 及び 3 2 1、金属層 3 1 2 及び 3 2 3 及び外側樹脂層 3 1 3 及び 3 2 3 がこの順に積層された 3 層構造を有する。第 1 及び第 2 ラミネートフィルム 3 1 及び 3 2 のそれぞれの層数は、3 層に限らず、仕様目的に応じた層数のラミネートフィルムが用いられうる。

10

【0100】

封止部 5 は、第 1 ラミネートフィルム 3 1 及び第 2 ラミネートフィルム 3 2 のそれぞれの端部が貼り合わされた部分である。本実施の形態では、第 1 ラミネートフィルム 3 1 及び第 2 ラミネートフィルム 3 2 のそれぞれの外周端部同士が密着されて封止されることにより、封止部 5 が形成される。封止部 5 は、例えば、平面視において、発電要素 2 を囲む環状に設けられている。

20

【0101】

なお、ラミネートフィルム 3 は、1 枚のラミネートフィルムが折り曲げられて形成されていてもよい。つまり、1 枚のラミネートフィルムの一部が第 1 ラミネートフィルム 3 1 であり、他の一部が第 2 ラミネートフィルム 3 2 であってもよい。

【0102】

ラミネートフィルム 3 は、上記構成とすることにより、柔軟性が高く、且つ、空気及び水分に対するバリア性に優れた外装体となる。

【0103】

内側端子電極 7 1 及び 7 2 は、発電要素 2 から電流を取り出している端子である。具体的には、発電要素 2 には、電極取り出しとして機能する複数の正極タブ及び複数の負極タブが設けられており、内側端子電極 7 1 及び 7 2 は複数の正極タブ及び複数の負極タブから電流を取り出している。内側端子電極 7 1 及び 7 2 の一方は複数の正極タブ及び複数の負極タブの一方と、例えば、半田を介して接続されている。同様に、内側端子電極 7 1 及び 7 2 の他方は複数の正極タブ及び複数の負極タブの他方と、例えば、半田を介して接続されている。

30

【0104】

なお、複数の正極タブは発電要素 2 の一方の端部（例えば側面 2 2）へ引き出してまとめられており、まとめられた複数の正極タブは発電要素 2 の底面 2 1 で結束などにより固定されている。また、複数の負極タブは発電要素 2 の他方の端部（例えば側面 2 3）へ引き出してまとめられており、まとめられた複数の負極タブは発電要素 2 の底面 2 1 で結束などにより固定されている。

40

【0105】

内側端子電極 7 1 及び 7 2 は、それぞれ発電要素 2 の側面 2 2 及び 2 3 と主面（一例として、底面 2 1）とに接する端子である。図 1 が示すように、内側端子電極 7 1 及び 7 2 は、断面視では、L 字型の形状である。しかしながら、内側端子電極 7 1 及び 7 2 の形状は、上記に限られない。内側端子電極 7 1 及び 7 2 は、発電要素 2 の底面 2 1 を支持する板形状であってもよい。内側端子電極 7 1 及び 7 2 は、それぞれ発電要素 2 の側面 2 2 及び 2 3 と、底面 2 1 と、上面 2 4 とを支持する形状であってもよい。

【0106】

内側端子電極 7 1 及び 7 2 は、それぞれ内側開口部 9 1 及び 9 2 で金属層 3 2 2 と電気

50

的に接続されている。これにより、金属層 3 2 2 は内側端子電極 7 1 及び 7 2 を介して発電要素 2 から電流を取り出している。なお、上述のように、絶縁領域 1 2 よりも x 軸負側に位置する金属層 3 2 2 と、絶縁領域 1 2 よりも x 軸正側に位置する金属層 3 2 2 とは、絶縁領域 1 2 によって絶縁されている。このため、内側端子電極 7 1 及び 7 2 は、金属層 3 2 2 を介しては、電氣的に接続されていない。

【 0 1 0 7 】

内側端子電極 7 1 及び 7 2 のそれぞれと金属層 3 2 2 とが接する領域において、内側端子電極 7 1 及び 7 2 のそれぞれは、凹凸面を有する。つまり、本実施の形態においては、内側端子電極 7 1 及び 7 2 のそれぞれが有する凹凸面は、内側端子電極 7 1 及び 7 2 のそれぞれの底面である。なお、内側端子電極 7 1 及び 7 2 のそれぞれの底面とは、内側端子電極 7 1 及び 7 2 のそれぞれにおける z 軸負側の一面である。

10

【 0 1 0 8 】

ここで、図 2 A 及び図 2 B を用いて、内側端子電極 7 1 と内側端子電極 7 1 が有する凹凸面 6 1 についてより詳細に説明する。上述のように、金属層 3 2 2 は、金属層本体 1 1 と球形状の構造体 1 0 とを有し、金属層 3 2 2 が有する凹凸面 8 1 は金属層本体 1 1 と構造体 1 0 との表面である。このため、金属層 3 2 2 が有する凹凸面 8 1 の凸部は球形状であり、これに対応して、内側端子電極 7 1 が有する凹凸面 6 1 の凹部は半球形状である。なお、内側端子電極 7 1 が有する凹凸面 6 1 の凹部は、金属層 3 2 2 が有する凹凸面 8 1 の凸部の形状に対応する形状を有していればよい。

【 0 1 0 9 】

図 2 A が示すように、内側端子電極 7 1 が有する凹凸面 6 1 と金属層 3 2 2 が有する凹凸面 8 1 とは、かみ合っている。つまり、金属層 3 2 2 が有する凹凸面 8 1 の凸部は、内側端子電極 7 1 の凹凸面 6 1 の凹部に位置している。換言すると、構造体 1 0 は、内側端子電極 7 1 と金属層本体 1 1 との双方に埋設している。なお、内側端子電極 7 2 においても同様に、内側端子電極 7 2 が有する凹凸面と金属層 3 2 2 が有する凹凸面 8 1 とは、かみ合っている。

20

【 0 1 1 0 】

内側端子電極 7 1 及び 7 2 は、導電性を有する材料によって構成されていればよく、例えば、金属によって構成されていてもよい。内側端子電極 7 1 及び 7 2 は、一例として、アルミニウムによって構成されているが、これに限られず、導電性の高い材料によって構成されているとよい。

30

【 0 1 1 1 】

なお、内側端子電極 7 1 及び 7 2 の表面には絶縁処理が行われており、電池 1 の電氣的な不具合（リーク又はショートなど）の発生が抑制されている。しかし、例えば、内側端子電極 7 1 が発電要素 2 又は金属層 3 2 2 と接する箇所においては、内側端子電極 7 1 の表面には上記絶縁処理が行われておらず、電流の取り出しが可能である。なお、内側端子電極 7 2 においても同様であり、電流の取り出しが可能である。

【 0 1 1 2 】

さらに、図 3 を用いて、内側端子電極 7 1 及び 7 2 のそれぞれと、金属層 3 2 2 との接続の位置関係を説明する。ここでは、内側端子電極 7 1 を用いて説明するが、内側端子電極 7 2 においても同様の構成である。

40

【 0 1 1 3 】

図 3 は、本実施の形態に係る内側端子電極 7 1、内側開口部 9 1、及び、構造体 1 0 の位置関係が明示された平面図である。平面視で、矩形の内側開口部 9 1 の内側に、内側端子電極 7 1 が位置している。さらに、平面視で、内側端子電極 7 1 が占めている領域（つまり内側端子電極 7 1 の底面に対応する領域）の内側に構造体 1 0 が配置されている。

【 0 1 1 4 】

[3 . 製造方法]

次に、本実施の形態に係る電池 1 の製造方法について図 4 A から図 4 C を用いて説明する。図 4 A から図 4 C は、本実施の形態に係る電池 1 の製造方法の一工程を示す断面図で

50

ある。なお、以下で説明する電池 1 の製造方法は一例であり、電池 1 の製造方法は、以下の例に限られない。

【0115】

まず、3つの電池セル 20 が積層された発電要素 2 を準備する。3つの電池セル 20 のそれぞれは、集電体上に正極活物質、固体電解質及び負極活物質を塗布などによって積層するなどの公知の方法によって作製することができる。3つの電池セルは、直列接続になるように積層されているが、これに限られず3つの電池セル 20 は、並列接続になるように積層されてもよい。以上の方法で、発電要素 2 が形成される。

【0116】

続いて、図 4 A が示すように、内側端子電極 71 及び 72 が発電要素 2 と接続される。内側端子電極 71 及び 72 は、それぞれ発電要素 2 の側面 22 及び 23 と主面（一例として、底面 21）とに接するように設けられる。

10

【0117】

次に、図 4 B が示すように、例えば、樹脂層、アルミニウム層及び樹脂層がこの順で積層された 3 層構造の第 2 ラミネートフィルム 32 を減圧チャンバー内に準備する。

【0118】

さらに、第 2 ラミネートフィルム 32 においては、内側開口部 91 及び 92 が形成されている。内側開口部 91 及び 92 は図 4 B の y 軸方向に沿って延びるように形成されている。

【0119】

さらに、内側端子電極 71 及び 72 が接続された発電要素 2 を第 2 ラミネートフィルム 32 上に配置する。このとき、各々の内側開口部 91 及び 92 における金属層本体 11 の上方に構造体 10 を配置しておき、さらに、発電要素 2 の内側端子電極 71 及び 72 が構造体 10 を介して内側開口部 91 及び 92 上方に位置するように配置する。

20

【0120】

なお、図 4 B が示すように、この時点においては、内側端子電極 71 及び 72 のそれぞれの底面 61a 及び 62a と、内側開口部 91 及び 92 における金属層本体 11 の表面 81a 及び 82a とは、平坦な面である。

【0121】

内側端子電極 71 及び 72 のそれぞれは、構造体 10 が配置された内側開口部 91 及び 92 で金属層 322 と電氣的に接続されるように押圧される。つまり、発電要素 2 と内側端子電極 71 及び 72 とを押圧することで、構造体 10 が内側端子電極 71 及び 72 と金属層本体 11 に埋設されるようにする。

30

【0122】

次に、図 4 C が示すように、第 1 ラミネートフィルム 31 を発電要素 2 の上面に配置する。つまり、第 1 及び第 2 ラミネートフィルム 31 及び 32 によって発電要素 2 を挟み込んで覆う。

【0123】

第 1 及び第 2 ラミネートフィルム 31 及び 32 の各々の端部を、一部を除いて熱圧着により接着することで、第 1 及び第 2 ラミネートフィルム 31 及び 32 を袋状のラミネートフィルム 3 に成形する。

40

【0124】

減圧チャンバー内において、発電要素 2 が収容された袋状のラミネートフィルム 3 の外部空間を減圧し、減圧した状態で、圧着していない部分を熱圧着することにより、発電要素 2 がラミネートフィルムで封止される。

【0125】

封止後に、減圧チャンバー内を大気圧まで圧力を上昇させることにより、気流又は大気圧などの外力を受け、ラミネートフィルム 3 が発電要素 2 に密着する。これにより、図 1 が示す電池 1 が製造される。圧力上昇時の外力による発電要素 2 の位置ずれが内側端子電極 71 及び 72 のそれぞれと内側開口部 91 及び 92 のそれぞれとの間に埋設された構造

50

体 10 によって抑制される。

【 0 1 2 6 】

また、本実施の形態においては、構造体 10 が球形状である。これにより、発電要素 2 が押圧されるときに、内側端子電極 7 1 及び金属層本体 1 1 のそれぞれと構造体 10 とが接する面積を小さくできる。つまり、内側端子電極 7 1 及び金属層本体 1 1 のそれぞれと構造体 10 とが接する箇所に強い圧力がかかるため、構造体 10 が内側端子電極 7 1 及び金属層本体 1 1 に埋設されやすくなる。なお、内側端子電極 7 2 においても同様である。よって、発電要素 2 の位置ずれを抑制することができたため、電池 1 の信頼性を更に高めることができる。

【 0 1 2 7 】

また、本実施の形態においては、内側端子電極 7 1 及び 7 2 は、それぞれ発電要素 2 の側面 2 2 及び 2 3 と底面 2 1 とに接するように設けられ、発電要素 2 を複数の面で支持できるようになる。このため、外力による発電要素 2 の位置ずれをより抑制することができる。よって、電池 1 の信頼性を更に高めることができる。

【 0 1 2 8 】

なお、上記一例では、発電要素 2 の上面に第 1 ラミネートフィルム 3 1 が配置される前に、発電要素 2 と内側端子電極 7 1 及び 7 2 とが押圧される工程が設けられたがこれに限られない。例えば、当該工程を行わず、封止後に、減圧チャンバー内を大気圧まで圧力を上昇させることにより、発電要素 2 と内側端子電極 7 1 及び 7 2 とが押圧されてもよい。

【 0 1 2 9 】

(実施の形態 1 の変形例)

次に、実施の形態 1 の変形例に係る電池について、図 5 及び図 6 を用いて説明する。図 5 は、本実施の形態の変形例に係る内側端子電極 7 1 a、内側開口部 9 1 a、及び、構造体 10 の位置関係が明示された平面図である。より具体的には、図 5 は、実施の形態 1 において説明した図 3 に相当する。図 6 は、本実施の形態の変形例に係る電池が有する構造体 10 の周囲が拡大された断面図である。

【 0 1 3 0 】

本変形例においては、内側端子電極と金属層 3 2 2 との接続の位置関係が異なる点が、実施の形態 1 とは相違し、当該点以外は、本変形例に係る電池は、実施の形態 1 に係る電池 1 と同じ構成を備える。ここでは、内側端子電極 7 1 a を用いて説明する。

【 0 1 3 1 】

本変形例においては、図 5 が示すように、平面視で、内側端子電極 7 1 a の内側に、内側開口部 9 1 a が位置している。さらに、平面視で、内側開口部 9 1 a の内側で、内側端子電極 7 1 a と金属層本体 1 1 とが接する位置に構造体 10 が配置されている。

【 0 1 3 2 】

本変形例においては、製造工程において、発電要素が押圧されるときに、内側樹脂層 3 2 1 が変形される。例えば、図 6 が示すように、破線の円で囲まれた領域 3 2 1 1 は、内側樹脂層 3 2 1 が変形された領域である。これにより、内側端子電極 7 1 a と金属層本体 1 1 とに、構造体 10 が埋設される。なお、金属層本体 1 1 が変形されてもよく、金属層本体 1 1 と内側端子電極とが変形されてもよい。

【 0 1 3 3 】

(実施の形態 2)

次に、実施の形態 2 に係る電池について、図 7 を用いて説明する。図 7 は、本実施の形態に係る電池 1 b の概略構成を示す断面図である。

【 0 1 3 4 】

実施の形態 2 では、内側開口部 9 1 及び 9 2 における金属層 3 2 2 b の厚さが、実施の形態 1 とは相違する。

【 0 1 3 5 】

具体的には、電池 1 b は、内側開口部 9 1 及び 9 2 における金属層 3 2 2 b の厚さが金属層 3 2 2 b が露出していない領域における金属層 3 2 2 b (ここでは金属層本体 1 1 b

10

20

30

40

50

)の厚さよりも厚い点以外は、実施の形態1に係る電池1と同じ構成を備える。

【0136】

図7が示すように、電池1bにおいては、ラミネートフィルム3bの一部を構成する第2ラミネートフィルム32bは、内側樹脂層321、金属層322b、及び、外側樹脂層323を有する。さらに、金属層322bは、構造体10と、金属層本体11bとを有する。ここでは、内側開口部91及び92のそれぞれにおける金属層本体11bとは、図7において破線で示される領域111及び112のそれぞれである。領域111及び112のそれぞれにおける金属層本体11bの厚さが金属層322bが露出していない領域(つまりは、金属層322bが内側樹脂層321及び外側樹脂層323に挟まれている領域)における金属層322bの厚さよりも厚い。

10

【0137】

これにより、構造体10の大きさを大きくすることができ、製造工程で発電要素2の位置ずれをより抑制することができる。さらに、構造体10と金属層本体11bとが接する箇所において、製造工程で発電要素2が押圧されるときに、金属層本体11bの破損を抑制することができる。よって、電池1bの信頼性を更に高めることができる。なお、例えば、領域111及び112のそれぞれにおける金属層本体11bの厚さは、例えば、数百 μm 以上1mm以下である。

【0138】

また、第2ラミネートフィルム32における全ての金属層322bの厚みを厚くしないので、第2ラミネートフィルム32の重量が増え難い。よって、電池1bの重量エネルギー密度が向上する。さらに、第2ラミネートフィルム32が可撓性を維持できるため、電池1bの生産性が向上し、低コスト化が可能となる。

20

【0139】

(実施の形態3)

次に、実施の形態3に係る電池について、図8を用いて説明する。図8は、本実施の形態に係る電池1cの概略構成を示す断面図である。

【0140】

本実施の形態に係る電池1cは、主に、以下の2点を除いて、実施の形態1に係る電池1と同様の構成を備える。具体的に2点とは、構造体10が設けられない点と、凹凸面61c及び62cの凸部と凹凸面81c及び82cの凸部との断面形状が矩形である点とである。

30

【0141】

本実施の形態においては、内側端子電極71c及び72cはそれぞれ凹凸面61c及び62cを有し、金属層322cは凹凸面81c及び82cを有する。凹凸面61c及び62cと、凹凸面81c及び82cとの形状は、それぞれの凸部の断面形状が矩形であり、平面視でy軸方向に沿って延びるストライプ形状であるがこれに限られない。例えば、凹凸面61c及び凹凸面81cのいずれか一方、又は、凹凸面62c及び凹凸面82cのいずれか一方の凸部の形状が立方体であり、平面視したときに、当該凸部が行列状又はランダムに配置されていてもよい。

【0142】

本実施の形態に係る電池1cは、実施の形態1の電池1と同様に製造されるが、一例は以下の通りである。

40

【0143】

内側端子電極71c及び72cが発電要素2と接続される前に、内側端子電極71c及び72cのそれぞれの底面部に凹凸面61c及び62cが形成されている。凹凸面61c及び62cは、特に限られないが、ブラスト、エッチング、又は、レーザーなどの加工により製造される。

【0144】

その後、内側端子電極71c及び72cが接続された発電要素2をラミネートフィルム3cが有する第2ラミネートフィルム32c上に配置し、発電要素2と内側端子電極71

50

c 及び 7 2 c とが押圧される。

【 0 1 4 5 】

この場合、発電要素 2 と内側端子電極 7 1 c 及び 7 2 c とが押圧される前においては、第 2 ラミネートフィルム 3 2 が有する金属層 3 2 2 c は、内側開口部 9 1 及び 9 2 で、平坦な面である。つまり、発電要素 2 と内側端子電極 7 1 c 及び 7 2 c とが押圧されることで、金属層 3 2 2 c に凹凸面 8 1 c 及び 8 2 c が形成され、凹凸面 6 1 c 及び凹凸面 8 1 c と、凹凸面 6 2 c 及び凹凸面 8 2 c とがかみ合う。

【 0 1 4 6 】

これにより、製造工程において、凹凸面 6 1 c 及び 6 2 c と凹凸面 8 1 c 及び 8 2 c とによって、発電要素 2 が第 2 ラミネートフィルム 3 2 c に対して動き難くなり、つまり、
10
発電要素 2 の配置位置が決定される。換言すると、発電要素 2 の位置決めが行われる。さらに、製造工程において、常圧まで圧力が上昇する際の雰囲気の流れとこの気流によるラミネートフィルム 3 c の変形又は移動により発電要素 2 は外力を受ける。凹凸面 6 1 c 及び凹凸面 8 1 c と、凹凸面 6 2 c 及び凹凸面 8 2 c とがかみ合うため、発電要素 2 にこれらの外力が加わっても発電要素 2 の移動が規制されて、発電要素 2 の位置ずれが抑制される。

【 0 1 4 7 】

また、発電要素の位置決めに着着剤を利用しなくてよいので、封入工程で接着剤中の揮発性物質の揮発を抑制することができる。このため、揮発性物質に起因する発電要素 2 の性能低下を抑制することができる。また、接着剤を利用しなくてよいので、接着剤の硬化
20
に起因する発電要素 2 の歪みも抑制することができる。

【 0 1 4 8 】

つまり、発電要素 2 とラミネートフィルム 3 c との相対的な位置決めを容易に行うことができ、かつ、信頼性が高い電池 1 c を実現することができる。

【 0 1 4 9 】

なお、内側端子電極 7 1 c 及び 7 2 c が発電要素 2 と接続された後に、内側端子電極 7 1 c 及び 7 2 c の底面部に凹凸面 6 1 c 及び 6 2 c が形成されてもよい。また、発電要素 2 と内側端子電極 7 1 c 及び 7 2 c とが押圧される前においては、内側端子電極 7 1 c 及び 7 2 c の底面部が平坦な面で、金属層 3 2 2 c が内側開口部 9 1 及び 9 2 のそれぞれで凹凸面 8 1 c 及び 8 2 c を有してもよい。この場合でも、発電要素 2 と内側端子電極 7 1 c 及び 7 2 c とが押圧されることで、内側端子電極 7 1 c 及び 7 2 c のそれぞれの底面部に凹凸面 6 1 c 及び 6 2 c が形成される。
30

【 0 1 5 0 】

(実施の形態 4)

次に、実施の形態 4 に係る電池について、図 9 を用いて説明する。図 9 は、本実施の形態に係る電池 1 d の概略構成を示す断面図である。

【 0 1 5 1 】

本実施の形態に係る電池 1 d は、主に、以下の 3 点を除いて、実施の形態 3 に係る電池 1 c と同様の構成を備える。具体的に 3 点とは、凹凸面 6 1 d 及び 6 2 d の凸部の断面形状が半円であり凹凸面 8 1 d 及び 8 2 d の凹部の断面形状が半円である点、外側樹脂層 3 2 3 に外側開口部 9 3 及び 9 4 が設けられている点、電池 1 d が外側端子電極 7 3 d 及び 7 4 d が備える点である。
40

【 0 1 5 2 】

本実施の形態においては、内側端子電極 7 1 d 及び 7 2 d はそれぞれ凹凸面 6 1 d 及び 6 2 d を有し、金属層 3 2 2 d は凹凸面 8 1 d 及び 8 2 d を有する。凹凸面 6 1 d 及び 6 2 d の形状は、それぞれの凸部の断面形状が半円であり、平面視で y 軸方向に沿って延びるストライプ形状であるがこれに限られない。また、同様に、凹凸面 6 1 d 及び 6 2 d のそれぞれの凸部の形状が半球であり、平面視したときに、当該凸部が行列状又はランダムに配置されていてよい。凹凸面 6 1 d 及び 6 2 d の凸部の形状は、上記に限られず、例えば、凹凸面 6 1 d 及び 6 2 d のそれぞれの凸部は、曲面を有する形状であってもよい。
50

【 0 1 5 3 】

なお、凹凸面 8 1 d 及び 8 2 d のそれぞれ凹部の形状は、凹凸面 6 1 d 及び 6 2 d のそれぞれの凸部に対応していればよく、例えば、半球状の窪みである。

【 0 1 5 4 】

本実施の形態に係るラミネートフィルム 3 d は、第 1 ラミネートフィルム 3 1 と、第 2 ラミネートフィルム 3 2 d と、封止部 5 とを有する。さらに、第 2 ラミネートフィルム 3 2 d は、内側樹脂層 3 2 1 と、金属層 3 2 2 d と、外側樹脂層 3 2 3 とを有する。

【 0 1 5 5 】

外側樹脂層 3 2 3 には、金属層 3 2 2 d が露出する空間である外側開口部 9 3 及び 9 4 が設けられる。つまり、外側開口部 9 3 及び 9 4 においては、金属層 3 2 2 d が外側樹脂層 3 2 3 によって覆われていない。本実施の形態においては、外側開口部 9 3 及び 9 4 のそれぞれは、金属層 3 2 2 d に対して、内側開口部 9 1 及び 9 2 のそれぞれの反対側に位置している。外側開口部 9 3 及び 9 4 は図 9 の y 軸方向に沿って延びるように設けられている。

10

【 0 1 5 6 】

外側端子電極 7 3 d 及び 7 4 d のそれぞれは、外側開口部 9 3 及び 9 4 のそれぞれで金属層 3 2 2 d と電気的に接続される端子である。よって、外側端子電極 7 3 d 及び 7 4 d のそれぞれは、金属層 3 2 2 d と内側端子電極 7 1 d 及び 7 2 d とを介して発電要素 2 から電流を取り出している。

【 0 1 5 7 】

外側端子電極 7 3 d 及び 7 4 d は、平板形状を有し平板形状の 1 面で金属層 3 2 2 d と接続されている。しかしながら、外側端子電極 7 3 d 及び 7 4 d の形状は、上記に限られない。

20

【 0 1 5 8 】

なお、外側開口部 9 3 及び 9 4 のそれぞれの位置は、上記に限られない。外側開口部 9 3 及び 9 4 のそれぞれの位置は、金属層 3 2 2 d と内側端子電極 7 1 d 及び 7 2 d とを介して発電要素 2 から電流を取り出すことができれば、特に限定されない。

【 0 1 5 9 】

本実施の形態に係る電池 1 d、実施の形態 1 の電池 1 と同様に製造されるが、一例は以下の通りである。

30

【 0 1 6 0 】

内側端子電極 7 1 d 及び 7 2 d が発電要素 2 と接続される前に、内側端子電極 7 1 d 及び 7 2 d のそれぞれの底面部に凹凸面 6 1 d 及び 6 2 d が形成されている。

【 0 1 6 1 】

その後、内側端子電極 7 1 d 及び 7 2 d が接続された発電要素 2 を内側開口部 9 1 及び 9 2 と外側開口部 9 3 及び 9 4 とが形成されている第 2 ラミネートフィルム 3 2 d 上に配置し、発電要素 2 と内側端子電極 7 1 d 及び 7 2 d とが押圧される。

【 0 1 6 2 】

この場合、発電要素 2 と内側端子電極 7 1 c 及び 7 2 c とが押圧される前においては、金属層 3 2 2 d は、内側開口部 9 1 及び 9 2 で、平坦な面である。つまり、発電要素 2 と内側端子電極 7 1 d 及び 7 2 d が押圧されることで、金属層 3 2 2 d に凹凸面 8 1 d 及び 8 2 d が形成され、凹凸面 6 1 d 及び凹凸面 8 1 d と、凹凸面 6 2 d 及び凹凸面 8 2 d とがかみ合う。

40

【 0 1 6 3 】

これにより、実施の形態 3 と同じく、発電要素 2 とラミネートフィルム 3 d との相対的な位置決めを容易に行うことができ、かつ、信頼性が高い電池 1 d を実現することができる。

【 0 1 6 4 】

さらに、外側開口部 9 3 及び 9 4 のそれぞれで、金属層 3 2 2 d と電気的に接続されるように、外側端子電極 7 3 d 及び 7 4 d が形成される。外側開口部 9 3 及び 9 4 が設けら

50

れることで、発電要素 2 から金属層 3 2 2 d を介して外側開口部 9 3 及び 9 4 のそれぞれで電流を取り出すことができる。従って、電池 1 d からの電流の取り出し設計などの自由度を向上させることができる。さらに、外側端子電極 7 3 d 及び 7 4 d のそれぞれは、外側開口部 9 3 及び 9 4 のそれぞれから電流を取り出すことができる。従って、外側端子電極 7 3 d 及び 7 4 d の配置などの設計の自由度を向上させることができる。

【 0 1 6 5 】

(他の実施の形態)

以上、1つ又は複数の態様に係る電池について、実施の形態及び変形例に基づいて説明したが、本開示は、これらの実施の形態及び変形例に限定されるものではない。本開示の主旨を逸脱しない限り、当業者が思いつく各種変形を実施の形態及び変形例に施したもの、並びに、異なる実施の形態及び変形例における構成要素を組み合わせて構築される形態も、本開示の範囲内に含まれる。

10

【 0 1 6 6 】

例えば、構造体の弾性率は、内側端子電極の弾性率及び金属層本体の弾性率の大きい方よりも、大きくてもよい。また、構造体の硬さは、内側端子電極の硬さ及び金属層の硬さの大きい方よりも、大きくてもよい。ここで、硬さとは、例えば、ロックウェル硬さ、ビッカース硬さ、ブリネル硬さ、ショア硬さなどで定義されるが、これに限られない。上記構成とすることで、構造体が内側端子電極及び金属層本体に埋設されやすくなる。

【 0 1 6 7 】

また、上記の各実施の形態は、特許請求の範囲又はその均等の範囲において種々の変更、置き換え、付加、省略などを行うことができる。

20

【産業上の利用可能性】

【 0 1 6 8 】

本開示に係る電池は、例えば、車載電池、又は、各種の電子機器に含まれる電池などに利用することができる。

【符号の説明】

【 0 1 6 9 】

1、1 b、1 c、1 d 電池

2 発電要素

3、3 b、3 c、3 d ラミネートフィルム

30

5 封止部

10 構造体

11、11 b 金属層本体

12 絶縁領域

20 電池セル

21 底面

22、23 側面

24 上面

31 第1ラミネートフィルム

32、32 b、32 c、32 d 第2ラミネートフィルム

40

61、61 c、61 d、62 c、62 d 凹凸面

61 a、62 a 底面

71、72、71 a、71 c、72 c、71 d、72 d 内側端子電極

73 d、74 d 外側端子電極

81、81 c、81 d、82 c、82 d 凹凸面

81 a 表面

91、91 a、92 内側開口部

93、94 外側開口部

111、112、3211 領域

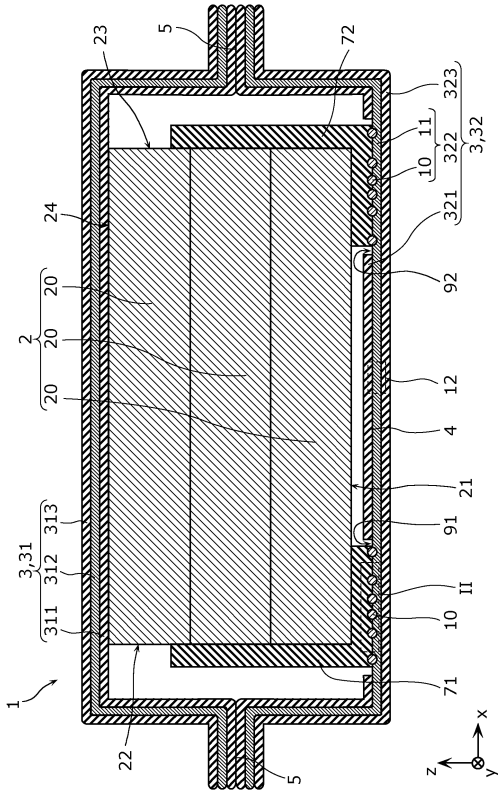
311 内側樹脂層

50

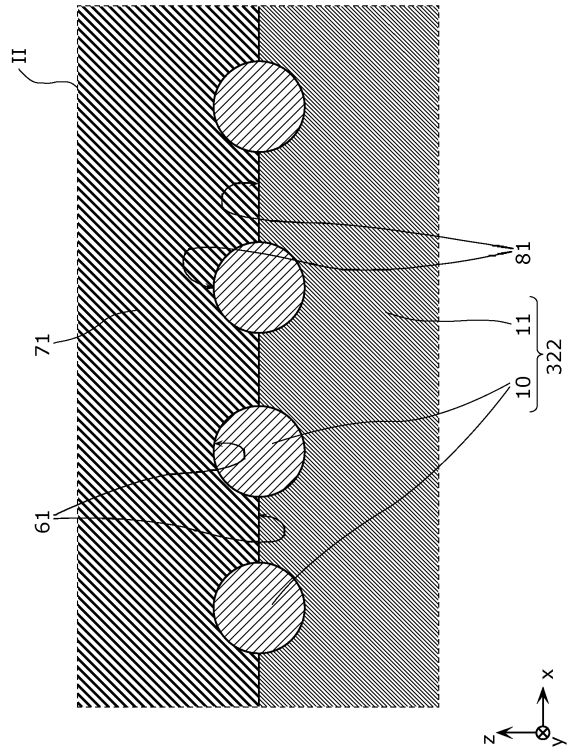
- 3 1 2 金属層
- 3 1 3 外側樹脂層
- 3 2 1 内側樹脂層
- 3 2 2、3 2 2 b、3 2 2 c、3 2 2 d 金属層
- 3 2 3 外側樹脂層

【図面】

【図 1】



【図 2 A】



10

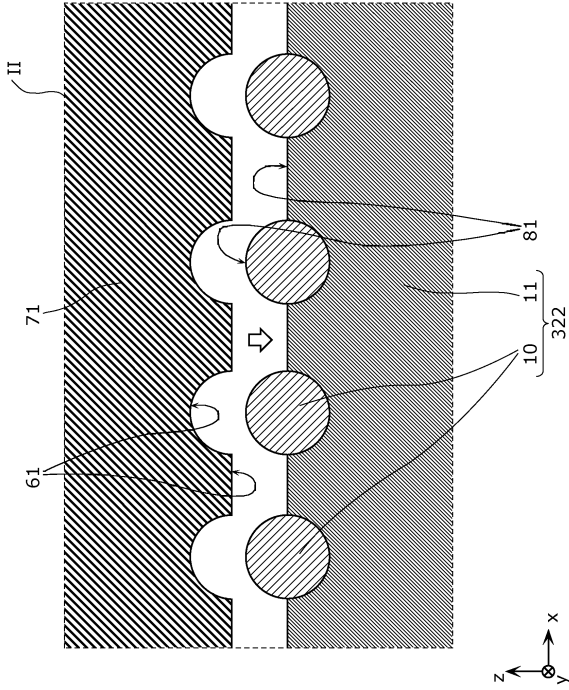
20

30

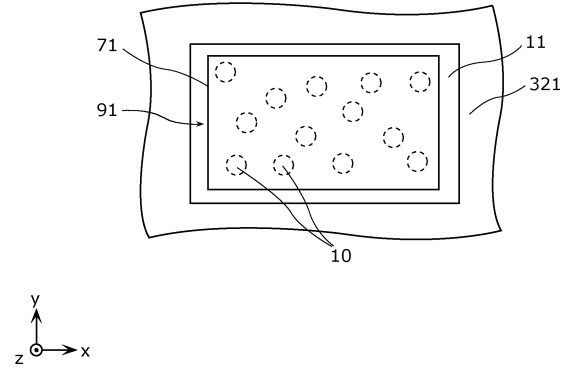
40

50

【図 2 B】



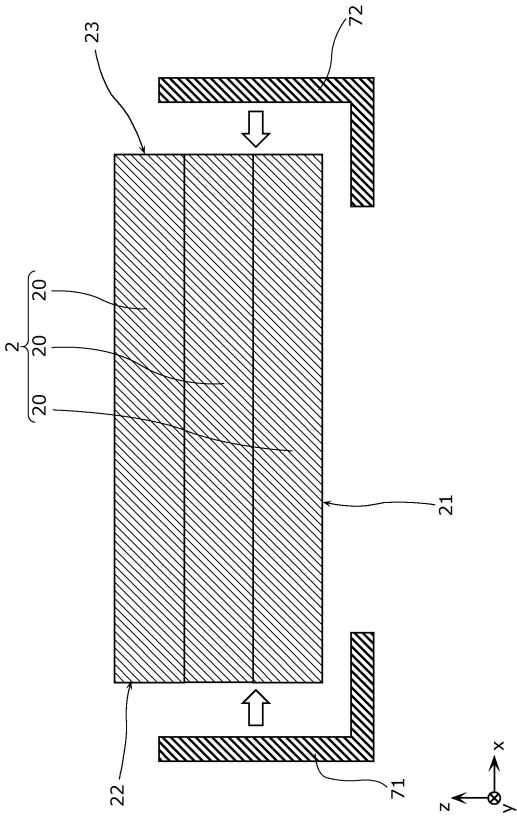
【図 3】



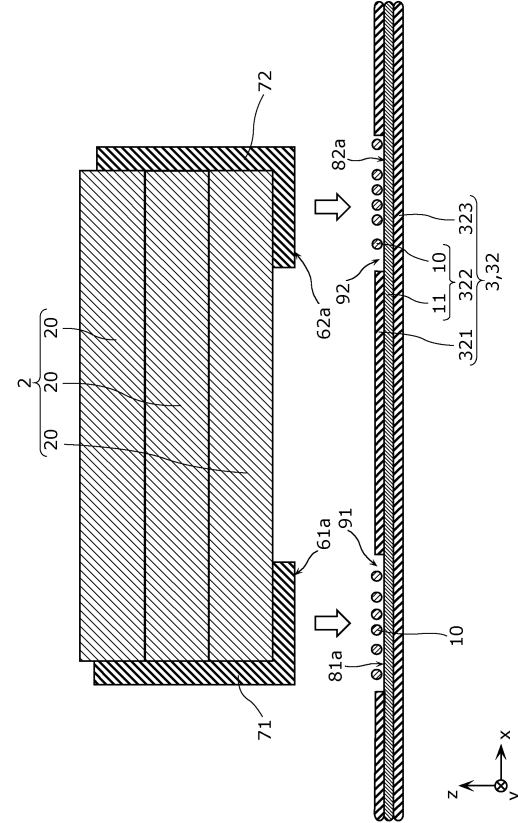
10

20

【図 4 A】



【図 4 B】

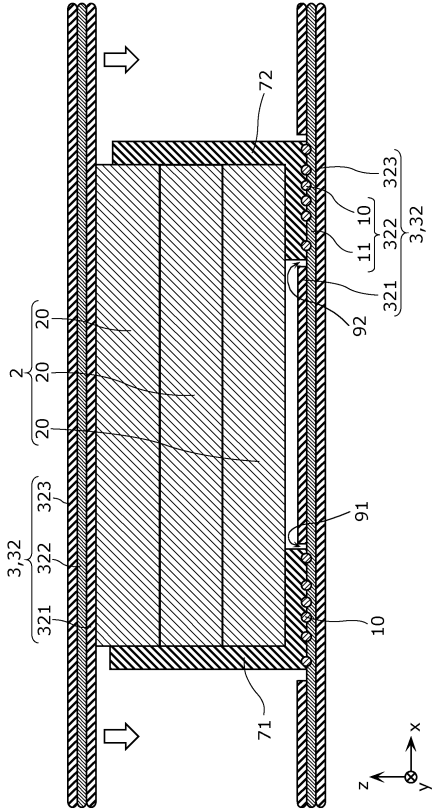


30

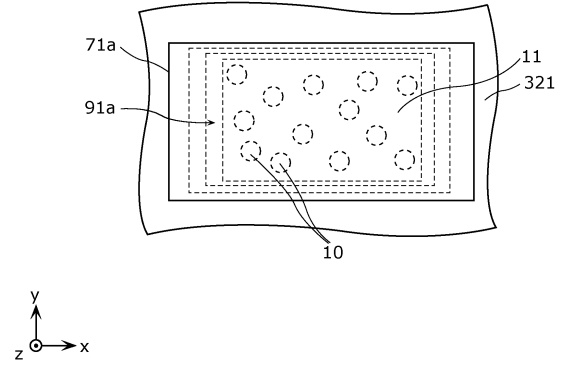
40

50

【図 4 C】



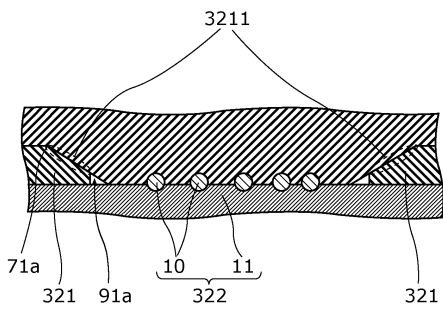
【図 5】



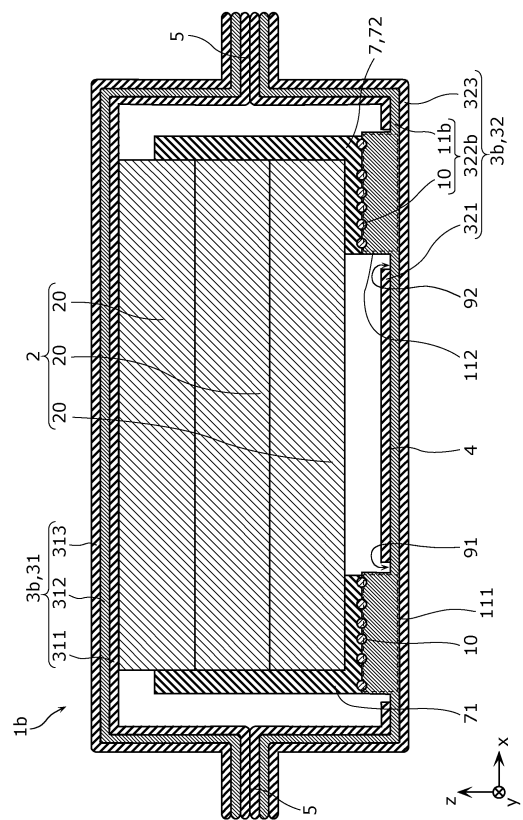
10

20

【図 6】



【図 7】

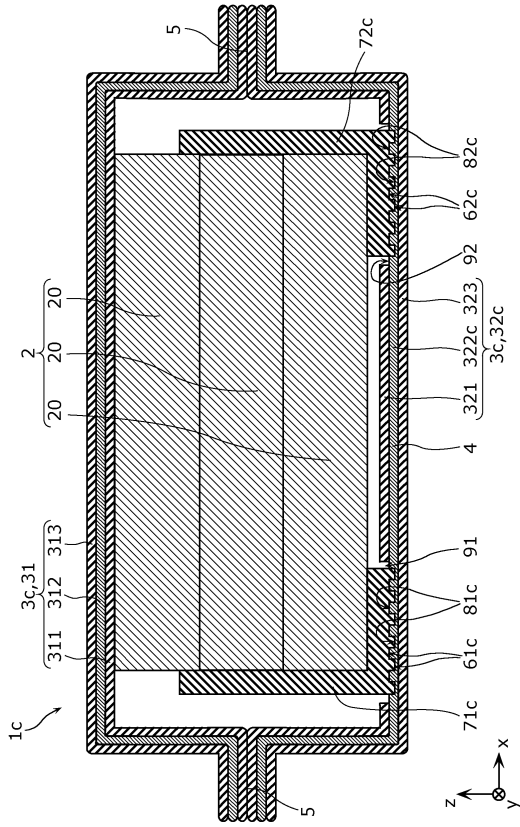


30

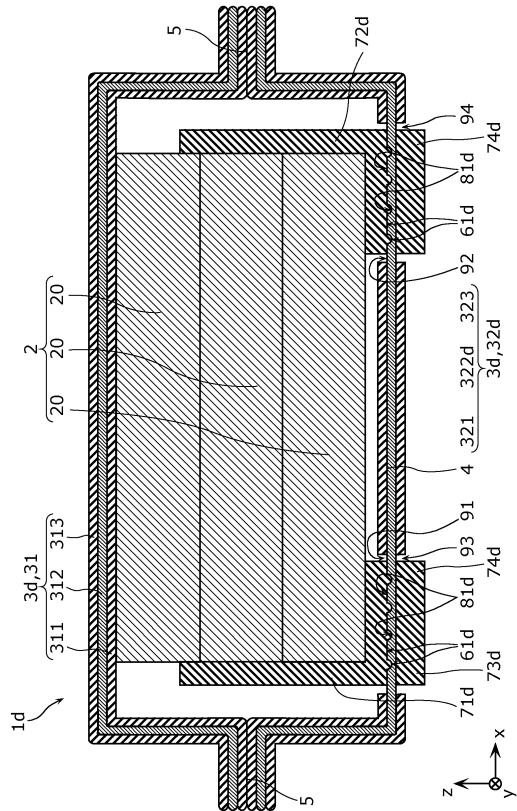
40

50

【 図 8 】



【 図 9 】



10

20

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>10/058(2010.01)</i>	<i>H 0 1 M</i>	<i>10/058</i>
<i>H 0 1 M</i>	<i>50/105(2021.01)</i>	<i>H 0 1 M</i>	<i>50/105</i>
<i>H 0 1 M</i>	<i>50/119(2021.01)</i>	<i>H 0 1 M</i>	<i>50/119</i>
<i>H 0 1 M</i>	<i>50/121(2021.01)</i>	<i>H 0 1 M</i>	<i>50/121</i>
<i>H 0 1 M</i>	<i>50/129(2021.01)</i>	<i>H 0 1 M</i>	<i>50/129</i>
<i>H 0 1 M</i>	<i>50/133(2021.01)</i>	<i>H 0 1 M</i>	<i>50/133</i>
<i>H 0 1 M</i>	<i>50/533(2021.01)</i>	<i>H 0 1 M</i>	<i>50/533</i>
<i>H 0 1 M</i>	<i>50/536(2021.01)</i>	<i>H 0 1 M</i>	<i>50/536</i>
<i>H 0 1 M</i>	<i>50/547(2021.01)</i>	<i>H 0 1 M</i>	<i>50/547</i>

(56)参考文献	特開 2 0 1 9 - 1 4 0 0 5 9 (J P , A)
	特開 2 0 1 3 - 2 4 3 0 6 2 (J P , A)
	特開 2 0 0 2 - 2 7 9 9 6 9 (J P , A)
	特開 2 0 1 8 - 1 7 0 1 8 0 (J P , A)
	特開 2 0 1 6 - 1 4 3 5 2 0 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B名)	
	<i>H 0 1 M 5 0 / 5 2 8</i>
	<i>H 0 1 M 1 0 / 0 4 - 0 5 8 7</i>
	<i>H 0 1 M 5 0 / 1 0 5</i>
	<i>H 0 1 M 5 0 / 1 1 6 - 1 3 6</i>
	<i>H 0 1 M 5 0 / 1 2 1</i>
	<i>H 0 1 M 5 0 / 1 2 9</i>
	<i>H 0 1 M 5 0 / 5 3 1 - 5 6 7</i>