

(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2019-87341
(P2019-87341A)

(43) 公開日 令和1年6月6日(2019.6.6)

(51) Int.Cl.			F I	テーマコード (参考)		
HO 1 M	2/34	(2006.01)	HO 1 M	2/34	A	5E078
HO 1 M	2/26	(2006.01)	HO 1 M	2/26	A	5H043
HO 1 G	11/16	(2013.01)	HO 1 G	11/16		
HO 1 G	11/74	(2013.01)	HO 1 G	11/74		

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2017-212897 (P2017-212897)
(22) 出願日 平成29年11月2日 (2017.11.2)

(71) 出願人 507151526
株式会社GSユアサ
京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町
1番地
(74) 代理人 100153224
弁理士 中原 正樹
(72) 発明者 小川 祐介
京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町1番地
株式会社GSユアサ内
Fターム(参考) 5E078 AA11 KA03 KA04 KA07

最終頁に続く

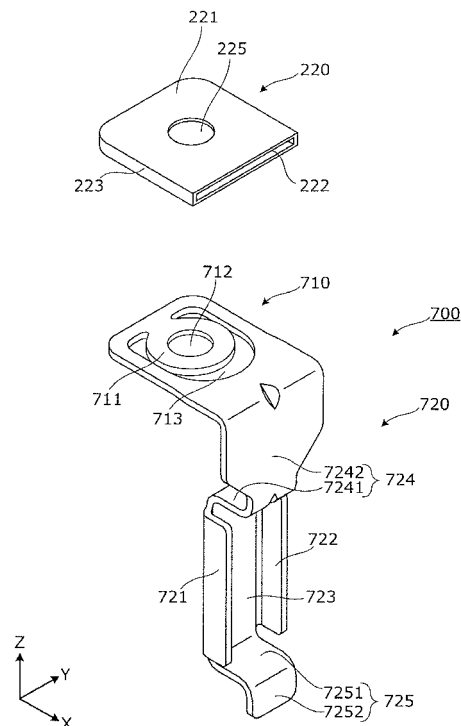
(54) 【発明の名称】 蓄電素子

(57) 【要約】

【課題】集電体をヒューズとして機能させつつも、集電体自体の機械的強度を高める。

【解決手段】電極体400と電極端子(正極端子200)とを電気的に接続する集電体(正極集電体700)を有する蓄電素子10であって、集電体は、本体部710と、本体部710から連続し、電極体400に接続される接続部720とを備え、本体部710には、電極端子が接合される接合部711が設けられているとともに、当該接合部711の少なくとも接続部720側を囲むスリット713が形成されている。

【選択図】 図4



- 【特許請求の範囲】
- 【請求項 1】
電極体と電極端子とを電氣的に接続する集電体を有する蓄電素子であって、
前記集電体は、
本体部と、
前記本体部から連続し、前記電極体に接続される接続部とを備え、
前記本体部には、前記電極端子が接合される接合部が設けられているとともに、当該接合部の少なくとも前記接続部側を囲むスリットが形成されている蓄電素子。
- 【請求項 2】 10
前記接合部は、前記電極端子が貫通する貫通孔を有し、
前記スリットは、前記貫通孔の中心を基準とした 180 度以上の範囲を囲っている請求項 1 に記載の蓄電素子。
- 【請求項 3】
前記スリットは、前記接合部における前記接続部とは反対側の部分で閉塞されている請求項 2 に記載の蓄電素子。
- 【請求項 4】
さらに、
前記本体部における前記接続部との境界から前記接合部までの経路のうち、断面積が最も小さい部分を封止する絶縁部材を備える 20
請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の蓄電素子。
- 【請求項 5】
前記絶縁部材は、前記スリットの全体を覆って前記経路の一部を封止している請求項 4 に記載の蓄電素子。
- 【発明の詳細な説明】
- 【技術分野】
- 【0001】
本発明は、電極体と集電体とを備える蓄電素子に関する。
- 【背景技術】
- 【0002】 30
従来、電極体と集電体とを備え、電極体に集電体が接続された構成の蓄電素子が広く知られている。例えば、特許文献 1 には、集電体の一部を狭幅化することで、その狭くなった部位の電気抵抗を高めて、ヒューズとして機能させる蓄電素子が開示されている。
- 【先行技術文献】
- 【特許文献】
- 【0003】
【特許文献 1】特開 2015 - 8115 号公報
- 【発明の概要】
- 【発明が解決しようとする課題】
- 【0004】 40
しかしながら、集電体の一部を単に狭幅化しただけでは、その狭くなった部位の機械的強度が低下してしまうのが実状である。
- 【0005】
本発明は、集電体をヒューズとして機能させつつも、集電体自体の機械的強度を高めることができる蓄電素子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】
上記目的を達成するために、本発明の一態様に係る蓄電素子は、電極体と電極端子とを電氣的に接続する集電体を有する蓄電素子であって、集電体は、本体部と、本体部から連続し、電極体に接続される接続部とを備え、本体部には、電極端子が接合される接合部が

設けられているとともに、当該接合部の少なくとも接続部側を囲むスリットが形成されている。

【0007】

これによれば、接合部の少なくとも接続部側を囲むスリットが本体部に形成されているので、接続部から接合部までの導電経路の経路長を長くしつつ、導電経路の一部を細くすることができる。細くなった導電経路では、他の部分と比べて電気抵抗が高くなるためにヒューズとして機能する。また、導電経路の細い部分が長いと、当該部分はしなやかに変形することとなる。つまり、導電経路自体がバネ性を有することになる。このため、振動や衝撃を起因とした応力が、集電体に発生したとしても、導電経路の細い部分がしなやかに変形して、当該応力を吸収することができ、集電体自体の機械的な強度を高めることができる。したがって、集電体をヒューズとして機能させつつも、集電体自体の機械的強度を高めることができる。

10

【0008】

また、接合部は、電極端子が貫通する貫通孔を有し、スリットは、貫通孔の中心を基準とした180度以上の範囲を囲っている。

【0009】

これによれば、スリットが、貫通孔の中心を基準とした180度以上の範囲を囲っているので、導電経路の細い部分をより長くすることができる。したがって、本体部をよりしなやかに変形させることが可能となり、集電体自体の機械的な強度をより高めることができる。

20

【0010】

また、スリットは、接合部における接続部とは反対側の部分で閉塞されている。

【0011】

これによれば、スリットが、接合部における接続部とは反対側の部分で閉塞されているので、本体部内において導電経路を極力長くすることができる。したがって、本体部を極力しなやかに変形させることが可能となり、集電体自体の機械的な強度も一層高めることができる。

【0012】

また、蓄電素子は、さらに、本体部における接続部との境界から接合部までの経路のうち、断面積が最も小さい部分を封止する絶縁部材を備える。

30

【0013】

ここで、ヒューズとして機能する導電経路が溶断する際には、その経路のうち断面積が最も小さい部分が溶断して火花を飛散させることになる。このため、当該部分が絶縁部材によって封止されているので、導電経路が溶断したとしても、絶縁部材で火花の飛散を遮ることができる。

【0014】

また、絶縁部材は、スリットの全体を覆って経路の一部を封止している。

【0015】

絶縁部材が、スリットの全体を覆って経路の一部を封止しているので、スリットによって断面積が小さくなった部分の全体を封止することができる。つまり、導電経路のうち、断面積が最も小さい部分以外で溶断が生じたとしても、溶断時に発生する火花の飛散をより確実に抑制することができる。また、絶縁部材が、スリットの全体を覆うことで、スリットの全体を封止しているために、当該絶縁部材をガスケットとして機能させることも可能である。

40

【0016】

なお、本発明は、このような蓄電素子として実現することができるだけでなく、当該蓄電素子が備える集電体としても実現することができる。

【発明の効果】

【0017】

本発明における蓄電素子によれば、集電体をヒューズとして機能させつつも、集電体自

50

体の機械的強度を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】図1は、本実施の形態に係る蓄電素子の構成を、容器本体を分離して示す斜視図である。

【図2】図2は、本実施の形態に係る蓄電素子の容器本体内部に配置されている構成を、スペーサ及びを分離して示す斜視図である。

【図3】図3は、本実施の形態に係る蓄電素子の容器内部に配置されている各構成要素を分解して示す斜視図である。

【図4】図4は、本実施の形態に係る正極集電体及び下部正極ガスケットの構成を示す分解斜視図である。

【図5】図5は、本実施の形態に係る正極集電体の本体部及び下部正極ガスケットの構成を示す上面視図である。

【図6】図6は、本実施の形態に係る正極集電体の本体部及び下部正極ガスケットの構成を示す下面視図である。

【図7】図7は、変形例1に係る正極集電体の構成を示す下面視図である。

【図8】図8は、変形例2に係る正極集電体の構成を示す下面視図である。

【図9】図9は、変形例3に係る正極集電体の構成を示す下面視図である。

【図10】図10は、変形例4に係る正極集電体の構成を示す下面視図である。

【図11】図11は、変形例5に係る正極集電体の構成を示す下面視図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、図面を参照しながら、本発明の実施の形態（及びその変形例）に係る蓄電素子について説明する。なお、以下で説明する実施の形態は、いずれも包括的または具体的な例を示すものである。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、本発明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、最上位概念を示す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。また、各図において、寸法等は厳密に図示したものではない。

【0020】

また、以下実施の形態での説明及び図面中において、蓄電素子が有する一对の電極端子の並び方向、一对の集電体の並び方向、一对のスペーサの並び方向、電極体の両端部（一对の活物質層非形成部）の並び方向、電極体の巻回軸方向、または、容器の短側面の対向方向をX軸方向と定義する。また、複数の電極体の並び方向、1つの集電体における電極体との接続部の並び方向、容器の長側面の対向方向、容器の短側面の短手方向、または、容器の厚さ方向をY軸方向と定義する。また、蓄電素子の容器本体と蓋体との並び方向、容器の短側面の長手方向、集電体の電極体との接続部の延設方向、または、上下方向をZ軸方向と定義する。これらX軸方向、Y軸方向及びZ軸方向は、互いに交差（本実施の形態では直交）する方向である。なお、使用態様によってはZ軸方向が上下方向にならない場合も考えられるが、以下では説明の便宜のため、Z軸方向を上下方向として説明する。また、以下の説明において、例えば、X軸方向プラス側とは、X軸の矢印方向側を示し、X軸方向マイナス側とは、X軸方向プラス側とは反対側を示す。Y軸方向やZ軸方向についても同様である。

【0021】

（実施の形態）

[1 蓄電素子10の全般的な説明]

まず、図1～図3を用いて、本実施の形態における蓄電素子10の全般的な説明を行う。図1は、本実施の形態に係る蓄電素子10の構成を、容器本体110を分離して示す斜視図である。また、図2は、本実施の形態に係る蓄電素子10の容器本体110内部に配置されている構成を、スペーサ500、600を分離して示す斜視図である。つまり、同

10

20

30

40

50

図は、電極体 400 に正極集電体 700 及び負極集電体 800 を接続した後の状態を示している。また、図 3 は、本実施の形態に係る蓄電素子 10 の容器 100 内方に配置されている各構成要素を分解して示す斜視図である。つまり、同図は、電極体 400 に正極集電体 700 及び負極集電体 800 を接続する前の状態を示している。

【0022】

蓄電素子 10 は、電気を充電し、また、電気を放電することのできる二次電池であり、具体的には、リチウムイオン二次電池などの非水電解質二次電池である。蓄電素子 10 は、例えば、電気自動車 (EV)、ハイブリッド電気自動車 (HEV) またはプラグインハイブリッド電気自動車 (PHEV) 等の自動車用電源や、電子機器用電源、電力貯蔵用電源などに使用される。なお、蓄電素子 10 は、非水電解質二次電池には限定されず、非水電解質二次電池以外の二次電池であってもよいし、キャパシタであってもよい。また、蓄電素子 10 は、二次電池ではなく、使用者が充電をしなくても蓄えられている電気を使用できる一次電池であってもよい。また、本実施の形態では、直方体形状 (角型) の蓄電素子 10 を図示しているが、蓄電素子 10 の形状は、特に限定されず、円柱形状や長円柱形状等であってもよいし、ラミネート型の蓄電素子とすることもできる。

10

【0023】

図 1 に示すように、蓄電素子 10 は、容器本体 110 及び蓋体 120 を有する容器 100 と、正極端子 200 と、上部正極ガスケット 210 と、負極端子 300 と、上部負極ガスケット 310 と、電極体 400 と、スペーサ 500、600 とを備えている。また、図 2 及び図 3 に示すように、蓄電素子 10 は、さらに、正極集電体 700 と、負極集電体 800 と、下部正極ガスケット 220 と、下部負極ガスケット 320 と、クリップ 900 とを備えている。

20

【0024】

なお、容器 100 の内部には、電解液 (非水電解質) が封入されているが、図示は省略する。なお、当該電解液としては、蓄電素子 10 の性能を損なうものでなければその種類に特に制限はなく、様々なものを選択することができる。また、上記の構成要素の他、容器 100 内の圧力が上昇したときに当該圧力を開放するためのガス排出弁、容器 100 内に電解液を注入するための注液部、または、電極体 400 等を包み込む絶縁フィルムなどが配置されていてもよい。

【0025】

30

[1.1 容器 100、正極端子 200 及び負極端子 300 の説明]

容器 100 は、矩形筒状で底を備える容器本体 110 と、容器本体 110 の開口を閉塞する板状部材である蓋体 120 とで構成された直方体形状 (箱型) のケースである。具体的には、蓋体 120 は、X 軸方向に延設された平板状かつ矩形状の壁部であり、容器本体 110 の Z 軸方向プラス側に配置されている。容器本体 110 は、Z 軸方向マイナス側に平板状かつ矩形状の底壁部、Y 軸方向両側の側面に平板状かつ矩形状の長側壁部、及び、X 軸方向両側の側面に平板状かつ矩形状の短側壁部の 5 つの壁部を有している。

【0026】

また、容器 100 は、電極体 400、スペーサ 500、600、正極集電体 700 及び負極集電体 800 等を容器本体 110 の内方に収容後、容器本体 110 と蓋体 120 とが溶接等されることにより、内部を密封することができるものとなっている。なお、容器本体 110 及び蓋体 120 の材質は特に限定されず、例えばステンレス鋼、アルミニウム、アルミニウム合金、鉄、メッキ鋼板など溶接可能な金属とすることができるが、樹脂を用いることもできる。

40

【0027】

正極端子 200 は、電極体 400 の正極板に電氣的に接続された電極端子であり、負極端子 300 は、電極体 400 の負極板に電氣的に接続された電極端子である。つまり、正極端子 200 及び負極端子 300 は、電極体 400 に蓄えられている電気を蓄電素子 10 の外部空間に導出し、また、電極体 400 に電気を蓄えるために蓄電素子 10 の内部空間に電気を導入するための金属製の電極端子である。また、正極端子 200 及び負極端子 3

50

00は、電極体400の上方に配置された蓋体120に取り付けられている。

【0028】

具体的には、正極端子200は、上部正極ガスケット210の貫通孔と蓋体120の貫通孔と正極集電体700の貫通孔712（図4参照）と下部正極ガスケット220の第一露出孔225（図4参照）とに挿入されて、かしめられている。これにより、正極端子200は、上部正極ガスケット210、正極集電体700及び下部正極ガスケット220とともに蓋体120に固定されている。また、負極端子300についても同様に、上部負極ガスケット310、負極集電体800及び下部負極ガスケット320とともに蓋体120に固定されている。このように、正極端子200及び負極端子300は、正極集電体700及び負極集電体800のZ軸方向プラス側に配置されている。

10

【0029】

上部正極ガスケット210は、蓋体120と正極端子200との間に配置された絶縁部材である。下部正極ガスケット220は、蓋体120と正極集電体700との間に配置された絶縁部材である。上部正極ガスケット210及び下部正極ガスケット220は、例えば、ポリプロピレン（PP）、ポリエチレン（PE）、または、ポリフェニレンサルファイド樹脂（PPS）等の樹脂などによって形成されている。なお、上部負極ガスケット310及び下部負極ガスケット320についても、上部正極ガスケット210及び下部正極ガスケット220と同様の構成を有するため、詳細な説明は省略する。

【0030】

[1.2 電極体400の説明]

電極体400は、正極板と負極板とセパレータとを備え、電気を蓄えることができる蓄電要素（発電要素）である。正極板は、アルミニウムやアルミニウム合金などからなる長尺帯状の集電箔である正極基材層上に正極活物質層が形成された極板である。負極板は、銅や銅合金などからなる長尺帯状の集電箔である負極基材層上に負極活物質層が形成された極板である。なお、上記集電箔として、ニッケル、鉄、ステンレス鋼、チタン、焼成炭素、導電性高分子、導電性ガラス、Al-Cd合金など、適宜公知の材料を用いることもできる。また、正極活物質層及び負極活物質層に用いられる正極活物質及び負極活物質としては、リチウムイオンを吸蔵放出可能な活物質であれば、適宜公知の材料を使用できる。また、セパレータは、例えば樹脂からなる微多孔性のシートや、不織布を用いることができる。

20

30

【0031】

そして、電極体400は、正極板と負極板との間にセパレータが配置され巻回されて（積層されて）形成されている。具体的には、電極体400は、正極板と負極板とが、セパレータを介して、巻回軸（本実施の形態ではX軸方向に平行な仮想軸）の方向に互いにずらして巻回されている。そして、正極板及び負極板は、それぞれのずらされた方向の端部に、活物質が塗工されず（活物質層が形成されず）基材層が露出した部分（活物質層非形成部）を有している。

【0032】

ここで、電極体400は、1以上の電極体から構成されていればよいが、本実施の形態では、複数の電極体から構成されていることとする。具体的には、電極体400は、別体の第一電極体410及び第二電極体420の2つの電極体を有していることとする。

40

【0033】

つまり、第一電極体410は、巻回軸方向の一端部（X軸方向プラス側の端部）に、正極板の端部の活物質層非形成部が積層されて1つに束ねられた第一正極側端部412を有している。また、第一電極体410は、巻回軸方向の他端部（X軸方向マイナス側の端部）に、負極板の端部の活物質層非形成部が積層されて1つに束ねられた第一負極側端部413を有している。例えば、正極板及び負極板の活物質層非形成部（集電箔）の厚みは、5 μ m～20 μ m程度であり、これらが例えば50～70枚ほど束ねられることで、第一正極側端部412及び第一負極側端部413が形成されている。なお、第一電極体410のうちの、第一正極側端部412及び第一負極側端部413以外の部分を、第一電極体本

50

体部 4 1 1 と称する。つまり、第一電極体本体部 4 1 1 は、第一電極体 4 1 0 のうちの、基材層に活物質層が形成された部分である。また同様に、第二電極体 4 2 0 は、活物質層が形成された第二電極体本体部 4 2 1 と、正極板の端部の活物質層非形成部が 1 つに束ねられた第二正極側端部 4 2 2 と、負極板の端部の活物質層非形成部が 1 つに束ねられた第二負極側端部 4 2 3 とを有している。

【 0 0 3 4 】

なお、本実施の形態では、電極体 4 0 0 (第一電極体 4 1 0 及び第二電極体 4 2 0) の断面形状として長円形状を图示しているが、楕円形状、円形状、多角形状などでもよい。また、電極体 4 0 0 (第一電極体 4 1 0 及び第二電極体 4 2 0) の形状は巻回型に限らず、平板状極板を積層した積層型 (スタック型) であってもよいし、極板を蛇腹状に折り畳んだ形状 (つづら折り形状) であってもよい。

10

【 0 0 3 5 】

[1 . 3 正極集電体 7 0 0 及び負極集電体 8 0 0 の説明]

正極集電体 7 0 0 は、電極体 4 0 0 の側方である X 軸方向プラス側に配置される正極側の集電体である。具体的には、正極集電体 7 0 0 は、電極体 4 0 0 の正極側端部と容器本体 1 1 0 の短側壁部との間に配置され、正極端子 2 0 0 と電極体 4 0 0 の正極側端部とに電氣的に接続される導電性と剛性を備えた部材である。また同様に、負極集電体 8 0 0 は、電極体 4 0 0 の側方である X 軸方向マイナス側に配置される負極側の集電体である。つまり、負極集電体 8 0 0 は、電極体 4 0 0 の負極側端部と容器本体 1 1 0 の短側壁部との間に配置され、負極端子 3 0 0 と電極体 4 0 0 の負極側端部とに電氣的に接続される導電性と剛性を備えた部材である。

20

【 0 0 3 6 】

具体的には、正極集電体 7 0 0 は、第一電極体 4 1 0 の第一正極側端部 4 1 2 及び第二電極体 4 2 0 の第二正極側端部 4 2 2 に固定的に接続 (接合) されている。さらに具体的には、第一正極側端部 4 1 2 及び第二正極側端部 4 2 2 は、正極集電体 7 0 0 と 2 つのクリップ 9 0 0 とで挟み込まれて、溶接等で接合されている。クリップ 9 0 0 は、板状の金属部材である。なお、正極集電体 7 0 0 と第一正極側端部 4 1 2 及び第二正極側端部 4 2 2 との接合方法は、レーザ溶接、超音波溶接、抵抗溶接等のような溶接であってもよく、また、溶接以外の、例えばかしめ等の機械的な接合等であってもよい。

30

【 0 0 3 7 】

また同様に、負極集電体 8 0 0 は、第一電極体 4 1 0 の第一負極側端部 4 1 3 及び第二電極体 4 2 0 の第二負極側端部 4 2 3 に固定的に接続 (接合) されている。つまり、第一負極側端部 4 1 3 及び第二負極側端部 4 2 3 は、負極集電体 8 0 0 と 2 つのクリップ 9 0 0 とで挟み込まれて、溶接等で接合されている。

【 0 0 3 8 】

また、正極集電体 7 0 0 及び負極集電体 8 0 0 は、蓋体 1 2 0 に固定的に接続 (接合) されている。この構成により、第一電極体 4 1 0 及び第二電極体 4 2 0 が、正極集電体 7 0 0 及び負極集電体 8 0 0 によって蓋体 1 2 0 から吊り下げられた状態で保持 (支持) され、外部からの振動や衝撃等による揺れが抑制される。

40

【 0 0 3 9 】

なお、正極集電体 7 0 0 の材質は限定されないが、例えば、電極体 4 0 0 の正極基材層と同様、アルミニウムまたはアルミニウム合金などで形成されている。また、負極集電体 8 0 0 についても、材質は限定されないが、例えば、電極体 4 0 0 の負極基材層と同様、銅または銅合金などで形成されている。なお、正極集電体 7 0 0 及び負極集電体 8 0 0 の構成の詳細な説明については、後述する。

【 0 0 4 0 】

[1 . 4 スペーサ 5 0 0 、 6 0 0 の説明]

スペーサ 5 0 0 は、正極集電体 7 0 0 の側方である X 軸方向プラス側に配置されるスペーサであり、正極集電体 7 0 0 と容器本体 1 1 0 の短側壁部との間において、当該短側壁部に沿って Z 軸方向に延びるように配置されている。スペーサ 6 0 0 は、負極集電体 8 0

50

0の側方であるX軸方向マイナス側に配置されるスペーサであり、負極集電体800と容器本体110の短側壁部との間において、当該短側壁部に沿ってZ軸方向に延びるように配置されている。つまり、スペーサ500とスペーサ600とは、電極体400をX軸方向の両端から挟み込むように、電極体400の両端部と容器100の両側壁との間に配置されている。

【0041】

ここで、スペーサ500、600は、例えばPP、PPS、ポリエチレンテレフタレート(PET)、セラミック、およびそれらの複合材料などの絶縁性の材料で形成されている。つまり、スペーサ500、600は、電極体400、正極集電体700及び負極集電体800と容器100とを絶縁する。また、スペーサ500、600は、電極体400、正極集電体700及び負極集電体800と容器100との間のスペースを埋めることにより、電極体400、正極集電体700及び負極集電体800が容器100に対して振動しないように支持する。

10

【0042】

[2 正極集電体700及び下部正極ガスケット220の詳細な説明]

次に、正極集電体700及び下部正極ガスケット220の構成について、詳細に説明する。なお、以下では正極集電体700及び下部正極ガスケット220の構成の説明を行うが、負極集電体800及び下部負極ガスケット320の構成についても、正極集電体700及び下部正極ガスケット220の構成と同様である。図4は、本実施の形態に係る正極集電体700及び下部正極ガスケット220の構成を示す分解斜視図である。

20

【0043】

図4に示すように、正極集電体700は、本体部710と、本体部710から連続し、電極体400に接続される接続部720とを備えている。

【0044】

本体部710は、正極集電体700の正極端子200側(上側、Z軸方向プラス側)に配置される矩形かつ平板状の部位である。本体部710の中央部には、正極端子200が接合される接合部711が設けられている。接合部711の中央には、正極端子200が貫通する平面視円形状の貫通孔712が形成されている。この貫通孔712に対して正極端子200が貫通した状態でかしめられることによって、正極端子200は接合部711に電氣的及び機械的に接続(接合)される。

30

【0045】

図5は、本実施の形態に係る正極集電体700の本体部710及び下部正極ガスケット220の構成を示す上面視図である。図6は、本実施の形態に係る正極集電体700の本体部710及び下部正極ガスケット220の構成を示す下面視図である。なお、図5及び図6においては、正極集電体700の接続部720の基端部(第二中間部7242)のみを図示している。

【0046】

図5及び図6に示すように、本体部710には、接合部711の少なくとも接続部720側を囲むスリット713と、補強用のビード部714とが形成されている。

【0047】

スリット713は、平面視略C字状に形成されている。スリット713は、貫通孔712の中心Cを基準とした180度以上の範囲Hを囲っている。スリット713は、接合部711における接続部720とは反対側の部分で閉塞されている。この閉塞部715は、範囲Hから外れた部分である。スリット713は、中心Cを通るX軸方向に平行な線に対して対称な形状となっている。具体的には、スリット713の外形は、内縁部7131と、外縁部7132と、一对の連結部7133とによって形成されている。内縁部7131は、円弧状に形成されている。外縁部7132は、円弧状の円弧部7134と、円弧部7134の両端から本体部710の外形に沿って延びる一对のL字状部7135とを備えている。一对のL字状部7135と、内縁部7131の両端部とが、それぞれR状の連結部7133によって連結されている。

40

50

【 0 0 4 8 】

本体部 7 1 0 における接続部 7 2 0 との境界から接合部 7 1 1 までの経路は、導電経路 7 3 0 であり、スリット 7 1 3 によって一旦分岐して、閉塞部 7 1 5 で合流している。この導電経路 7 3 0 のうち、スリット 7 1 3 のない部分は、基部 7 3 1 であり、導電経路 7 3 0 における他の部分よりも幅が広い部分である。基部 7 3 1 は、全体として均等な幅（Y 軸方向の長さ）となっている。

【 0 0 4 9 】

導電経路 7 3 0 のうち、一对の L 字状部 7 1 3 5 に対応する狭幅部 7 3 2 は、導電経路 7 3 0 における他の部分よりも幅が狭い部位である。狭幅部 7 3 2 は、全体として均等な幅となっている。狭幅部 7 3 2 の幅は、導電経路 7 3 0 を通過する電気の進行方向（図 5 中、矢印 Y 1、Y 2 参照）に対して直交する方向の長さである。なお、図 5 中の矢印 Y 1、Y 2 は、蓄電時及び放電時の電気の流れを示しているため、両端が矢印となっている。

10

【 0 0 5 0 】

導電経路 7 3 0 のうち、基部 7 3 1 と狭幅部 7 3 2 との間の部分は中間部分 7 3 3 である。中間部分 7 3 3 では、幅（Y 軸方向の長さ）が X 軸方向に沿って変化している。

【 0 0 5 1 】

ここで「断面積」とは、導電経路 7 3 0 を通過する電気の進行方向（図 5 中、矢印 Y 1、Y 2 参照）に対して直交する平面で切断した場合の面積である。本実施の形態では、本体部 7 1 0 は、全体として均等な厚みであるので、幅の大きさに比例して断面積も大きくなる。このため、全体として均等な幅の狭幅部 7 3 2 は、断面積も全体として均等になっている。また、導電経路 7 3 0 のうち、最も幅の狭い部分である狭幅部 7 3 2 は、最も断面積が小さい部分であると言える。

20

【 0 0 5 2 】

このように狭幅部 7 3 2 の断面積が、他の部分よりも小さくなっているため、狭幅部 7 3 2 は、他の部分よりも電気抵抗が高く溶断しやすい。狭幅部 7 3 2 に過電流が流れると、狭幅部 7 3 2 は溶断して電流を遮断する。つまり、狭幅部 7 3 2 はヒューズとして機能する。

【 0 0 5 3 】

狭幅部 7 3 2 の断面積は、接合部 7 1 1 の断面積や閉塞部 7 1 5 の断面積よりも小さいことが好ましい。接合部 7 1 1 の断面積は、当該接合部 7 1 1 を周方向に直交する平面で切断した場合の面積である。閉塞部 7 1 5 の断面積は、当該閉塞部 7 1 5 を Y Z 平面で切断した場合の面積である。これにより、狭幅部 7 3 2 は、接合部 7 1 1 や閉塞部 7 1 5 が溶断するよりも先に溶断することになる。

30

【 0 0 5 4 】

図 4 に示すように、接続部 7 2 0 は、第一電極体接続部 7 2 1 及び第二電極体接続部 7 2 2 と、繋ぎ部 7 2 3 と、中間部 7 2 4 と、延設部 7 2 5 とを備えている。

【 0 0 5 5 】

第一電極体接続部 7 2 1 及び第二電極体接続部 7 2 2 は、電極体 4 0 0 に接続される部位である。つまり、第一電極体接続部 7 2 1 及び第二電極体接続部 7 2 2 は、正極集電体 7 0 0 の電極体 4 0 0 側（下側、Z 軸方向マイナス側）に配置される部位であり、電極体 4 0 0 に電氣的及び機械的に接続（接合）される。具体的には、第一電極体接続部 7 2 1 は、Z 軸方向に延びる長尺状かつ平板状の部位であり、第一電極体 4 1 0 側（Y 軸方向マイナス側）に配置されて、第一電極体 4 1 0 の第一正極側端部 4 1 2 に接続される。また、第二電極体接続部 7 2 2 は、Z 軸方向に延びる長尺状かつ平板状の部位であり、第二電極体 4 2 0 側（Y 軸方向プラス側）に配置されて、第二電極体 4 2 0 の第二正極側端部 4 2 2 に接続される。

40

【 0 0 5 6 】

繋ぎ部 7 2 3 は、第一電極体接続部 7 2 1 の電極体 4 0 0 側（X 軸方向マイナス側）の端縁、及び、第二電極体接続部 7 2 2 の電極体 4 0 0 側の端縁を繋ぐ部位である。つまり、繋ぎ部 7 2 3 は、正極集電体 7 0 0 が有する電極体 4 0 0 に接続される 2 つの接続部の

50

電極体 400 側の端縁同士を繋ぐ、Z 軸方向に延びる長尺状かつ平板状の壁部である。これにより、繋ぎ部 723 は、X 軸方向において、電極体 400 に対向する位置に配置される。なお、繋ぎ部 723 には、電解液の注液性を確保する等のために、貫通孔が形成されていてよい。

【0057】

中間部 724 は、繋ぎ部 723 と本体部 710 との間であって、繋ぎ部 723 よりも外側（X 軸方向プラス側）に配置される部位である。ここで、中間部 724 は、第一中間部 7241 と、第二中間部 7242 とを有している。

【0058】

第一中間部 7241 は、繋ぎ部 723 の上端部（Z 軸方向プラス側の端部）から X 軸方向プラス側に延設される矩形状かつ平板状の部位である。つまり、第一中間部 7241 は、第一電極体接続部 721 及び第二電極体接続部 722 よりも Z 軸方向プラス側に配置される XY 平面に平行な壁部である。また、第二中間部 7242 は、本体部 710 の X 軸方向プラス側の端部から下方（Z 軸方向マイナス側）に延設される矩形状かつ平板状の部位である。つまり、第二中間部 7242 は、X 軸方向において、電極体 400 の端部に対向する位置に、当該端部に沿って配置される YZ 平面に平行な壁部である。

10

【0059】

延設部 725 は、繋ぎ部 723 から、第一電極体接続部 721 及び第二電極体接続部 722 よりも、本体部 710 とは反対側（Z 軸方向マイナス側）に延設される部位である。具体的には、延設部 725 は、繋ぎ部 723 よりも、第一電極体接続部 721 側かつ第二電極体接続部 722 側である外側（X 軸方向プラス側）に配置され、かつ、繋ぎ部 723 よりも Z 軸方向マイナス側に配置されている。ここで、延設部 725 は、第一延設部 7251 と、第二延設部 7252 とを有している。

20

【0060】

第一延設部 7251 は、繋ぎ部 723 の下端部（Z 軸方向マイナス側の端部）から X 軸方向プラス側に延設される矩形状かつ平板状の部位である。つまり、第一延設部 7251 は、第一電極体接続部 721 及び第二電極体接続部 722 よりも Z 軸方向マイナス側に配置される XY 平面に平行な壁部である。また、第二延設部 7252 は、第一延設部 7251 の X 軸方向プラス側の端部から下方（Z 軸方向マイナス側）に延設される矩形状かつ平板状の部位である。つまり、第二延設部 7252 は、X 軸方向において、電極体 400 の端部に対向する位置に、当該端部に沿って配置される YZ 平面に平行な壁部である。このように、第一延設部 7251 及び第二延設部 7252 は、Z 軸方向において、第一中間部 7241 及び第二中間部 7242 とで、第一電極体接続部 721 及び第二電極体接続部 722 を挟む位置に配置されている。

30

【0061】

図 4 ~ 図 6 に示すように、下部正極ガスケット 220 は、正極集電体 700 の本体部 710 に一体的に設けられており、一部が蓋体 120 と正極集電体 700 との間に配置されている。下部正極ガスケット 220 は、天板部 221 と、底板部 222 と、壁部 223 と、充填部 224 とを備えた一体成形体である。

【0062】

天板部 221 は、図 5 に示すように、正極集電体 700 の本体部 710 の上面に取り付けられている。具体的には、天板部 221 は、本体部 710 のスリット 713 の全体を上側（Z 軸方向プラス側）から覆うように、本体部 710 に取り付けられている。天板部 221 には、本体部 710 の貫通孔 712 を露出させる第一露出孔 225 が形成されている。第一露出孔 225 は、貫通孔 712 と同じ大きさの同心円である。第一露出孔 225 及び貫通孔 712 に対して正極端子 200 をかした際には、天板部 221 が圧縮されて、本体部 710 と蓋体 120 と正極端子 200 とに密着する。つまり、天板部 221 は、本体部 710 と蓋体 120 と正極端子 200 との間の気密性を維持する。

40

【0063】

底板部 222 は、図 6 に示すように、正極集電体 700 の本体部 710 の下面に取り付

50

けられている。具体的には、底板部 2 2 2 は、本体部 7 1 0 のスリット 7 1 3 の全体を下側（Z 軸方向マイナス側）から覆うように、本体部 7 1 0 に取り付けられている。底板部 2 2 2 には、本体部 7 1 0 の貫通孔 7 1 2 を露出させる第二露出孔 2 2 6 が形成されている。第二露出孔 2 2 6 は、貫通孔 7 1 2 よりも大きさが大きい同心円である。これにより、第二露出孔 2 2 6 からは、正極集電体 7 0 0 の接合部 7 1 1 が貫通孔 7 1 2 とともに露出する。貫通孔 7 1 2 に対して正極端子 2 0 0 をかした際には、正極端子 2 0 0 のカシメ部が、第二露出孔 2 2 6 を介して接合部 7 1 1 と接合される。

【 0 0 6 4 】

壁部 2 2 3 は、天板部 2 2 1 と底板部 2 2 2 との間に設けられており、本体部 7 1 0 の周囲の一部を囲んでいる。具体的には、壁部 2 2 3 は、X 軸方向プラス側が開放されており、この開放部分から本体部 7 1 0 が突出している。充填部 2 2 4 は、天板部 2 2 1 と底板部 2 2 2 との間に設けられており、本体部 7 1 0 のスリット 7 1 3 内に充填されている。

10

【 0 0 6 5 】

例えば、下部正極ガスケット 2 2 0 は、正極集電体 7 0 0 に対するインサート成形によって形成されている。これにより、スリット 7 1 3 内に充填部 2 2 4 を充填させた状態で、下部正極ガスケット 2 2 0 と正極集電体 7 0 0 とを密着させて一体化することができる。天板部 2 2 1、底板部 2 2 2、壁部 2 2 3 及び充填部 2 2 4 によって、導電経路 7 3 0 の一部と接合部 7 1 1 の一部とが封止された状態で絶縁されている。つまり、導電経路 7 3 0 における狭幅部 7 3 2 も、天板部 2 2 1、底板部 2 2 2、壁部 2 2 3 及び充填部 2 2 4 によって封止されている。

20

【 0 0 6 6 】

なお、インサート成形以外にも、正極集電体 7 0 0 に対して下部正極ガスケットを一体化することは可能である。この場合、充填部のない下部正極ガスケットを準備し、当該下部正極ガスケットの壁部の開放部分から、正極集電体 7 0 0 の本体部 7 1 0 を挿入する。この下部正極ガスケットと本体部 7 1 0 とを一体化するためには、接着や溶着を採用することができる。接着の場合には、本体部 7 1 0 に対して接着剤を塗布してから、当該本体部 7 1 0 を下部正極ガスケットに挿入する。この際、接着剤の一部がスリット 7 1 3 内に進入するので、スリット 7 1 3 内で硬化した接着剤が上記の充填部として機能する。一方、溶着の場合には、本体部 7 1 0 を下部正極ガスケットに挿入してから、下部正極ガスケットを加熱する。これにより、下部正極ガスケットの一部が溶けてスリット 7 1 3 内に進入する。その後、スリット 7 1 3 内で硬化した下部正極ガスケットの一部が上記の充填部として機能する。

30

【 0 0 6 7 】

[3 導電経路 7 3 0 の作用の説明]

まず、導電経路 7 3 0 の電気的な作用について説明する。導電経路 7 3 0 は、放電時においては、導電経路 7 3 0 は、電極体 4 0 0 から正極集電体 7 0 0 の接続部 7 2 0 を介して流入した電流を接合部 7 1 1 まで導く。これにより、正極端子 2 0 0 には、接合部 7 1 1 から電流が出力される。一方、充電時においては、導電経路 7 3 0 は、正極端子 2 0 0 から接合部 7 1 1 を介して流入した電流を、接続部 7 2 0 まで導く。これにより、電極体 4 0 0 には、接続部 7 2 0 から電流が入力される。

40

【 0 0 6 8 】

ここで、導電経路 7 3 0 に過電流が流れると、狭幅部 7 3 2 は溶断して電流を遮断する。溶断時においては、火花が発生する場合も想定される。しかしながら、狭幅部 7 3 2 が下部正極ガスケット 2 2 0 によって封止されているために、火花が発生したとしても、下部正極ガスケット 2 2 0 の外部まで飛散することが抑制されている。

【 0 0 6 9 】

特に、本実施の形態では、下部正極ガスケット 2 2 0 がスリット 7 1 3 の全体を覆って、導電経路 7 3 0 の一部を封止している。つまり、下部正極ガスケット 2 2 0 は、スリット 7 1 3 によって断面積が小さくなった導電経路 7 3 0 の全体を封止している。このため

50

、導電経路 730 のうち、狭幅部 732 以外で溶断が生じたとしても、溶断時に発生する火花の飛散をより確実に抑制することができる。

【0070】

次に、導電経路 730 の機械的な作用について説明する。

【0071】

蓄電素子 10 に衝撃や振動が生じると、電極体 400 も容器 100 内で揺れることになる。このとき、正極集電体 700 では、電極体 400 に接続されている接続部 720 が電極体 400 とともに振動する。一方、正極集電体 700 の接合部 711 は、容器 100 の蓋体 120 に固定された状態である。導電経路 730 は、接続部 720 の振動を接合部 711 に伝達することになる。

10

【0072】

ところで、本体部 710 にスリット 713 が設けられていない場合には、接続部 720 から接合部 711 までの最短距離が導電経路となる。本実施の形態のように、本体部 710 にスリット 713 が設けられていると、導電経路 730 はスリット 713 を迂回することとなり導電経路 730 の経路長が長くなる。また、スリット 713 によって導電経路 730 の一部（狭幅部 732 及び中間部分 733）は基部 731 よりも細くなる。導電経路 730 の細い部分は、長ければ長いほどしなやかに変形することとなる。つまり、導電経路 730 自体がバネ性を有することになる。このため、振動や衝撃を起因とした応力が、正極集電体 700 に発生したとしても、導電経路 730 の細い部分がしなやかに変形して、当該応力を吸収することができる。これにより、接合部 711 に伝達される振動も抑制

20

【0073】

なお、導電経路 730 におけるしなやかに変形する部分（狭幅部 732 及び中間部分 733）は、下部正極ガスケット 220 によって封止された状態である。下部正極ガスケット 220 は、導電経路 730 よりも柔軟性があるために、導電経路 730 の変形に追従して変形する。つまり、下部正極ガスケット 220 は、導電経路 730 の変形を妨げにくい程度の柔軟性を有していることが望まれる。

【0074】

また、本実施の形態では、スリット 713 は、貫通孔 712 の中心 C を通る X 軸方向に平行な線に対して対称な形状となっている。このため、導電経路 730 の分岐した部分のそれぞれを同じ形状とすることができる。これにより、導電経路 730 の分岐した部分のそれぞれで偏りなく応力を吸収できるとともに、電気的な偏りも抑えることができる。

30

【0075】

[4 効果の説明]

以上のように、本発明の実施の形態に係る蓄電素子 10 によれば、電極体 400 と正極端子 200（電極端子の一例）とを電氣的に接続する正極集電体 700（集電体の一例）を有する蓄電素子 10 であって、正極集電体 700 は、本体部 710 と、本体部 710 から連続し、電極体 400 に接続される接続部 720 とを備え、本体部 710 には、正極端子 200 が接合される接合部 711 が設けられているとともに、当該接合部 711 の少なくとも接続部 720 側を囲むスリット 713 が形成されている。

40

【0076】

これによれば、接合部 711 の少なくとも接続部 720 側を囲むスリット 713 が本体部 710 に形成されているので、接続部 720 から接合部 711 までの導電経路 730 の経路長を長くしつつ、導電経路 730 の一部を細くすることができる。細くなった導電経路 730 では、他の部分と比べて電気抵抗が高くなるためにヒューズとして機能する。また、導電経路 730 の細い部分（狭幅部 732 及び中間部分 733）が長いと、当該部分はしなやかに変形することとなる。つまり、導電経路 730 自体がバネ性を有することになる。このため、振動や衝撃を起因とした応力が、正極集電体 700 に発生したとしても

50

、導電経路 730 の細い部分がしなやかに変形して、当該応力を吸収することができ、集電体自体の機械的な強度を高めることができる。したがって、正極集電体 700 をヒューズとして機能させつつも、正極集電体 700 自体の機械的な強度を高めることができる。

【0077】

また、接合部 711 は、正極端子 200 が貫通する貫通孔 712 を有し、スリット 713 は、貫通孔 712 の中心 C を基準とした 180 度以上の範囲 H を囲っている。

【0078】

これによれば、スリット 713 が、貫通孔 712 の中心 C を基準とした 180 度以上の範囲 H を囲っているため、導電経路 730 の細い部分をより長くすることができる。したがって、本体部 710 をよりしなやかに変形させることが可能となり、正極集電体 700 自体の機械的な強度をより高めることができる。

10

【0079】

また、スリット 713 は、接合部 711 における接続部 720 とは反対側の部分（閉塞部 715）で閉塞されている。

【0080】

これによれば、スリット 713 が、接合部 711 における接続部 720 とは反対側の閉塞部 715 で閉塞されているため、本体部 710 内において導電経路 730 を極力長くすることができる。したがって、本体部 710 を極力しなやかに変形させることが可能となり、正極集電体 700 自体の機械的な強度も一層高めることができる。

【0081】

また、蓄電素子 10 は、さらに、本体部 710 における接続部 720 との境界から接合部 711 までの導電経路 730（経路の一例）のうち、断面積が最も小さい狭幅部 732 を封止する下部正極ガスケット 220（絶縁部材の一例）を備える。

20

【0082】

ここで、ヒューズとして機能する導電経路 730 が溶断する際においては、その経路のうち断面積が最も小さい狭幅部 732 が溶断して火花を飛散させることになる。このため、狭幅部 732 が下部正極ガスケット 220 によって封止されているため、導電経路 730 が溶断したとしても、下部正極ガスケット 220 で火花の飛散を遮ることができる。

【0083】

また、下部正極ガスケット 220 は、スリット 713 の全体を覆って導電経路 730 の一部を封止している。

30

【0084】

下部正極ガスケット 220 が、スリット 713 の全体を覆って導電経路 730 の一部を封止しているため、スリット 713 によって断面積が小さくなった部分（狭幅部 732 及び中間部分 733）の全体を封止することができる。つまり、導電経路 730 のうち、断面積が最も小さい部分以外で溶断が生じたとしても、溶断時に発生する火花の飛散をより確実に抑制することができる。

【0085】

なお、負極側についても、正極側と同様の構成を有するため、同様の作用、効果を奏することができる。

40

【0086】

[5 変形例の説明]

以上、上記実施の形態に係る蓄電素子 10 について説明したが、蓄電素子 10 は、上述した態様とは異なる集電体を備えてもよい。そこで、以下に、蓄電素子 10 が備える集電体の変形例を、上記実施の形態との差分を中心に説明する。なお、以降の変形例については、集電体として正極集電体を例示して説明するが、負極集電体についても同様である。

【0087】

（変形例 1）

上記実施の形態の正極集電体 700 では、接続部 720 の第一電極体接続部 721 と第二電極体接続部 722 とが繋ぎ部 723 及び中間部 724 を介して本体部 710 に設けら

50

れている場合を例示した。この変形例 1 では、接続部の第一電極体接続部と第二電極体接続部とが本体部に直接設けられている場合を例示して説明する。なお、以降の説明において、上記実施の形態と同一部分については、同一の符号を付してその説明を省略する場合がある。

【 0 0 8 8 】

図 7 は、変形例 1 に係る正極集電体 7 0 0 A の構成を示す下面視図である。具体的には、図 7 は、図 6 に対応する図である。図 7 に示すように、正極集電体 7 0 0 A では、接続部 7 2 0 a の第一電極体接続部 7 2 1 a と第二電極体接続部 7 2 2 a とが、本体部 7 1 0 から直接、下方（Z 軸方向マイナス側）に延設している。具体的には、第一電極体接続部 7 2 1 a は、本体部 7 1 0 の X 軸方向プラス側の端部であって、Y 軸方向プラス側の角部から下方に延設される矩形形状かつ平板状の部位である。第二電極体接続部 7 2 2 a は、本体部 7 1 0 の X 軸方向プラス側の端部であって、Y 軸方向マイナス側の角部から下方に延設される矩形形状かつ平板状の部位である。

10

【 0 0 8 9 】

この場合においても、スリット 7 1 3 は、接合部 7 1 1 における接続部 7 2 0 a とは反対側（X 軸方向マイナス側）の閉塞部 7 1 5 で閉塞されることとなる。つまり、変形例 1 のように、接続部 7 2 0 a の第一電極体接続部 7 2 1 a と第二電極体接続部 7 2 2 a とが本体部 7 1 0 に直接設けられていた場合でも、導電経路 7 3 0 を極力長くして、正極集電体 7 0 0 A の機械的な強度を高めることができる。

【 0 0 9 0 】

（変形例 2）

上記変形例 1 の正極集電体 7 0 0 A では、接続部 7 2 0 a が第一電極体接続部 7 2 1 a と第二電極体接続部 7 2 2 a とを備えている場合を例示した。ここで、変形例 1 では、電極体 4 0 0 が、別体の第一電極体 4 1 0 及び第二電極体 4 2 0 の 2 つの電極体を有しているので、第一電極体接続部 7 2 1 a が第一電極体 4 1 0 に接続されて、第二電極体接続部 7 2 2 a が第二電極体 4 2 0 に接続される。ところで、電極体 4 0 0 が一つの電極体から構成されている場合もある。その場合、電極体接続部も一つとすることが可能である。この変形例 2 では、接続部が電極体接続部を一つ備えている場合を例示して説明する。なお、以降の説明において、変形例 1 と同一部分については、同一の符号を付してその説明を省略する場合がある。

20

30

【 0 0 9 1 】

図 8 は、変形例 2 に係る正極集電体 7 0 0 B の構成を示す下面視図である。具体的には、図 8 は、図 7 に対応する図である。図 8 に示すように、正極集電体 7 0 0 B では、接続部 7 2 0 b には、第一電極体接続部 7 2 1 a が、本体部 7 1 0 から直接、下方（Z 軸方向マイナス側）に延設している。

【 0 0 9 2 】

この場合においても、スリット 7 1 3 は、接合部 7 1 1 における接続部 7 2 0 b とは反対側（X 軸方向マイナス側）の閉塞部 7 1 5 で閉塞されることとなる。つまり、変形例 2 のように、接続部 7 2 0 b の第一電極体接続部 7 2 1 a が本体部 7 1 0 に直接設けられていた場合でも、導電経路 7 3 0 を極力長くして、正極集電体 7 0 0 B の機械的な強度を高めることができる。

40

【 0 0 9 3 】

（変形例 3）

上記変形例 2 の正極集電体 7 0 0 B では、X 軸方向において、スリット 7 1 3 が、接合部 7 1 1 における接続部 7 2 0 b とは反対側の部分で閉塞されている場合を例示した。この変形例 3 では、二次元的に見て、スリットが接合部 7 1 1 における接続部 7 2 0 b とは反対側の部分で閉塞されている場合を例示して説明する。なお、以降の説明において、変形例 2 と同一部分については、同一の符号を付してその説明を省略する場合がある。

【 0 0 9 4 】

図 9 は、変形例 3 に係る正極集電体 7 0 0 C の構成を示す下面視図である。具体的には

50

、図9は、図8に対応する図である。図9に示すように、正極集電体700Cの本体部710cには、接続部720bとともに、接合部711を挟んで対向する位置に閉塞部715cが設けられている。具体的には、接続部720bと閉塞部715cは、本体部710cにおける対角線上に配置されている。これにより、スリット713cは、二次元的に見て、接合部711における接続部720bとは反対側の閉塞部715cで閉塞されている。この場合においても、導電経路730cを極力長くして、正極集電体700Cの機械的な強度を高めることができる。

【0095】

(変形例4)

ここで、巻回型の電極体、積層型の電極体、つづら折り形状の電極体のいずれにおいても、正極側及び負極側のそれぞれにタブを有した電極体が存在している。この変形例4では、電極体のタブに対して接続される正極集電体700を例示して説明する。なお、以降の説明において、上記実施の形態と同一部分については、同一の符号を付してその説明を省略する場合がある。

10

【0096】

図10は、変形例4に係る正極集電体700Dの構成を示す下面視図である。具体的には、図10は、図6に対応する図である。図10に示すように、正極集電体700Dの接続部720dは、電極体のタブに接続される。接続部720dは、本体部710のX軸方向プラス側の端部からX軸方向プラス側に延設される矩形かつ平板状の部位である。つまり、本体部710と接続部720dとは、全体としてXY平面に平行な板状体である。電極体のタブと、接続部720dとの接合方法は、レーザ溶接、超音波溶接、抵抗溶接等どのような溶接であってもよく、また、溶接以外の、例えばかしめ等の機械的な接合等であってもよい。

20

【0097】

変形例4によれば、電極体のタブに接続される正極集電体700Dにおいても、上記実施の形態と同様の作用、効果を得ることができる。

【0098】

なお、接続部720dは、本体部710に対して折り曲げられていてもよい。例えば、接続部720dは、本体部710に対して略90度に曲げられていてもよいし、180度に曲げられていてもよい。

30

【0099】

(変形例5)

上記実施の形態の正極集電体700では、スリット713が、貫通孔712の中心Cを基準とした180度以上の範囲Hで接合部711を囲っている場合を例示した。この変形例5では、スリットが接合部711を囲む範囲を180度未満とした場合について説明する。なお、以降の説明において、上記実施の形態と同一部分については、同一の符号を付してその説明を省略する場合がある。

【0100】

図11は、変形例5に係る正極集電体700Eの構成を示す下面視図である。具体的には、図11は、図6に対応する図である。図11に示すように、スリット713eは、本体部710eに対して例えば平面視略三日月状に形成されており、接合部711eを囲む範囲Hが180度未満となっている。接合部711eにおけるスリット713eに囲まれていない部分の周囲は、閉塞部715eである。つまり、この場合においてもスリット713eは、接合部711eの少なくとも接続部720側を囲んでいる。また、本体部710eにおける接続部720との境界から接合部711eまでの経路が、導電経路730eとなる。導電経路730eは、実施の形態の導電経路730よりも短くなるが、スリットがない正極集電体と比べれば長い。このように、変形例5においても、接続部720から接合部711eまでの導電経路730eの経路長を長くしつつ、導電経路730eの一部を細くすることができる。

40

【0101】

50

なお、「接合部の少なくとも接続部側を囲むスリット」を実現するには、スリットを接続部と接合部との間に配置するとともに、スリットの形状を、接合部側が凹状となる連続した形状に少なくともすればよい。この条件が満たされているのであれば、スリットの形状は閉曲線でなくてもよい。つまり、スリットは、正極集電体の本体部に形成された切欠きであってもよい。

【0102】

[6 その他]

以上、本発明の実施の形態に係る蓄電素子について説明したが、本発明は、この実施の形態に限定されるものではない。つまり、今回開示された実施の形態は全ての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味及び範囲内での全ての変更が含まれることが意図される。

10

【0103】

例えば、上記実施の形態では、スリット713が接合部711における接続部720とは反対側の部分で閉塞されている場合を例示したが、それ以外の部分でスリットが閉塞されていてもよい。

【0104】

また、上記実施の形態では、正極集電体700と、下部正極ガスケット220とが蓄電素子10の組み立て前から一体化されている場合を例示したが、正極集電体と下部正極ガスケットとは、正極端子と接合されることによって一体化されてもよい。

20

【0105】

また、上記実施の形態では、正極集電体700及び負極集電体800の双方が、上記の構成を有していることとしたが、正極集電体または負極集電体が上記の構成を有していないことにしてもよい。

【0106】

また、上記実施の形態及びその変形例に含まれる構成要素を任意に組み合わせて構築される形態も、本発明の範囲内に含まれる。

【0107】

また、本発明は、このような蓄電素子として実現することができるだけでなく、当該蓄電素子が備える集電体（正極集電体700、負極集電体800）としても実現することができる。

30

【産業上の利用可能性】

【0108】

本発明は、リチウムイオン二次電池などの蓄電素子等に適用できる。

【符号の説明】

【0109】

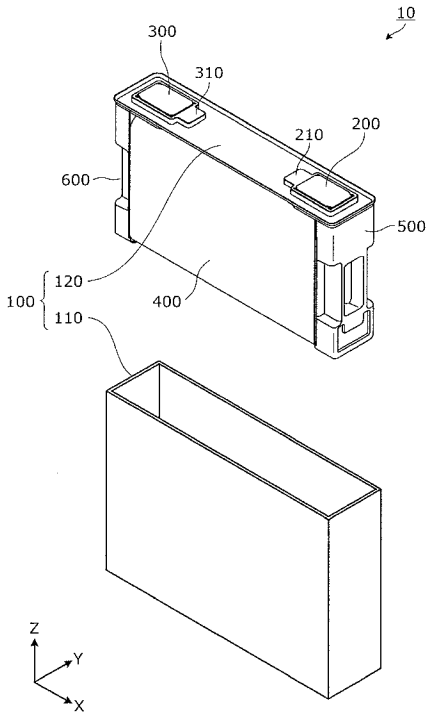
- 10 蓄電素子
- 100 容器
- 110 容器本体
- 120 蓋体
- 200 正極端子
- 210 上部正極ガスケット
- 220 下部正極ガスケット
- 221 天板部
- 222 底板部
- 223 壁部
- 224 充填部
- 225 第一露出孔
- 226 第二露出孔
- 300 負極端子

40

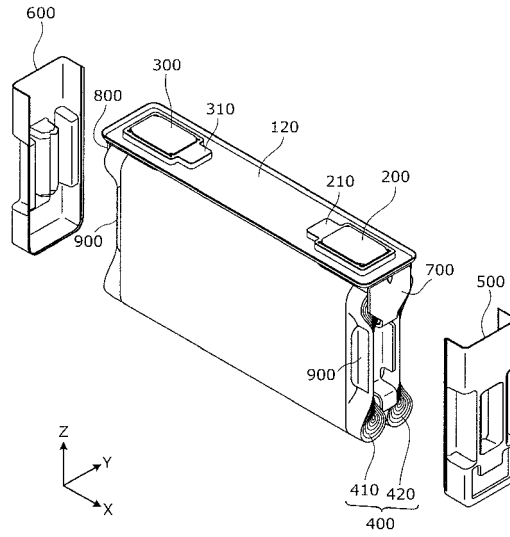
50

3 1 0	上部負極ガスカート	
3 2 0	下部負極ガスカート	
4 0 0	電極体	
4 1 0	第一電極体	
4 1 1	第一電極体本体部	
4 1 2	第一正極側端部	
4 1 3	第一負極側端部	
4 2 0	第二電極体	
4 2 1	第二電極体本体部	
4 2 2	第二正極側端部	10
4 2 3	第二負極側端部	
5 0 0、6 0 0	スペーサ	
7 0 0、7 0 0 A、7 0 0 B、7 0 0 C、7 0 0 D、7 0 0 E	正極集電体	
7 1 0、7 1 0 c、7 1 0 e	本体部	
7 1 1、7 1 1 e	接合部	
7 1 2	貫通孔	
7 1 3、7 1 3 c、7 1 3 e	スリット	
7 1 4	ビード部	
7 1 5、7 1 5 c、7 1 5 e	閉塞部	
7 2 0、7 2 0 a、7 2 0 b、7 2 0 d	接続部	20
7 2 1、7 2 1 a	第一電極体接続部	
7 2 2、7 2 2 a	第二電極体接続部	
7 2 3	繋ぎ部	
7 2 4	中間部	
7 2 5	延設部	
7 3 0、7 3 0 c、7 3 0 e	導電経路	
7 3 1	基部	
7 3 2	狭幅部	
7 3 3	中間部分	
8 0 0	負極集電体	30
9 0 0	クリップ	
7 1 3 1	内縁部	
7 1 3 2	外縁部	
7 1 3 3	連結部	
7 1 3 4	円弧部	
7 1 3 5	字状部	
7 2 4 1	第一中間部	
7 2 4 2	第二中間部	
7 2 5 1	第一延設部	
7 2 5 2	第二延設部	40
C	中心	
H	範囲	

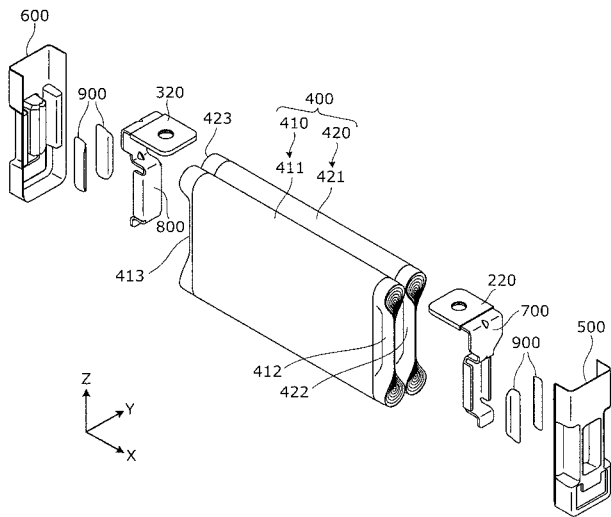
【図1】



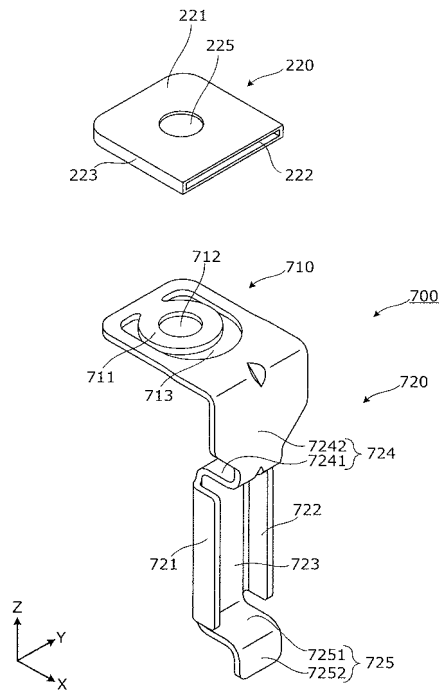
【図2】



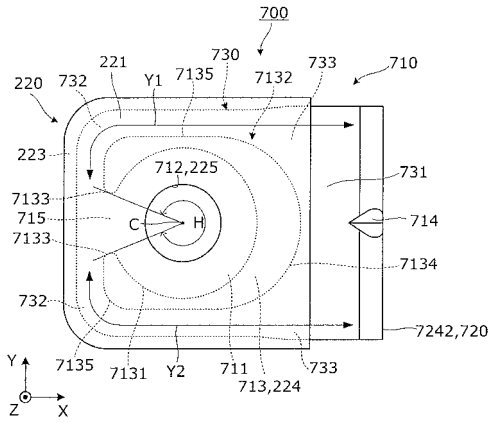
【図3】



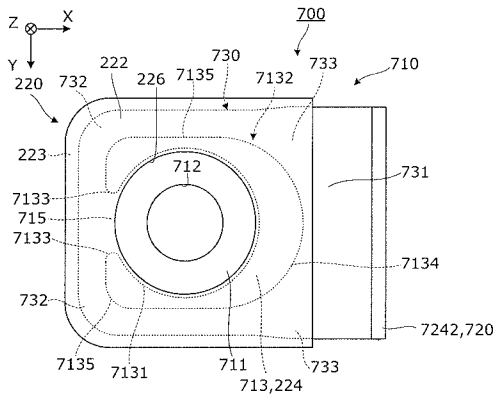
【図4】



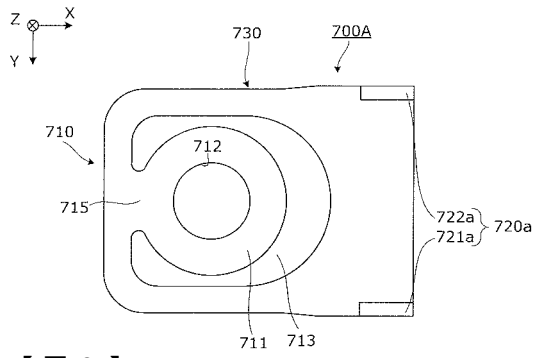
【 図 5 】



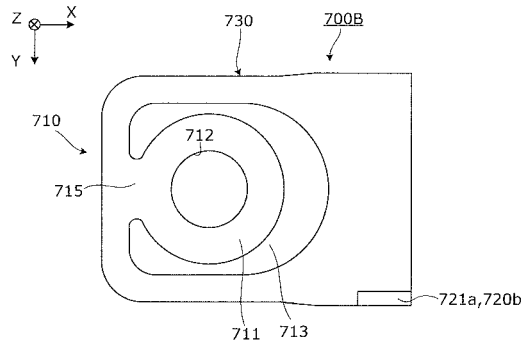
【 図 6 】



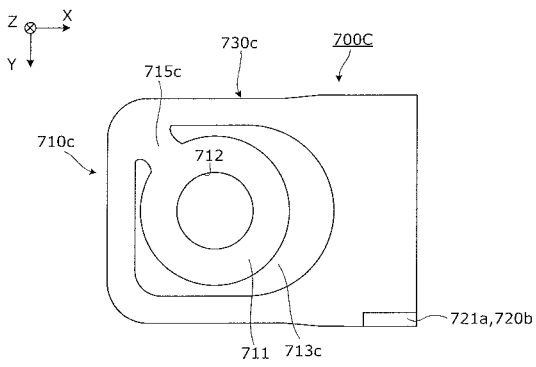
【 図 7 】



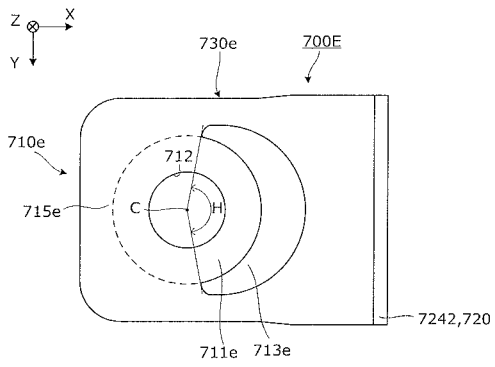
【 図 8 】



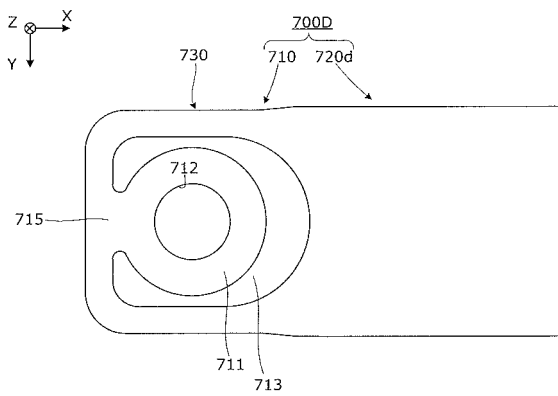
【 図 9 】



【 図 1 1 】



【 図 1 0 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H043 AA01 AA04 AA13 BA01 BA11 BA17 BA19 CA02 CA03 CA04
CA08 CA12 CA13 CA14 EA07 EA29 EA35 EA36 GA04 HA04
HA04E HA08D HA08E HA11E HA16E HA17E HA22 HA22E HA31 HA31E
HA32 HA32E JA02E JA03 JA03E JA04 JA04E JA12E JA13E KA08E
KA09E KA14E KA22 KA24E KA28E KA38 KA38E KA45 KA45E LA11E
LA21E LA23E