

(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2015-156366
(P2015-156366A)

(43) 公開日 平成27年8月27日(2015.8.27)

(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 B	5 E 0 7 8
HO 1 M 2/26 (2006.01)	HO 1 M 2/26 A	5 H 0 2 8
HO 1 M 10/04 (2006.01)	HO 1 M 10/04 W	5 H 0 4 3
HO 1 G 11/76 (2013.01)	HO 1 M 10/04 Z	
	HO 1 G 11/76	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 36 頁)

(21) 出願番号 特願2014-243468 (P2014-243468)	(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
(22) 出願日 平成26年12月1日 (2014. 12. 1)	
(31) 優先権主張番号 特願2014-7023 (P2014-7023)	(74) 代理人 100153224 弁理士 中原 正樹
(32) 優先日 平成26年1月17日 (2014. 1. 17)	(72) 発明者 岸本 知徳 滋賀県栗東市蜂屋780-1 株式会社リ チウムエナジージャパン内
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)	F ターム (参考) 5E078 AA10 AB13 KA01 KA04 KA07 5H028 AA08 CC02 CC05 CC07 CC13

最終頁に続く

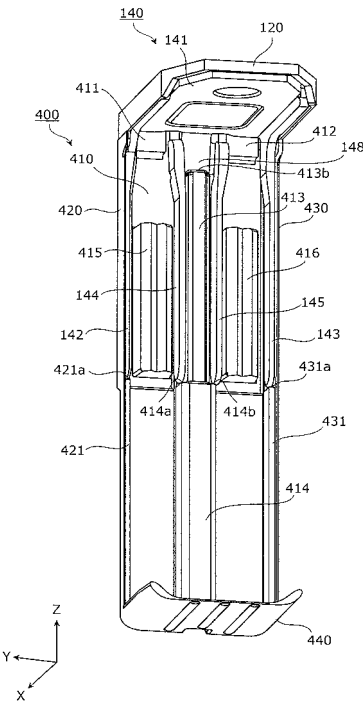
(54) 【発明の名称】 蓄電素子

(57) 【要約】

【課題】電極体を集電体から吊り下げる構成においても、集電体が損傷するのを抑制することができる蓄電素子を提供する。

【解決手段】正極端子200と、電極体と、正極端子200及び電極体を電氣的に接続する正極集電体140と、当該電極体及び正極集電体140を収容する容器100とを備える蓄電素子10であって、正極集電体140は、正極端子200に接続される端子接続部と、電極体に接続される電極体接続部とを有し、蓄電素子10は、さらに、正極集電体140の電極体接続部の側方に配置されるスペーサ400を備え、スペーサ400は、正極集電体140の電極体接続部の長手方向において正極集電体140の一部と当接することで、正極集電体140の当該長手方向への移動を規制する規制部を有する。

【選択図】 図10



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電極端子と、電極体と、前記電極端子及び前記電極体を電氣的に接続する集電体と、前記電極体及び前記集電体を収容する容器とを備える蓄電素子であって、

前記集電体は、前記電極端子に接続される端子接続部と、前記電極体に接続される電極体接続部とを有し、

前記蓄電素子は、さらに、前記集電体の前記電極体接続部の側方に配置されるスペーサを備え、

前記スペーサは、前記集電体の前記電極体接続部の長手方向において前記集電体の一部と当接することで、前記集電体の前記長手方向への移動を規制する規制部を有する

蓄電素子。

10

【請求項 2】

前記蓄電素子は、複数の前記電極体を備え、

前記規制部は、前記電極体に向けて突出して形成され、前記集電体の一部と当接することで前記集電体の前記長手方向への移動を規制する第一規制部分を有し、

前記第一規制部分は、前記複数の前記電極体のうちの隣り合う 2 つの前記電極体の間に配置される

請求項 1 に記載の蓄電素子。

【請求項 3】

前記集電体は、複数の前記電極体接続部と、それらのうちの隣り合う 2 つの電極体接続部を連結する連結部とを有し、

前記スペーサの前記第一規制部分は、前記集電体の前記連結部と当接することで、前記集電体の前記第二方向への移動を規制する

請求項 2 に記載の蓄電素子。

20

【請求項 4】

前記第一規制部分は、前記連結部の前記電極体側に配置される第一突起部を有する

請求項 3 に記載の蓄電素子。

【請求項 5】

前記規制部は、前記電極体に向けて突出して形成され、前記集電体の前記電極体接続部の先端部と当接することで前記集電体の前記長手方向への移動を規制する第二規制部分を有する

請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の蓄電素子。

30

【請求項 6】

前記電極体接続部の先端部が、前記電極体から離れる方向に曲がっている

請求項 5 に記載の蓄電素子。

【請求項 7】

前記スペーサは、前記長手方向において、前記容器の底面部に直接または間接的に当接している

請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の蓄電素子。

【請求項 8】

前記蓄電素子は、前記電極体を介して対向する 2 つの前記スペーサを備えており、

前記 2 つのスペーサは、前記容器の底面部側で連結されている

請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の蓄電素子。

40

【請求項 9】

前記蓄電素子は、さらに、前記容器に固定された固定部材を備え、

前記スペーサ及び前記固定部材の少なくとも一方は、他方と係合することで前記容器の内方への前記スペーサの移動を規制する第二突起部を有する

請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載の蓄電素子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

【0001】

本発明は、電極端子と、電極体と、電極端子及び電極体を電氣的に接続する集電体とを備える蓄電素子に関する。

【背景技術】

【0002】

世界的な環境問題への取り組みとして、ガソリン自動車から電気自動車への転換が重要になってきている。このため、リチウムイオン二次電池などの蓄電素子を動力源に用いた電気自動車（EV）、プラグインハイブリッド電気自動車（PHEV）、ハイブリッド電気自動車（HEV）などの開発が進められている。そして、このような蓄電素子においては、一般的に、正極と負極とを有する電極体と、電極端子と、電極体及び電極端子を電氣的に接続する集電体とを備えている。

10

【0003】

ここで、従来、電極体を集電体に接合して、当該電極体を集電体から吊り下げることで保持する蓄電素子が提案されている（例えば、特許文献1参照）。この蓄電素子においては、1つの集電体から垂れ下がった複数の足のそれぞれを複数の電極体のそれぞれに接合して、それぞれの電極体を集電体から吊り下げることで、それぞれの電極体を保持している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

20

【特許文献1】特開2013-077546号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、電極体を集電体から吊り下げる構成の上記従来の蓄電素子では、振動や衝撃に弱いという問題がある。

【0006】

つまり、上記従来の蓄電素子においては、集電体に電極体が吊り下げられているため、振動や衝突時の衝撃などによって集電体に過大な負荷がかかると、集電体に変形したり、あるいは、集電体と電極体との接合部分において損傷が生じる虞がある。

30

【0007】

本発明は、上記問題を解決するためになされたものであり、電極体を集電体から吊り下げる構成において、耐振動性または耐衝撃性を向上させ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】

【0008】

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、電極端子と、電極体と、前記電極端子及び前記電極体を電氣的に接続する集電体と、前記電極体及び前記集電体を収容する容器とを備える蓄電素子であって、前記集電体は、前記電極端子に接続される端子接続部と、前記電極体に接続される電極体接続部とを有し、前記蓄電素子は、さらに、前記集電体の前記電極体接続部の側方に配置されるスペーサを備え、前記スペーサは、前記集電体の前記電極体接続部の長手方向において前記集電体の一部と当接することで、前記集電体の前記長手方向への移動を規制する規制部を有する。

40

【0009】

これによれば、蓄電素子は、集電体の一部と当接することで集電体の移動を規制するスペーサを備えているため、集電体が振動や衝突時の衝撃などによって揺れるのを、当該スペーサが抑制する。これにより、当該蓄電素子によれば、電極体を集電体から吊り下げる構成において、当該スペーサが集電体の揺れを抑えることができるため、集電体に変形したり損傷したりするのを抑制し、耐振動性または耐衝撃性を向上させることができる。

【0010】

50

また、前記蓄電素子は、複数の前記電極体を備え、前記規制部は、前記電極体に向けて突出して形成され、前記集電体の一部と当接することで前記集電体の前記長手方向への移動を規制する第一規制部分を有し、前記第一規制部分は、前記複数の前記電極体のうちの隣り合う2つの前記電極体の間に配置されることにしてもよい。

【0011】

これによれば、スペーサが有する、集電体の移動を規制するための第一規制部分は、電極体に向けて突出して形成されているため、第一規制部分によってスペーサの強度を補強することができる。このため、当該第一規制部分によってスペーサの強度を補強しつつ集電体の揺れを抑えることができるため、変形や損傷を抑制し、耐振動性または耐衝撃性を向上させることができる。

10

【0012】

また、スペーサの第一規制部分は、隣り合う2つの電極体の間に配置されるように構成されているため、当該第一規制部分を当該2つの電極体の間に配置することで、スペーサを電極体に対して位置決めすることができる。

【0013】

また、前記集電体は、複数の前記電極体接続部と、それらのうちの隣り合う2つの電極体接続部を連結する連結部とを有し、前記スペーサの前記第一規制部分は、前記集電体の前記連結部と当接することで、前記集電体の前記第二方向への移動を規制することにしてもよい。

【0014】

これによれば、スペーサは、第一規制部分において、集電体の隣り合う2つの電極体接続部を連結する連結部と当接することで、集電体の移動を規制することができる。このため、スペーサと集電体の一部とを簡易に当接させることができるため、簡易な構成で、変形や損傷を抑制し、耐振動性または耐衝撃性を向上させることができる。

20

【0015】

また、前記第一規制部分は、前記連結部の前記電極体側に配置される第一突起部を有することにしてもよい。

【0016】

これによれば、第一規制部分は、連結部の電極体側に第一突起部を有しているため、連結部が電極体側に移動するのを規制することができる。このため、第一突起部によって、集電体が電極体側に移動するのを規制することができる。

30

【0017】

また、前記規制部は、前記電極体に向けて突出して形成され、前記集電体の前記電極体接続部の先端部と当接することで前記集電体の前記長手方向への移動を規制する第二規制部分を有することにしてもよい。

【0018】

これによれば、スペーサは、電極体に向けて突出して形成され、集電体の移動を規制する第二規制部分を有しているため、当該第二規制部分によってスペーサの強度を補強しつつ集電体の揺れを抑えることができる。

【0019】

また、前記電極体接続部の先端部が、前記電極体から離れる方向に曲がっていることにしてもよい。

40

【0020】

これによれば、集電体の電極体接続部の先端部は、電極体から離れる方向に曲がって形成されているため、当該先端部を容易にスペーサの第二規制部分に当接させることができる。このため、簡易な構成で、変形や損傷を抑制し、耐振動性または耐衝撃性を向上させることができる。

【0021】

また、前記スペーサは、前記長手方向において、前記容器の底面部に直接または間接的に当接していることにしてもよい。

50

【0022】

これによれば、スペーサの一端部が容器の底面部に直接または間接的に当接しているため、スペーサが容器内で揺れるのを抑制することができる。そして、容器に対するスペーサの移動が規制されれば、容器に対する集電体の移動も規制されるため、集電体が容器内で揺れるのを抑制することができる。

【0023】

また、前記蓄電素子は、前記電極体を介して対向する2つの前記スペーサを備えており、前記2つのスペーサは、前記容器の底面部側で連結されていることにしてもよい。

【0024】

これによれば、電極体を介して対向する2つのスペーサが、容器の底面部側で連結されているため、蓄電素子に外部から振動や衝撃が加わった際でも、耐振動性または耐衝撃性を向上させることができる。

【0025】

また、前記蓄電素子は、さらに、前記容器に固定された固定部材を備え、前記スペーサ及び前記固定部材の少なくとも一方は、他方と係合することで前記容器の内方への前記スペーサの移動を規制する第二突起部を有することにしてもよい。

【0026】

これによれば、スペーサ及び固定部材の少なくとも一方が有する第二突起部によって、容器の内方へのスペーサの移動を規制する。ここで、スペーサに対する集電体の移動が規制されているため、容器に対するスペーサの移動が規制されれば、容器に対する集電体の移動も規制される。このため、集電体の揺れを抑えることができ、変形や損傷を抑制し、耐振動性または耐衝撃性を向上させることができる。

【0027】

なお、本発明は、このようなスペーサ、集電体または固定部材を備える蓄電素子として実現することができるだけでなく、当該スペーサ、集電体または固定部材としても実現することができる。

【発明の効果】

【0028】

本発明における蓄電素子によれば、電極体を集電体から吊り下げる構成において、耐振動性または耐衝撃性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】本発明の実施の形態に係る蓄電素子の外観を模式的に示す斜視図である。

【図2】本発明の実施の形態に係る蓄電素子の容器本体を分離して蓄電素子が備える各構成要素を示す斜視図である。

【図3】本発明の実施の形態に係る蓄電素子を分解した場合の各構成要素を示す分解斜視図である。

【図4】本発明の実施の形態に係る正極集電体の構成を示す斜視図である。

【図5】本発明の実施の形態に係る正極集電体を正面から見た場合の正面図である。

【図6】本発明の実施の形態に係る正極集電体が第一電極体及び第二電極体に接続されている構成を示す断面図である。

【図7】本発明の実施の形態に係る絶縁部材の構成を示す斜視図である。

【図8】本発明の実施の形態に係るスペーサの構成を示す斜視図である。

【図9A】本発明の実施の形態に係るスペーサの第一規制部分の構成を拡大して示す斜視図である。

【図9B】本発明の実施の形態に係るスペーサの第二規制部分の構成を拡大して示す斜視図である。

【図10】本発明の実施の形態に係る絶縁部材と正極集電体とスペーサとが配置された構成を示す斜視図である。

【図11A】本発明の実施の形態に係るスペーサの第二突起部と絶縁部材の係合部と正極

10

20

30

40

50

集電体との配置位置を拡大して示す断面図である。

【図 1 1 B】本発明の実施の形態に係るスペーサの第一規制部分と正極集電体の連結部との配置位置を拡大して示す断面図である。

【図 1 2】本発明の実施の形態に係る第一電極体及び第二電極体と正極集電体とに、スペーサが配置された構成を示す断面図である。

【図 1 3】本発明の実施の形態に係る絶縁部材と正極集電体及び負極集電体とスペーサとを配置して、蓄電素子を製造する製造工程を示す図である。

【図 1 4】本発明の実施の形態に係る絶縁部材と正極集電体及び負極集電体とスペーサとを配置して、蓄電素子を製造する製造工程を示す図である。

【図 1 5】本発明の実施の形態の変形例 1 に係る正極集電体を正面から見た場合の正面図である。

【図 1 6】本発明の実施の形態の変形例 2 に係る正極集電体の構成を示す斜視図である。

【図 1 7】本発明の実施の形態の変形例 2 に係る正極集電体を正面から見た場合の正面図である。

【図 1 8】本発明の実施の形態の変形例 2 に係る正極集電体が第一電極体及び第二電極体に接続されている構成を示す断面図である。

【図 1 9】本発明の実施の形態の変形例 3 に係る正極集電体を正面から見た場合の正面図である。

【図 2 0】本発明の実施の形態の変形例 4 に係る正極集電体の構成を示す斜視図である。

【図 2 1】本発明の実施の形態の変形例 5 に係る蓄電素子の構成を模式的に示す図である。

【図 2 2】本発明の実施の形態の他の変形例に係るスペーサの構成を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0030】

以下、図面を参照しながら、本発明の実施の形態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。

【0031】

なお、以下の説明及び図面中において、蓄電素子の電極体の巻回軸方向を X 軸方向（以下、第一方向ともいう）と定義する。つまり、X 軸方向（第一方向）は、集電体、側面スペーサもしくは電極端子の並び方向、または、容器の短側面の対向方向として定義できる。また、蓄電素子の上下方向を Z 軸方向（以下、第二方向ともいう）と定義する。つまり、Z 軸方向（第二方向）は、集電体の足（後述の電極体接続部）が延びる方向、または、容器の短側面の長手方向として定義できる。また、X 軸方向及び Z 軸方向と交差する方向を Y 軸方向と定義する。つまり、Y 軸方向は、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、容器の厚さ方向として定義できる。

【0032】

（実施の形態）

まず、蓄電素子 10 の構成について、説明する。

【0033】

図 1 は、本発明の実施の形態に係る蓄電素子 10 の外観を模式的に示す斜視図である。図 2 は、本発明の実施の形態に係る蓄電素子 10 の容器 100 の容器本体 111 を分離して蓄電素子 10 が備える各構成要素を示す斜視図である。図 3 は、本発明の実施の形態に係る蓄電素子 10 を分解した場合の各構成要素を示す分解斜視図である。なお、図 3 は、容器 100 の容器本体 111 及びスペーサ 400、500 を省略して図示している。

【0034】

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、

より具体的には、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。特に、蓄電素子10は、電気自動車（EV）、プラグインハイブリッド電気自動車（PHEV）、またはハイブリッド電気自動車（HEV）に適用される。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。

【0035】

これらの図に示すように、蓄電素子10は、容器100と、正極端子200と、負極端子300とを備えている。また、容器100内方には、絶縁部材120、130と、正極集電体140と、負極集電体150と、2つの電極体である第一電極体161及び第二電極体162と、スペーサ400、500とが収容されている。

10

【0036】

また、蓄電素子10の容器100の内部には電解液（非水電解液）などの液体が封入されているが、当該液体の図示は省略する。なお、容器100に封入される電解液としては、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。

【0037】

容器100は、矩形筒状で底を備える容器本体111と、容器本体111の開口を閉塞する板状部材である蓋体110とで構成されている。また、容器100は、第一電極体161及び第二電極体162等を内部に収容後、蓋体110と容器本体111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、蓋体110及び容器本体111の材質は、特に限定されないが、例えばステンレス鋼、アルミニウム、アルミニウム合金など溶接可能な金属であるのが好ましい。

20

【0038】

第一電極体161及び第二電極体162は、並列に配置される2つの発電要素であり、ともに、正極集電体140及び負極集電体150と電氣的に接続される。なお、第一電極体161と第二電極体162とは、同様の構成を有している。

【0039】

具体的には、第一電極体161及び第二電極体162は、正極と負極とセパレータとを備え、電気を蓄えることができる部材である。正極は、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金属箔である正極基材層上に正極活物質層が形成されたものである。また、負極は、銅や銅合金などからなる長尺帯状の金属箔である負極基材層上に負極活物質層が形成されたものである。また、セパレータは、樹脂からなる微多孔性のシートである。

30

【0040】

ここで、正極活物質層に用いられる正極活物質、または負極活物質層に用いられる負極活物質としては、リチウムイオンを吸蔵放出可能な正極活物質または負極活物質であれば、適宜公知の材料を使用できる。

【0041】

そして、第一電極体161及び第二電極体162は、正極と負極との間にセパレータが挟み込まれるように層状に配置されたものが巻き回されて形成されている。なお、同図では、第一電極体161及び第二電極体162の形状としては長円形状を示したが、円形状または楕円形状でもよい。また、第一電極体161及び第二電極体162の形状は巻回型に限らず、平板状極板を積層した形状でもよい。

40

【0042】

なお、第一電極体161及び第二電極体162は、正極側の端部160aと負極側の端部160bとを有している。端部160aは、正極の活物質層非形成部が積層されて束ねられた電極体の正極側の端部であり、端部160bは、負極の活物質層非形成部が積層されて束ねられた電極体の負極側の端部である。なお、正極の活物質層非形成部とは、正極のうち正極活物質が塗工されず正極基材層が露出した部分であり、負極の活物質層非形成部とは、負極のうち負極活物質が塗工されず負極基材層が露出した部分である。

50

【0043】

また、第一電極体161及び第二電極体162は、絶縁性のフィルムである絶縁フィルム163が周囲に巻きつけられて、束ねられている。ここで、絶縁フィルム163は、長方形のシート状の樹脂製の部材であり、第一電極体161及び第二電極体162に巻きつけられて、巻き終わり部分を絶縁テープなどにより留められることで、固定される。なお、絶縁フィルム163の材質は、絶縁性を有するフィルムであれば限定されない。

【0044】

以上のように、蓄電素子10は、複数の電極体（本実施の形態では2つの電極体）を有しているため、同一体積（容積）の容器100に単数の電極体を用いる場合に比べ、以下の点で好ましい。つまり、複数の電極体を用いることで、単数の電極体を用いる場合に比
10
べ、容器100のコーナー部のデッドスペースが減り、電極体の占める割合が向上するため、蓄電素子10の容量アップにつながる。また、特に、高入出力（ハイレート）用の電極体では、高容量タイプの電極体に比べて、金属箔上の活物質の量を減らす必要があり、電極体中での金属箔やセパレータの割合が高まる。このため、単数の電極体を用いた場合は電極の巻き数が多くなるため硬くて柔軟性が低く容器100に挿入しづらくなるが、複数の電極体を用いることで1つの電極体における巻き数を少なくし、柔軟性が高い電極体を実現することができる。

【0045】

正極集電体140は、第一電極体161及び第二電極体162の正極側に配置され、正極端子200と第一電極体161及び第二電極体162の正極とに電気的に接続される導
20
電性と剛性とを備えた部材である。なお、正極集電体140は、第一電極体161及び第二電極体162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。

【0046】

具体的には、正極集電体140は、第一電極体161及び第二電極体162の正極側の端部160aに溶接等によって接合されることで、第一電極体161及び第二電極体162の正極と接続される。また、正極集電体140には、開口部140aが形成されており、開口部140aに後述の正極端子200の接続部210が挿入されることで、正極集電体140と正極端子200とが接続される。

【0047】

負極集電体150は、第一電極体161及び第二電極体162の負極側に配置され、負極端子300と第一電極体161及び第二電極体162の負極とに電気的に接続される導
30
電性と剛性とを備えた部材である。なお、負極集電体150は、第一電極体161及び第二電極体162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。

【0048】

具体的には、負極集電体150は、第一電極体161及び第二電極体162の負極側の端部160bに溶接等によって接合されることで、第一電極体161及び第二電極体162の負極と接続される。また、負極集電体150には、開口部150aが形成されており、開口部150aに後述の負極端子300の接続部310が挿入されることで、負極集電体150と負極端子300とが接続される。
40

【0049】

絶縁部材120、130は、容器100の内方に配置された状態で、容器100に固定された固定部材である。ここで、固定部材とは、蓄電素子10が組み立てられた状態において容器100に固定されている部材であればよく、蓄電素子10の解体時には容器100から取り外し可能な部材も含まれる。

【0050】

具体的には、絶縁部材120は、容器100の蓋体110に固定され、正極集電体140と容器100とを絶縁する絶縁性の樹脂などで形成された矩形状のパッキンである。なお、絶縁部材120には、後述の正極端子200の接続部210が挿入される開口部120aが形成されている。
50

【0051】

また、同様に、絶縁部材130は、容器100の蓋体110に固定され、負極集電体150と容器100とを絶縁する絶縁性の樹脂などで形成された矩形状のパッキンである。なお、絶縁部材130には、後述の負極端子300の接続部310が挿入される開口部130aが形成されている。

【0052】

正極端子200は、第一電極体161の正極及び第二電極体162の正極に電氣的に接続された電極端子であり、負極端子300は、第一電極体161の負極及び第二電極体162の負極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、第一電極体161及び第二電極体162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、第一電極体161及び第二電極体162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。

10

【0053】

また、正極端子200及び負極端子300は、第一電極体161及び第二電極体162の上方に配置された蓋体110に取り付けられている。具体的には、図3に示すように、正極端子200には、正極端子200と正極集電体140とを電氣的に接続する接続部210が設けられている。

【0054】

接続部210は、正極集電体140の開口部140aに挿入されて、正極集電体140に接続される部材であり、例えばリベットである。つまり、正極端子200は、接続部210が蓋体110の貫通孔110aと絶縁部材120の開口部120aと正極集電体140の開口部140aとに挿入されて、かしめられることにより、絶縁部材120及び正極集電体140とともに蓋体110に固定される。

20

【0055】

また同様に、負極端子300には、負極端子300と負極集電体150とを電氣的に接続する接続部310が設けられている。接続部310は、負極集電体150の開口部150aに挿入されて、負極集電体150に接続される部材であり、例えばリベットである。つまり、負極端子300は、接続部310が蓋体110の貫通孔110bと絶縁部材130の開口部130aと負極集電体150の開口部150aとに挿入されて、かしめられることにより、絶縁部材130及び負極集電体150とともに蓋体110に固定される。

30

【0056】

なお、正極端子200と蓋体110との間、及び負極端子300と蓋体110との間にも、パッキン等の絶縁部材が配置されているが、同図では省略して図示している。

【0057】

スペーサ400、500は、後述する集電体の電極体接続部の側方であるX軸方向（以下、第一方向ともいう）に配置され、当該電極体接続部の長手方向であって当該第一方向と交差するZ軸方向（以下、第二方向ともいう）に延びるスペーサである。

【0058】

具体的には、スペーサ400は、正極集電体140のX軸方向プラス側に、正極集電体140と容器100の側壁とで挟まれ、かつ当該側壁に沿って延びるように配置されている。また、スペーサ500は、負極集電体150のX軸方向マイナス側に、負極集電体150と容器100の側壁とで挟まれ、かつ当該側壁に沿って延びるように配置されている。

40

【0059】

つまり、スペーサ400とスペーサ500とは、第一電極体161及び第二電極体162をX軸方向の両端から挟み込むように、第一電極体161及び第二電極体162の両端と容器100の両側壁との間に配置されている。

【0060】

ここで、スペーサ400、500は、例えばポリプロピレン（PP）、ポリフェニレンサルファイド（PPS）、ポリエチレンテレフタレート（PET）、セラミック、および

50

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４００、５００は、第一電極体１６１、第二電極体１６２、正極集電体１４０及び負極集電体１５０と容器１００とを絶縁する。また、スペーサ４００、５００は、第一電極体１６１、第二電極体１６２、正極集電体１４０及び負極集電体１５０と容器１００との間のスペースを埋めることにより、第一電極体１６１、第二電極体１６２、正極集電体１４０及び負極集電体１５０が容器１００に対して振動しないように支持する。

【００６１】

また、スペーサ４００は、第一方向（集電体の電極体接続部の側方、Ｘ軸方向）と交差する第二方向（当該電極体接続部の長手方向、Ｚ軸方向）において正極集電体１４０の一部と当接することで、正極集電体１４０の第二方向への移動を規制する規制部としての機能も有している。また、同様に、スペーサ５００は、当該第二方向（当該電極体接続部の長手方向、Ｚ軸方向）において負極集電体１５０の一部と当接することで、負極集電体１５０の第二方向への移動を規制する規制部としての機能も有している。詳細については、後述する。

10

【００６２】

次に、正極集電体１４０及び負極集電体１５０の構成について、詳細に説明する。なお、正極集電体１４０と負極集電体１５０とは、同様の構成を有するため、以下では正極集電体１４０についての説明を行い、負極集電体１５０についての説明は省略する。

【００６３】

図４は、本発明の実施の形態に係る正極集電体１４０の構成を示す斜視図である。具体的には、同図は、図３に示された正極集電体１４０を奥側の斜め下方から見た場合の斜視図である。また、図５は、本発明の実施の形態に係る正極集電体１４０を正面（Ｘ軸方向マイナス側）から見た場合の正面図である。

20

【００６４】

また、図６は、本発明の実施の形態に係る正極集電体１４０が第一電極体１６１及び第二電極体１６２に接続されている構成を示す断面図である。具体的には、同図は、図２に示した正極集電体１４０が第一電極体１６１及び第二電極体１６２に接合された状態をＸＹ平面に平行な平面で切断した場合の断面を示す断面図である。

【００６５】

これらの図に示すように、正極集電体１４０は、端子接続部１４１と、複数の電極体接続部（本実施の形態では、外側電極体接続部１４２、１４３及び内側電極体接続部１４４、１４５の４つの電極体接続部）と、補強部１４６、１４７と、連結部１４８とを有している。

30

【００６６】

端子接続部１４１は、正極端子２００と電氣的に接続される矩形状かつ平板状の部位である。具体的には、端子接続部１４１は、正極端子２００側（Ｚ軸方向プラス側）に配置され、開口部１４０ａに正極端子２００の接続部２１０が挿入されて接続部２１０に接続されることで、正極端子２００と接続される。

【００６７】

ここで、開口部１４０ａは、端子接続部１４１に形成された円形状の貫通孔であり、具体的には、接続部２１０の外形状に対応した形状を有している。なお、開口部１４０ａの形状は、円形状には限定されず、楕円形状や四角形状などであってもかまわないが、接続部２１０の外形状に対応した形状であるのが好ましい。また、開口部１４０ａは、接続部２１０が挿入される開口部であれば貫通孔でなくともよく、半円形状や矩形状に切り欠いた切り欠き部などであってもかまわない。

40

【００６８】

複数の電極体接続部（外側電極体接続部１４２、１４３及び内側電極体接続部１４４、１４５）は、端子接続部１４１の端部に接続され、端子接続部１４１から下方（Ｚ軸マイナス方向）に略垂直に延びるように配置される長尺状かつ平板状（棒状）の部材である。具体的には、当該複数の電極体接続部は、複数の電極体である第一電極体１６１及び第二

50

電極体 1 6 2 側（Z 軸方向マイナス側）に配置され、当該複数の電極体に接続される。

【0069】

ここで、外側電極体接続部 1 4 2、1 4 3 は、当該複数の電極体と接続される複数の電極体接続部のうちの外側の電極体接続部である。また、内側電極体接続部 1 4 4、1 4 5 は、当該複数の電極体と接続される複数の電極体接続部のうちの内側の電極体接続部である。

【0070】

具体的には、外側電極体接続部 1 4 2、1 4 3 は、当該複数の電極体接続部のうちの最も外側の電極体接続部であり、端子接続部 1 4 1 の側面（Y 軸方向の両側面）から当該複数の電極体に向けて垂れ下がるように配置されており、当該複数の電極体に接続される。つまり、外側電極体接続部 1 4 2 及び 1 4 3 は、Z 軸方向に延びる部材であり、XZ 平面に平行な面を対向して有しており、外側電極体接続部 1 4 2 は、第二電極体 1 6 2 に接続され、外側電極体接続部 1 4 3 は、第一電極体 1 6 1 に接続される。

【0071】

また、外側電極体接続部 1 4 2、1 4 3 は、容器本体 1 1 1 の底面部には到達しない程度の長さになるように形成されている。本実施の形態では、外側電極体接続部 1 4 2、1 4 3 は、容器本体 1 1 1 の側面の半分程度の高さまで到達する長さになるように形成されている。なお、本実施の形態では、外側電極体接続部 1 4 2 と外側電極体接続部 1 4 3 とは、同じ長さになるように形成されているが、異なる長さになるように形成されていてもかまわない。

【0072】

また、内側電極体接続部 1 4 4、1 4 5 は、端子接続部 1 4 1 の後方の側面（X 軸方向プラス側の側面）の中央部分に接続された連結部 1 4 8 から当該複数の電極体に向けて垂れ下がるように配置されており、当該複数の電極体に接続される。つまり、内側電極体接続部 1 4 4 及び 1 4 5 は、Z 軸方向に延びる部材であり、XZ 平面に平行な面を対向して有しており、内側電極体接続部 1 4 4 は、第二電極体 1 6 2 に接続され、内側電極体接続部 1 4 5 は、第一電極体 1 6 1 に接続される。

【0073】

また、内側電極体接続部 1 4 4、1 4 5 は、容器本体 1 1 1 の底面部には到達しない程度の長さになるように形成されている。本実施の形態では、内側電極体接続部 1 4 4、1 4 5 は、外側電極体接続部 1 4 2、1 4 3 と同様に、容器本体 1 1 1 の側面の半分程度の高さまで到達する長さになるように形成されている。なお、本実施の形態では、内側電極体接続部 1 4 4 と内側電極体接続部 1 4 5 とは、同じ長さになるように形成されているが、異なる長さになるように形成されていてもかまわない。また、内側電極体接続部 1 4 4、1 4 5 は、外側電極体接続部 1 4 2、1 4 3 と異なる長さになるように形成されていてもかまわない。

【0074】

ここで、第一電極体 1 6 1 及び第二電極体 1 6 2 は、正極と負極とが、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、正極及び負極は、それぞれのずらされた方向の端縁部に、活物質層が形成されていない部分（活物質層非形成部）を有している。

【0075】

具体的には、第一電極体 1 6 1 は、巻回軸方向の一端（X 軸プラス方向の端部）に、正極の活物質層非形成部が積層された端部 1 6 1 a 及び 1 6 1 b を有している。また、同様に、第二電極体 1 6 2 は、X 軸プラス方向の端部に、正極の活物質層非形成部が積層された端部 1 6 2 a 及び 1 6 2 b を有している。なお、端部 1 6 1 a、1 6 1 b 及び端部 1 6 2 a、1 6 2 b は、上述の端部 1 6 0 a に含まれる。

【0076】

そして、外側電極体接続部 1 4 2 は、第二電極体 1 6 2 の正極側の端部 1 6 2 b に、超音波溶接や抵抗溶接などの溶接等によって接合される。また、外側電極体接続部 1 4 3 に

についても同様に、第一電極体 161 の正極側の端部 161a に、超音波溶接や抵抗溶接などの溶接等によって接合される。

【0077】

また、内側電極体接続部 144 は、第二電極体 162 の正極側の端部 162a に、超音波溶接や抵抗溶接などの溶接等によって接合される。また、内側電極体接続部 145 についても同様に、第一電極体 161 の正極側の端部 161b に超音波溶接や抵抗溶接などの溶接等によって接合される。

【0078】

つまり、第一電極体 161 には、外側電極体接続部 143 及び内側電極体接続部 145 が接続され、第二電極体 162 には、外側電極体接続部 142 及び内側電極体接続部 144 が接続される。このように、複数の電極体接続部は、複数の電極体のうちの 1 つの電極体の正極または負極に 2 つの電極体接続部が接続されて配置されている。

10

【0079】

また、当該複数の電極体接続部のうちの少なくとも 1 つの電極体接続部は、電極体との接続部分において、厚みが薄くなるように形成されている。本実施の形態では、全ての電極体接続部が、電極体との接続部分において、厚みが薄くなるように形成されている。

【0080】

つまり、外側電極体接続部 142 は、端子接続部 141 側の厚み (D1) よりも、第二電極体 162 との接続部分における厚み (D2) の方が薄くなるように形成されている。また、外側電極体接続部 143 についても同様に、端子接続部 141 側の厚みよりも、第一電極体 161 との接続部分における厚みの方が薄くなるように形成されている。

20

【0081】

また、内側電極体接続部 144 は、端子接続部 141 側の厚み (D3) よりも、第二電極体 162 との接続部分における厚み (D4) の方が薄くなるように形成されている。また、内側電極体接続部 145 についても同様に、端子接続部 141 側の厚みよりも、第一電極体 161 との接続部分における厚みの方が薄くなるように形成されている。

【0082】

補強部 146、147 は、複数の電極体接続部のうちのいずれかの電極体接続部と端子接続部 141 とに接続され、当該電極体接続部と端子接続部 141 との接続強度を補強する部位である。また、補強部 146、147 は、1 つの電極体に接続される 2 つの電極体接続部のうちの少なくとも 1 つの電極体接続部と端子接続部 141 とに接続されている。

30

【0083】

つまり、補強部 146、147 は、複数の電極体接続部のうちの最も外側の電極体接続部である外側電極体接続部 142、143 と端子接続部 141 とに接続され、外側電極体接続部 142、143 と端子接続部 141 との接続強度を補強する。具体的には、補強部 146 は、端子接続部 141 の側面 (Y 軸方向プラス側の側面) と外側電極体接続部 142 とに接続され、補強部 147 は、端子接続部 141 の側面 (Y 軸方向マイナス側の側面) と外側電極体接続部 143 とに接続されている。

【0084】

このように、正極集電体 140 において、1 つの電極体に接続される 2 つの電極体接続部のうちの一方の電極体接続部と端子接続部 141 との接続強度は、他方の電極体接続部と端子接続部 141 との接続強度よりも大きいように形成されている。つまり、複数の電極体接続部のうちの最も外側の電極体接続部と端子接続部 141 との接続強度は、他の電極体接続部と端子接続部 141 との接続強度よりも大きいように形成されている。

40

【0085】

さらに具体的には、補強部 146 は、外側電極体接続部 142 の上端部 (Z 軸方向プラス側の端部) から端子接続部 141 の側面 (Y 軸方向プラス側の側面) に沿って、端子接続部 141 の前後方向 (X 軸方向) に延びるように形成されたリブである。また、補強部 147 は、外側電極体接続部 143 の上端部 (Z 軸方向プラス側の端部) から端子接続部 141 の側面 (Y 軸方向マイナス側の側面) に沿って、端子接続部 141 の前後方向 (X

50

軸方向)に延びるように形成されたリブである。

【0086】

なお、補強部146、147は、リブには限定されず、外側電極体接続部142、143と端子接続部141との接続強度を補強する機能を果たす形状であれば、平板状など、どのような形状であってもかまわない。また、補強部146、147は、他の部位と同じ材質で形成されていることとしたが、他の部位よりも強度が高い材質によって形成されていてもよい。

【0087】

連結部148は、複数の電極体と接続される複数の電極体接続部のうちの隣り合う2つの電極体接続部を連結する矩形状かつ平板状の部位である。具体的には、連結部148は、内側電極体接続部144と内側電極体接続部145とを連結する。また、連結部148は、端子接続部141の後方の側面(X軸方向プラス側の側面)の中央部分に接続されており、端子接続部141と内側電極体接続部144及び145とを接続する機能も有している。

【0088】

また、連結部148は、複数の電極体のうちの隣り合う2つの電極体の間に配置される。つまり、連結部148は、第一電極体161と第二電極体162との間に配置される。また、連結部148は、スペーサ400と当接することで、正極集電体140の移動を規制する。詳細については、後述する。

【0089】

また、正極集電体140において、端子接続部141と、外側電極体接続部142及び143と、内側電極体接続部144及び145と、補強部146及び147と、連結部148とは、1枚の金属板を曲げ加工及び/または絞り加工することで形成されている。つまり、それぞれの電極体接続部は、端子接続部141から捻られることなく折り曲げられるなどして形成されている。

【0090】

次に、絶縁部材120及び130の構成について、詳細に説明する。なお、絶縁部材120と絶縁部材130とは、同様の構成を有するため、以下では絶縁部材120についての説明を行い、絶縁部材130についての説明は省略する。

【0091】

図7は、本発明の実施の形態に係る絶縁部材120の構成を示す斜視図である。具体的には、同図は、図3に示された絶縁部材120を奥側の斜め下方から見た場合の斜視図である。

【0092】

同図に示すように、絶縁部材120は、絶縁部材本体部121と、絶縁部材壁部122とを備えている。絶縁部材本体部121は、絶縁部材の本体であり、正極集電体140と容器100の蓋体110との間に配置されて正極集電体140と容器100とを絶縁する矩形状かつ平板状の部位である。また、絶縁部材本体部121には、正極端子200の接続部210が挿入される開口部120aが形成されている。

【0093】

ここで、開口部120aは、円形状の貫通孔であり、具体的には、接続部210の外形状に対応した形状を有している。なお、開口部120aの形状は、円形状には限定されず、楕円形状や四角形状などであってもかまわないが、接続部210の外形状に対応した形状であるのが好ましい。また、開口部120aは、接続部210が挿入される開口部であれば貫通孔でなくともよく、半円形状や矩形状に切り欠いた切り欠き部などであってもかまわない。

【0094】

絶縁部材壁部122は、絶縁部材本体部121の外縁から下方(Z軸マイナス方向)に突起した突起状の壁部であり、絶縁部材本体部121の外縁の周囲を囲うように平板状の部材が環状に形成されている。ここで、絶縁部材壁部122は、後述のスペーサ400の

10

20

30

40

50

第二突起部 4 1 1、4 1 2 と係合する係合部 1 2 2 a、1 2 2 b を有している。

【0095】

係合部 1 2 2 a、1 2 2 b は、平板状の部位であり、当該スペーサ 4 0 0 の第二突起部 4 1 1、4 1 2 と係合することで、容器 1 0 0 の内方へのスペーサ 4 0 0 の移動を規制する。なお、係合部 1 2 2 a、1 2 2 b は、絶縁部材本体部 1 2 1 の外縁から下方（Z 軸マイナス方向）に突起した突起状の部位（突起部）であってもかまわない。詳細については、後述する。

【0096】

次に、スペーサ 4 0 0 及び 5 0 0 の構成について、詳細に説明する。なお、スペーサ 4 0 0 とスペーサ 5 0 0 とは、同様の構成を有するため、以下ではスペーサ 4 0 0 について

10

【0097】

図 8 は、本発明の実施の形態に係るスペーサ 4 0 0 の構成を示す斜視図である。具体的には、同図は、図 3 に示されたスペーサ 4 0 0 を奥側の斜め上方から見た場合の斜視図である。

【0098】

また、図 9 A は、本発明の実施の形態に係るスペーサ 4 0 0 の第一規制部分 4 1 3 の構成を拡大して示す斜視図である。また、図 9 B は、本発明の実施の形態に係るスペーサ 4 0 0 の第二規制部分である内側規制部分 4 1 4 及び外側規制部分 4 2 1、4 3 1 の構成を拡大して示す斜視図である。具体的には、図 9 A は、図 8 に示されたスペーサ 4 0 0 の A

20

【0099】

なお、内側規制部分 4 1 4 及び外側規制部分 4 2 1、4 3 1 は、特許請求の範囲に記載の「第二規制部分」に包含され、第一規制部分 4 1 3 及び当該第二規制部分（内側規制部分 4 1 4 及び外側規制部分 4 2 1、4 3 1）は、特許請求の範囲に記載の「規制部」に包含される。

【0100】

これらの図に示すように、スペーサ 4 0 0 は、スペーサ本体部 4 1 0 と、スペーサ側壁部 4 2 0 及び 4 3 0 と、スペーサ底面部 4 4 0 とを備えている。スペーサ本体部 4 1 0 は

30

【0101】

第二突起部 4 1 1、4 1 2 は、スペーサ本体部 4 1 0 の上端部（Z 軸方向プラス側の端部）に配置されており、上方（Z 軸プラス方向）に向けて突起した矩形状かつ平板状の部位である。第二突起部 4 1 1、4 1 2 は、絶縁部材 1 2 0 と係合することで、絶縁部材 1 2 0 に対するスペーサ 4 0 0 の位置を位置決めするとともに、第一方向（X 軸方向）へのスペーサ 4 0 0 の移動を規制する。詳細については、後述する。

【0102】

第一規制部分 4 1 3 は、スペーサ本体部 4 1 0 の上部（Z 軸方向プラス側の部分）の中央部分に配置されており、前方（X 軸方向マイナス側）に突起し、上下方向（Z 軸方向）に延びる長尺状の部位（規制部）である。つまり、第一規制部分 4 1 3 は、複数の電極体のうちの隣り合う 2 つの電極体の間（本実施の形態では、2 つの電極体である第一電極体 1 6 1 及び第二電極体 1 6 2 の間）に配置され、第一電極体 1 6 1 及び第二電極体 1 6 2 に向けて突出して形成されている。

40

【0103】

これにより、第一規制部分 4 1 3 は、スペーサ 4 0 0 の強度を補強する。また、第一規制部分 4 1 3 は、正極集電体 1 4 0 と係合することで、正極集電体 1 4 0 の電極体接続部の側方である第一方向（X 軸方向）、及び、正極集電体 1 4 0 の電極体接続部の長手方向

50

である第二方向（Ｚ軸方向）への正極集電体１４０の移動を規制する。

【０１０４】

具体的には、第一規制部分４１３は、図９Ａに示すように、第一上面部４１３ａと、第一突起部４１３ｂとを有している。第一上面部４１３ａは、第一規制部分４１３の上側（Ｚ軸方向プラス側）の面であり、正極集電体１４０の連結部１４８の下方に配置される平面形状の部位である。また、第一突起部４１３ｂは、第一上面部４１３ａから上方（Ｚ軸方向プラス側）に突起したＹ軸方向に延びるリブであり、正極集電体１４０の側方に突出して配置される。

【０１０５】

そして、第一上面部４１３ａは、正極集電体１４０と係合することで第二方向への正極集電体１４０の移動を規制し、第一突起部４１３ｂは、正極集電体１４０と係合することで第一方向への正極集電体１４０の移動を規制する。詳細については、後述する。

【０１０６】

内側規制部分４１４は、スペーサ本体部４１０の下部（Ｚ軸方向マイナス側の部分）の中央部分に配置されており、前方（Ｘ軸方向マイナス側）に突起し、上下方向（Ｚ軸方向）に延びる長尺状の部位（規制部）である。つまり、内側規制部分４１４は、２つの電極体である第一電極体１６１及び第二電極体１６２の間に配置され、第一電極体１６１及び第二電極体１６２に向けて突出して形成されている。これにより、内側規制部分４１４は、スペーサ４００の強度を補強する。

【０１０７】

具体的には、内側規制部分４１４は、図９Ｂに示すように、第一規制部分４１３よりも前方（Ｘ軸方向マイナス側）及び側方（Ｙ軸方向）に突出しており、第二上面部４１４ａ及び４１４ｂを有している。つまり、第二上面部４１４ａ及び４１４ｂは、内側規制部分４１４が第一規制部分４１３よりも側方（Ｙ軸方向）に突出することで形成された内側規制部分４１４の上側（Ｚ軸方向プラス側）の面であり、正極集電体１４０の内側電極体接続部１４４及び１４５の下方に配置される平面形状の部位である。

【０１０８】

そして、内側規制部分４１４の第二上面部４１４ａ及び４１４ｂは、正極集電体１４０と係合することで、第二方向（Ｚ軸方向）への正極集電体１４０の移動を規制する。詳細については、後述する。なお、内側規制部分４１４は、第一規制部分４１３を下方から支持し、第一規制部分４１３の強度を補強する役割も担っている。

【０１０９】

規制部側方配置部４１５、４１６は、スペーサ本体部４１０の上部（Ｚ軸方向プラス側の部分）の第一規制部分４１３の両側方（Ｙ軸方向の両側）に配置されており、前方（Ｘ軸方向マイナス側）に突起し、上下方向（Ｚ軸方向）に延びる長尺状の部位である。規制部側方配置部４１５、４１６は、スペーサ４００の強度を補強するとともに、スペーサ４００を第一電極体１６１及び第二電極体１６２に対して位置決めする機能を有している。詳細については、後述する。

【０１１０】

スペーサ側壁部４２０、４３０は、スペーサ本体部４１０の両側面から前方（Ｘ軸マイナス方向）に突出した部位である。具体的には、スペーサ側壁部４２０、４３０は、スペーサ本体部４１０の両側面に沿ってＺ軸方向に延びる長尺状かつ平板状の部位であり、スペーサ４００の第二規制部分を構成する外側規制部分４２１、４３１を有している。

【０１１１】

外側規制部分４２１、４３１は、スペーサ側壁部４２０、４３０の下部（Ｚ軸方向マイナス側の部分）に配置されており、前方（Ｘ軸方向マイナス側）に突起し、上下方向（Ｚ軸方向）に延びる長尺状の部位（規制部）である。つまり、外側規制部分４２１、４３１は、２つの電極体である第一電極体１６１及び第二電極体１６２の両側に配置され、第一電極体１６１及び第二電極体１６２に向けて突出して形成されている。これにより、外側規制部分４２１、４３１は、スペーサ４００の強度を補強する。

【0112】

具体的には、外側規制部分421及び431は、図9Bに示すように、スペーサ本体部410の内方へ向けて突出しており、外側規制部分421は第三上面部421aを有し、外側規制部分431は第三上面部431aを有している。つまり、第三上面部421a及び431aは、外側規制部分421及び431が互いに対向する方向（第三上面部421aはY軸マイナス方向、第三上面部431aはY軸プラス方向）に突出することで形成された外側規制部分421及び431の上側（Z軸方向プラス側）の面であり、正極集電体140の下方に配置される平面形状の部位である。

【0113】

そして、外側規制部分421及び431の第三上面部421a及び431aは、正極集電体140と係合することで、第二方向（Z軸方向）への正極集電体140の移動を規制する。詳細については、後述する。

【0114】

なお、第三上面部421a及び431aは、スペーサ本体部410の内方へ向けて高さが高くなるように形成された傾斜面である。つまり、第三上面部421aは、Y軸マイナス方向へ向けて高さが高くなるように形成されており、第三上面部431aは、Y軸プラス方向へ向けて高さが高くなるように形成されている。これにより、Y軸方向への正極集電体140の移動を規制することができる。

【0115】

スペーサ底面部440は、スペーサ本体部410の底部から前方に突出した矩形状かつ平板状の部位であり、容器100の底面部に載置されている。具体的には、スペーサ底面部440は、第一電極体161及び第二電極体162の底部と容器100の底面部との間に配置され、第一電極体161及び第二電極体162の底部と容器100の底面部との間の隙間を埋めるための部位である。

【0116】

つまり、スペーサ400は、スペーサ底面部440の下面が容器100の底面部に直接または間接的に当接して、第一電極体161及び第二電極体162の底部と容器100の底面部との間に挟まれることで、容器100に対して固定されて配置されている。

【0117】

このように、スペーサ400は、第二方向（正極集電体140の電極体接続部の長手方向）において、容器100の底面部に直接または間接的に当接している。なお、直接または間接的に当接しているとは、スペーサ底面部440の下面が容器100の底面部に直接接触している場合のみならず、スペーサ底面部440の下面と容器100の底面部との間に底面スペーサなどの他の部材が挟まっている場合も含む。

【0118】

なお、スペーサ400は、スペーサ底面部440を有していない構成でもかまわない。つまり、スペーサ400は、容器100の底面部に直接または間接的に当接している構成であれば、電極体の底部と容器100の底面部との間の隙間を埋めるためのスペーサ底面部440は有していなくてもよい。

【0119】

次に、絶縁部材120及び130と正極集電体140及び負極集電体150とスペーサ400及び500との関係について、詳細に説明する。なお、絶縁部材120、正極集電体140及びスペーサ400と、絶縁部材130、負極集電体150及びスペーサ500とは、同様の構成を有するため、以下では絶縁部材120、正極集電体140及びスペーサ400の関係についての説明を行い、絶縁部材130、負極集電体150及びスペーサ500の関係についての説明は省略する。

【0120】

図10は、本発明の実施の形態に係る絶縁部材120と正極集電体140とスペーサ400とが配置された構成を示す斜視図である。

【0121】

また、図 1 1 A は、本発明の実施の形態に係るスペーサ 4 0 0 の第二突起部 4 1 2 と絶縁部材 1 2 0 の係合部 1 2 2 b と正極集電体 1 4 0 との配置位置を拡大して示す断面図である。具体的には、同図は、図 1 0 に示されたスペーサ 4 0 0 の第二突起部 4 1 2 周りの構成を X Z 平面に平行な平面で切断した場合の断面を示す拡大断面図である。

【0 1 2 2】

また、図 1 1 B は、本発明の実施の形態に係るスペーサ 4 0 0 の第一規制部分 4 1 3 と正極集電体 1 4 0 の連結部 1 4 8 との配置位置を拡大して示す断面図である。具体的には、同図は、図 1 0 に示されたスペーサ 4 0 0 の第一規制部分 4 1 3 の第一突起部 4 1 3 b 周りの構成を X Z 平面に平行な平面で切断した場合の断面を示す拡大断面図である。

【0 1 2 3】

また、図 1 2 は、本発明の実施の形態に係る第一電極体 1 6 1 及び第二電極体 1 6 2 と正極集電体 1 4 0 とに、スペーサ 4 0 0 が配置された構成を示す断面図である。具体的には、同図は、図 1 0 に示したスペーサ 4 0 0 が第一電極体 1 6 1 及び第二電極体 1 6 2 と正極集電体 1 4 0 とに配置された状態を X Y 平面に平行な平面で切断した場合の断面を示す断面図である。

【0 1 2 4】

まず、図 1 0 及び図 1 1 A に示すように、スペーサ 4 0 0 は、絶縁部材 1 2 0 と、着脱可能（分離可能）に係合している。つまり、スペーサ 4 0 0 の第二突起部 4 1 2 は、絶縁部材 1 2 0 の係合部 1 2 2 b と、正極集電体 1 4 0 の端子接続部 1 4 1 との間に着脱可能に配置される。具体的には、第二突起部 4 1 2 は、係合部 1 2 2 b 及び端子接続部 1 4 1 と、第一方向に交差する側面（第二方向に平行な側面）同士で着脱可能に当接して、配置されている。

【0 1 2 5】

つまり、絶縁部材 1 2 0 の絶縁部材本体部 1 2 1 が端子接続部 1 4 1 の上方に配置される際に、係合部 1 2 2 b と端子接続部 1 4 1 との間に隙間が形成される。そして、第二突起部 4 1 2 が、係合部 1 2 2 b と端子接続部 1 4 1 との間の隙間に挿入されて、係合部 1 2 2 b と端子接続部 1 4 1 とに挟み込まれるように配置される。

【0 1 2 6】

これにより、第二突起部 4 1 2 は、絶縁部材 1 2 0 及び正極集電体 1 4 0 と係合することで、第一方向（X 軸方向）へのスペーサ 4 0 0 の移動を規制する機能を有するようになる。なお、第二突起部 4 1 1 についても同様に、絶縁部材 1 2 0 の係合部 1 2 2 a と正極集電体 1 4 0 の端子接続部 1 4 1 との間に配置されて、絶縁部材 1 2 0 及び正極集電体 1 4 0 と係合することで、第一方向（X 軸方向）へのスペーサ 4 0 0 の移動を規制する。

【0 1 2 7】

なお、スペーサ 4 0 0 と絶縁部材 1 2 0 との双方が突起部を有しており、当該突起部同士が係合することで、第一方向へのスペーサ 4 0 0 の移動を規制することとしたが、スペーサ 4 0 0 及び絶縁部材 1 2 0 のいずれか一方のみが他方と係合する突起部を有しており、当該突起部が他方と係合することで、第一方向へのスペーサ 4 0 0 の移動を規制することにしてもよい。つまり、スペーサ 4 0 0 及び絶縁部材 1 2 0 の少なくとも一方は、他方と係合することで、容器 1 0 0 の内方（第一方向）へのスペーサ 4 0 0 の移動を規制する突起部を有している。

【0 1 2 8】

また、図 1 0 及び図 1 1 B に示すように、スペーサ 4 0 0 の第一規制部分 4 1 3 の第一上面部 4 1 3 a は、正極集電体 1 4 0 の連結部 1 4 8 の下方（Z 軸方向マイナス側）に配置される。また、第一規制部分 4 1 3 の第一突起部 4 1 3 b は、連結部 1 4 8 の電極体側の側方（X 軸方向マイナス側）に配置される。

【0 1 2 9】

具体的には、スペーサ本体部 4 1 0 の壁面と第一突起部 4 1 3 b とで正極集電体 1 4 0 の連結部 1 4 8 を挟み込むように、スペーサ 4 0 0 が配置される。つまり、スペーサ本体部 4 1 0 の壁面と第一突起部 4 1 3 b との間に、連結部 1 4 8 が軽圧入によって挿入され

10

20

30

40

50

る。

【0130】

これにより、第一規制部分413は、正極集電体140の連結部148と係合することで、第一方向（X軸方向）及び第二方向（Z軸方向）への正極集電体140の移動を規制する。具体的には、第一上面部413aが、連結部148と係合することで（または、第一突起部413bの側面が連結部148と係合することで）、第二方向への正極集電体140の移動を規制する。

【0131】

つまり、第一上面部413aが、連結部148の下面部と当接することで、第二方向への正極集電体140の移動を規制する。ここで、連結部148の下面部（第一上面部413aとの当接面）は、第二方向に垂直な面（XY平面に平行な面）である。

10

【0132】

また、第一突起部413bが、連結部148と係合することで（または、スペーサ本体部410の壁面が連結部148と当接することで）、第一方向への正極集電体140の移動を規制する。

【0133】

このように、連結部148は、スペーサ400の第一規制部分413と当接することで、正極集電体140の移動を規制する。つまり、スペーサ400は、連結部148と当接することで、正極集電体140の第二方向への移動を規制する。なお、第一規制部分413と連結部148とは、常に当接していてもよいし、通常は当接しておらず正極集電体140の移動を規制する場合に当接することにしてもよい。

20

【0134】

また、図10に示すように、内側規制部分414の第二上面部414a及び414bは、正極集電体140の内側電極体接続部144及び145の下方に配置される。つまり、第二上面部414a及び414b上に内側電極体接続部144及び145が載置されるなど、第二上面部414a及び414bの上方に内側電極体接続部144及び145の先端部が配置されるように、スペーサ400が正極集電体140に対して配置される。

【0135】

これにより、内側規制部分414の第二上面部414a及び414bは、正極集電体140の内側電極体接続部144及び145の先端部と係合することで、第二方向（Z軸方向）への正極集電体140の移動を規制する。つまり、内側規制部分414は、内側電極体接続部144、145の先端部と当接することで、正極集電体140の第二方向への移動を規制する。

30

【0136】

また、外側規制部分421及び431の第三上面部421a及び431aは、正極集電体140の外側電極体接続部142及び143の下方に配置される。つまり、第三上面部421a及び431a上に外側電極体接続部142及び143が載置されるなど、第三上面部421a及び431aの上方に外側電極体接続部142及び143の先端部が配置されるように、スペーサ400が正極集電体140に対して配置される。

【0137】

これにより、外側規制部分421、431の第三上面部421a、431aは、正極集電体140の外側電極体接続部142及び143の先端部と係合することで、第二方向（Z軸方向）への正極集電体140の移動を規制する。つまり、外側規制部分421、431は、外側電極体接続部142、143の先端部と当接することで、正極集電体140の第二方向への移動を規制する。

40

【0138】

以上のように、スペーサ400の第一規制部分413、内側規制部分414及び外側規制部分421、431は、正極集電体140の電極体接続部の長手方向である第二方向において正極集電体140の電極体側方（電極体の第一方向、つまりX軸プラス方向側）の一部と当接することで、第二方向へのスペーサ400に対する正極集電体140の移動（

50

または、正極集電体 140 に対するスペーサ 400 の移動)を規制する。

【0139】

また、図 12 に示すように、規制部側方配置部 415 は、第二電極体 162 に向けて突出して形成されており、第二電極体 162 の端部 162a 及び 162b の間に配置される。具体的には、規制部側方配置部 415 と第一規制部分 413 との間に端部 162a と内側電極体接続部 144 とが配置され、また、規制部側方配置部 415 とスペーサ側壁部 420 との間に端部 162b と外側電極体接続部 142 とが配置される。

【0140】

また、同様に、規制部側方配置部 416 は、第一電極体 161 に向けて突出して形成されており、第一電極体 161 の端部 161a 及び 161b の間に配置される。具体的には、規制部側方配置部 416 と第一規制部分 413 との間に端部 161b と内側電極体接続部 145 とが配置され、また、規制部側方配置部 416 とスペーサ側壁部 430 との間に端部 161a と外側電極体接続部 143 とが配置される。

【0141】

これにより、規制部側方配置部 415、416 は、正極集電体 140 が接合された第一電極体 161 及び第二電極体 162 に対して、スペーサ 400 を位置決めして配置する。

【0142】

次に、絶縁部材 120 及び 130 と正極集電体 140 及び負極集電体 150 とスペーサ 400 及び 500 とを配置して、蓄電素子 10 を製造する製造工程について、詳細に説明する。

【0143】

図 13 及び図 14 は、本発明の実施の形態に係る絶縁部材 120 及び 130 と正極集電体 140 及び負極集電体 150 とスペーサ 400 及び 500 とを配置して、蓄電素子 10 を製造する製造工程を示す図である。

【0144】

まず、図 13 の (a) に示すように、第一電極体 161 及び第二電極体 162 に、絶縁部材 120 及び 130 と正極集電体 140 及び負極集電体 150 とが配置される。具体的には、絶縁部材 120 及び正極集電体 140 が、蓋体 110 を介して、正極端子 200 にかしめなどによって固定される。また、絶縁部材 130 及び負極集電体 150 が、蓋体 110 を介して、負極端子 300 にかしめなどによって固定される。そして、正極集電体 140 及び負極集電体 150 が、第一電極体 161 及び第二電極体 162 に超音波溶接などによって接合される。

【0145】

そして、図 13 の (b) に示すように、正極集電体 140 の側方にスペーサ 400 が配置され、負極集電体 150 側方にスペーサ 500 が配置される。この際、スペーサ 400 の第二突起部 412、第一規制部分 413、内側規制部分 414 及び外側規制部分 421、431 などの各部は、図 10～図 12 に示した位置に配置される。

【0146】

つまり、第二突起部 412 は、絶縁部材 120 の係合部 122b と正極集電体 140 の端子接続部 141 との間の隙間に挿入されて、係合部 122b と端子接続部 141 との間に挟み込まれるように配置される。また、スペーサ本体部 410 の壁面と第一突起部 413b との間の隙間に正極集電体 140 の連結部 148 が挿入されることで、第一規制部分 413 が配置される。また、内側規制部分 414 及び外側規制部分 421、431 は、正極集電体 140 のそれぞれの電極体接続部の先端部の下方に配置される。スペーサ 500 についても、同様である。

【0147】

そして、図 14 に示すように、絶縁部材 120、130、正極集電体 140、負極集電体 150、スペーサ 400、500、第一電極体 161、第二電極体 162 などが、容器 100 の容器本体 111 の内方に収容される。そして、容器本体 111 と蓋体 110 とが溶接などによって接合され、容器本体 111 の内部が密封されることで、蓄電素子 10 が

製造される。

【0148】

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、1つ以上の電極体（第一電極体161及び第二電極体162）に接続される複数の電極体接続部（外側電極体接続部142、143及び内側電極体接続部144、145）のうちのいずれかの電極体接続部と、正極端子200と電氣的に接続される端子接続部141とに接続され、当該電極体接続部と端子接続部141との接続強度を補強する補強部146、147を有する正極集電体140を有している。ここで、正極集電体140に電極体を吊り下げた場合には、振動や衝撃などによって、電極体に接続される電極体接続部と正極端子200に接続される端子接続部141との接続箇所には過大な負荷がかかると、正極集電体140が変形したり、当該接続箇所が損傷したりしてしまう虞がある。しかしながら、蓄電素子10が有する正極集電体140は、補強部146、147によって、電極体接続部と端子接続部141との接続強度が補強されているため、電極体を吊り下げても、正極集電体140が変形したり、電極体接続部と端子接続部141との接続箇所が損傷したりするのを抑制することができる。このため、蓄電素子10によれば、電極体を正極集電体140から吊り下げる構成において、耐振動性または耐衝撃性を向上させることができる。

10

【0149】

また、正極集電体140は、1つの電極体の正極または負極に2つの電極体接続部が接続されているため、1つの電極体を2つの電極体接続部で保持することとなり、1つの電極体を1つの電極体接続部で保持するよりも強度が向上する。このため、蓄電素子10によれば、複数の電極体を正極集電体140から吊り下げる構成において、耐振動性または耐衝撃性を向上させることができる。

20

【0150】

また、1つの電極体に接続される2つの電極体接続部は、端子接続部141との接続強度が異なるように形成されている。ここで、当該2つの電極体接続部ともに端子接続部141との接続強度を強くした場合には、電極体と正極集電体140との接合部位に応力がかかり、電極体の箔破れが生じる虞がある。一方、2つの電極体接続部ともに端子接続部141との接続強度を弱くした場合には、正極集電体140が電極体接続部と端子接続部141との接続箇所で曲がってしまう虞がある。このため、2つの電極体接続部のうちの一方の電極体接続部と端子接続部141との接続強度を強く、他方の電極体接続部と端子接続部141との接続強度を弱くすることでバランスがとれ、電極体の箔破れや正極集電体140の変形を抑制することができる。また、外部から強い衝撃がかかった場合には、接続強度の強い側で正極集電体140が変形するのを抑制し、接続強度の弱い側に衝撃の力を逃がすことができる。

30

【0151】

また、正極集電体140は、最も外側の電極体接続部と端子接続部141との接続強度が、他の電極体接続部と端子接続部141との接続強度よりも大きくなるように形成されている。このため、最も負荷のかかる外側における当該接続強度を大きくすることで、正極集電体140の強度を向上させることができるため、変形や損傷を抑制し、耐振動性または耐衝撃性を向上させることができる。

40

【0152】

また、正極集電体140は、1つの電極体を2つの電極体接続部で保持するとともに、当該2つの電極体接続部のうちの少なくとも1つの電極体接続部に、補強部146、147が接続されている。このため、正極集電体140の強度を向上させることができるため、変形や損傷を抑制することができる。

【0153】

また、正極集電体140は、複数の電極体接続部のうちの最も外側の電極体接続部に補強部146、147が接続されている。このため、最も負荷のかかる外側に補強部146、147を形成することで、正極集電体140の強度を向上させることができるため、変形や損傷を抑制することができる。また、補強部146、147の加工を外側から行うこ

50

とができるため、補強部 146、147 を容易に形成することができる。

【0154】

また、正極集電体 140 は、端子接続部 141 の側面と最も外側の電極体接続部とに補強部 146、147 が接続されている。このため、電極体接続部を端子接続部 141 に強固に固定することができるため、変形や損傷を抑制することができる。

【0155】

また、正極集電体 140 は、電極体接続部の電極体との接続部分の厚みが薄くなるように形成されているため、電極体に電極体接続部を電極体接続部側から溶接等で接合する場合において、電極体に電極体接続部を容易に接合することができる。

【0156】

また、正極集電体 140 において、2つの電極体接続部を連結する連結部 148 が、2つの電極体の間に配置されている。つまり、異なる2つの電極体に接続される2つの電極体接続部を連結部 148 で連結する。これにより、当該2つの電極体同士が振動などで揺れる場合にも、当該2つの電極体接続部同士が揺れるのを抑制し、当該2つの電極体接続部の強度を向上させることができるため、正極集電体 140 が変形したり損傷したりするのを抑制することができる。

【0157】

また、蓄電素子 10 は、正極集電体 140 の一部と当接することで正極集電体 140 の移動を規制するスペーサ 400 を備えているため、正極集電体 140 が振動や衝突時の衝撃などによって揺れるのを、スペーサ 400 が抑制する。これにより、蓄電素子 10 によれば、複数の電極体を正極集電体 140 から吊り下げる構成においても、スペーサ 400 が正極集電体 140 の揺れを抑えることができるため、正極集電体 140 が変形したり損傷したりするのを抑制し、耐振動性または耐衝撃性を向上させることができる。

【0158】

また、スペーサ 400 が有する、正極集電体 140 の移動を規制するための第一規制部分 413 は、電極体に向けて突出して形成されているため、第一規制部分 413 によってスペーサ 400 の強度を補強することができる。このため、第一規制部分 413 によってスペーサ 400 の強度を補強しつつ正極集電体 140 の揺れを抑えることができるため、正極集電体 140 が変形したり損傷したりするのを抑制することができる。

【0159】

また、スペーサ 400 の第一規制部分 413 は、隣り合う2つの電極体の間に配置されるように構成されているため、第一規制部分 413 を当該2つの電極体の間に配置することで、スペーサ 400 を電極体に対して位置決めすることができる。

【0160】

また、スペーサ 400 は、正極集電体 140 の隣り合う2つの電極体接続部を連結する連結部 148 と当接することで、正極集電体 140 の移動を規制する。このため、スペーサ 400 と正極集電体 140 の一部とを簡易に当接させることができるため、簡易な構成で、正極集電体 140 が変形したり損傷したりするのを抑制することができる。

【0161】

また、第一規制部分 413 は、連結部 148 の電極体側に第一突起部 413b を有しているため、連結部 148 が電極体側に移動するのを規制することができる。このため、第一突起部 413b によって、正極集電体 140 が電極体側に移動するのを規制することができる。

【0162】

また、スペーサ 400 は、正極集電体 140 の内側電極体接続部 144、145 と当接することで正極集電体 140 の移動を規制する内側規制部分 414 を有するため、内側規制部分 414 によってスペーサ 400 と正極集電体 140 の一部とを簡易に当接させることができる。このため、簡易な構成で、正極集電体 140 が変形したり損傷したりするのを抑制することができる。

【0163】

また、スペーサ４００の内側規制部分４１４は、電極体に向けて突出して形成されているため、内側規制部分４１４によってスペーサ４００の強度を補強することができる。このため、内側規制部分４１４によってスペーサ４００の強度を補強しつつ正極集電体１４０の揺れを抑えることができるため、正極集電体１４０が変形したり損傷したりするのを抑制することができる。

【０１６４】

また、スペーサ４００は、正極集電体１４０の外側電極体接続部１４２、１４３と当接することで正極集電体１４０の移動を規制する外側規制部分４２１、４３１を有するため、外側規制部分４２１、４３１によってスペーサ４００と正極集電体１４０の一部とを簡易に当接させることができる。このため、簡易な構成で、正極集電体１４０が変形したり損傷したりするのを抑制することができる。

10

【０１６５】

また、スペーサ４００の一端部が容器１００の底面部に直接または間接的に当接しているため、スペーサ４００が容器１００内で揺れるのを抑制することができる。そして、容器１００に対するスペーサ４００の移動が規制されれば、容器１００に対する正極集電体１４０の移動も規制されるため、正極集電体１４０が容器１００内で揺れるのを抑制することができる。

【０１６６】

また、蓄電素子１０において、正極集電体１４０の側方に配置されたスペーサ４００と容器１００に固定された固定部材との少なくとも一方は、他方と係合することで、容器１００に対する第一方向へのスペーサ４００の移動を規制する突起部（第二突起部４１１、４１２及び係合部１２２ａ、１２２ｂ）を有している。このため、当該突起部によって、容器１００に対する第一方向へのスペーサ４００の移動が規制されるため、スペーサ４００の側方に配置された正極集電体１４０が振動や衝突時の衝撃などによって第一方向へ揺れるのを、スペーサ４００が抑制することができる。これにより、蓄電素子１０によれば、複数の電極体を正極集電体１４０から吊り下げる構成においても、スペーサ４００が正極集電体１４０の揺れを抑えることができるため、正極集電体１４０が変形したり損傷したりするのを抑制し、耐振動性または耐衝撃性を向上させることができる。

20

【０１６７】

また、容器１００に固定された固定部材として、正極集電体１４０と容器１００とを絶縁する絶縁部材１２０を用いることができるため、簡易な構成で、容器１００に対するスペーサ４００の移動を規制することができる。

30

【０１６８】

また、スペーサ４００と絶縁部材１２０とが着脱可能に構成されているため、簡易な構成で、スペーサ４００を絶縁部材１２０に配置することができる。

【０１６９】

また、スペーサ４００の第二突起部４１１、４１２と絶縁部材１２０の係合部１２２ａ、１２２ｂとが係合することでスペーサ４００の第一方向への移動を規制するため、簡易な構成で、容器１００に対するスペーサ４００の移動を規制することができる。

【０１７０】

また、スペーサ４００の第二突起部４１１、４１２を、絶縁部材１２０の係合部１２２ａ、１２２ｂと正極集電体１４０との間に着脱可能に配置する構成とすることで、簡易な構成で、容器１００に対するスペーサ４００の移動をさらに規制することができる。

40

【０１７１】

なお、絶縁部材１２０、正極集電体１４０及びスペーサ４００と、絶縁部材１３０、負極集電体１５０及びスペーサ５００とは、同様の構成を有するため、絶縁部材１３０、負極集電体１５０及びスペーサ５００についても、上記の絶縁部材１２０、正極集電体１４０及びスペーサ４００についての効果と同様の効果を奏する。

【０１７２】

（変形例１）

50

次に、上記実施の形態の変形例 1 について、説明する。

【0173】

図 15 は、本発明の実施の形態の変形例 1 に係る正極集電体 170 を正面（X 軸方向マイナス側）から見た場合の正面図である。

【0174】

同図に示すように、正極集電体 170 は、端子接続部 171、外側電極体接続部 172、173 と、内側電極体接続部 174、175 と、補強部 176、177 と、連結部 178 とを有している。ここで、端子接続部 171、補強部 176、177 及び連結部 178 は、上記実施の形態の正極集電体 140 における端子接続部 141、補強部 146、147 及び連結部 148 と同様の構成を有するため、説明は省略する。

10

【0175】

外側電極体接続部 172 及び 173 は、先端が外方に向けて曲がった先端部 172a 及び 173a を有している。つまり、外側電極体接続部 172 は、先端が Y 軸方向プラス側に向けて曲がった先端部 172a を有し、外側電極体接続部 173 は、先端が Y 軸方向マイナス側に向けて曲がった先端部 173a を有している。

【0176】

具体的には、外側電極体接続部 172 及び 173 は、先端部 172a 及び 173a が、スペーサ 400 の外側規制部分 421 及び 431 の第三上面部 421a 及び 431a に向けて曲がるように形成されている。

【0177】

20

言い換えれば、外側電極体接続部 172 は、先端部 172a が、第二電極体 162 から離れる方向に曲がっている構成を有し、外側電極体接続部 173 は、先端部 173a が、第一電極体 161 から離れる方向に曲がっている構成を有している。これにより、先端部 172a 及び 173a が外側規制部分 421、431 と当接することで、正極集電体 140 の第二方向（Z 軸方向）への移動を規制する。

【0178】

また、内側電極体接続部 174 及び 175 は、先端が内方に向けて曲がった先端部 174a 及び 175a を有している。つまり、内側電極体接続部 174 は、先端が Y 軸方向マイナス側に向けて曲がった先端部 174a を有し、内側電極体接続部 175 は、先端が Y 軸方向プラス側に向けて曲がった先端部 175a を有している。

30

【0179】

具体的には、内側電極体接続部 174 及び 175 は、先端部 174a 及び 175a が、スペーサ 400 の内側規制部分 414 の第二上面部 414a 及び 414b に向けて曲がるように形成されている。

【0180】

言い換えれば、内側電極体接続部 174 は、先端部 174a が、第二電極体 162 から離れる方向に曲がっている構成を有し、内側電極体接続部 175 は、先端部 175a が、第一電極体 161 から離れる方向に曲がっている構成を有している。これにより、先端部 174a 及び 175a が内側規制部分 414 の第二上面部 414a 及び 414b と当接することで、正極集電体 170 の第二方向（Z 軸方向）への移動を規制する。

40

【0181】

これらのように、正極集電体 170 は、電極体接続部の先端部が、電極体から離れる方向に曲がっている構成を有している。つまり、外側電極体接続部 172 及び内側電極体接続部 174 は、先端部 172a 及び 174a が、第二電極体 162 から離れる方向に曲がっている構成を有し、外側電極体接続部 173 及び内側電極体接続部 175 は、先端部 173a 及び 175a が、第一電極体 161 から離れる方向に曲がっている構成を有している。

【0182】

以上のように、本発明の実施の形態の変形例 1 に係る蓄電素子によれば、上記実施の形態と同様の効果を奏する。特に、外側電極体接続部 172 及び 173 が第三上面部 421

50

a及び431aの真上に配置されない場合でも、外側電極体接続部172及び173の先端部172a及び173aを第三上面部421a及び431aの真上に配置させることができる。また、内側電極体接続部174及び175が第二上面部414a及び414bの真上に配置されない場合でも、内側電極体接続部174及び175の先端部174a及び175aを第二上面部414a及び414bの真上に配置させることができる。

【0183】

このため、正極集電体170の外側電極体接続部172、173は、外側規制部分421、431に向けて曲がるように形成された先端部172a、173aで外側規制部分421、431と当接することで、簡易にスペーサ400に当接することができる。このため、簡易な構成で、正極集電体170が変形したり損傷したりするのを抑制し、耐振動性または耐衝撃性を向上させることができる。

10

【0184】

また、正極集電体170の内側電極体接続部174、175は、内側規制部分414に向けて曲がるように形成された先端部174a、175aで内側規制部分414と当接することで、簡易にスペーサ400に当接することができる。このため、簡易な構成で、正極集電体170が変形したり損傷したりするのを抑制し、耐振動性または耐衝撃性を向上させることができる。

【0185】

また、負極集電体150についても、同様の構成にすることができる。

【0186】

20

(変形例2)

次に、上記実施の形態の変形例2について、説明する。

【0187】

図16は、本発明の実施の形態の変形例2に係る正極集電体180の構成を示す斜視図である。また、図17は、本発明の実施の形態の変形例2に係る正極集電体180を正面(X軸方向マイナス側)から見た場合の正面図である。また、図18は、本発明の実施の形態の変形例2に係る正極集電体180が第一電極体161及び第二電極体162に接続されている構成を示す断面図である。

【0188】

これらの図に示すように、正極集電体180は、端子接続部181、外側電極体接続部182、183と、内側電極体接続部184、185と、補強部186、187と、連結部188とを有している。ここで、端子接続部181、補強部186、187及び連結部188は、上記実施の形態の正極集電体140における端子接続部141、補強部146、147及び連結部148と同様の構成を有するため、説明は省略する。

30

【0189】

外側電極体接続部182と内側電極体接続部184とは、端子接続部181側とは反対側の方が間隔が狭くなるように形成されている。つまり、外側電極体接続部182と内側電極体接続部184との間隔は、端子接続部181側の間隔D5よりも、端子接続部181側とは反対側の間隔D6の方が狭くなるように形成されている。

【0190】

40

また、同様に、外側電極体接続部183と内側電極体接続部185とは、端子接続部181側とは反対側の方が間隔が狭くなるように形成されている。つまり、外側電極体接続部183と内側電極体接続部185との間隔は、端子接続部181側の間隔よりも、端子接続部181側とは反対側の間隔の方が狭くなるように形成されている。

【0191】

このように、1つの電極体に接続される2つの電極体接続部は、端子接続部181側とは反対側の方が間隔が狭くなるように形成されている。つまり、当該2つの電極体接続部は、正極端子200側よりも電極体側の方が間隔が狭くなるように形成されている。

【0192】

以上のように、本発明の実施の形態の変形例2に係る蓄電素子によれば、上記実施の形

50

態と同様の効果を奏する。負極集電体 150 についても、同様の構成にすることができる。

【0193】

特に、正極集電体 180 は、1つの電極体に接続される2つの電極体接続部が、端子接続部 181 側とは反対側（電極体との接続部分）の方が間隔が狭くなるように形成されている。ここで、当該2つの電極体接続部のそれぞれは、電極体の金属箔が積層された中心位置で接合されるのが好ましいが、当該2つの電極体接続部の間隔が2つの金属箔の積層中心の間隔よりも広い場合がある。この場合には、当該2つの電極体接続部の間隔が狭くなるように形成することで、図18に示すように、当該2つの電極体接続部のそれぞれを、電極体の金属箔が積層された中心位置で接合されることができる。つまり、電極体の金属箔を束ねた場合に、端部 162b、161aをY軸方向の中心位置に配置して、外側電極体接続部 182、183と接合させることができる。これにより、正極集電体 180 を電極体に適切に接続することができる。

10

【0194】

また、外側電極体接続部 182 及び 183 の間隔を狭くすることができるため、第一電極体 161 及び第二電極体 162 のY軸方向への広がりを抑制し、第一電極体 161 及び第二電極体 162 を、容器 100 の容器本体 111 に容易に挿入することができる。

【0195】

なお、本変形例2においては、電極体接続部の厚みは変化しないように図示しているが、上記実施の形態と同様に、複数の電極体接続部のうちの少なくとも1つの電極体接続部が、電極体との接続部分において、厚みが薄くなるように形成されている構成であってもかまわない。

20

【0196】

（変形例3）

次に、上記実施の形態の変形例3について、説明する。

【0197】

図19は、本発明の実施の形態の変形例3に係る正極集電体 190 を正面（X軸方向マイナス側）から見た場合の正面図である。

【0198】

同図に示すように、正極集電体 190 は、端子接続部 191、外側電極体接続部 192、193と、内側電極体接続部 194、195と、補強部 196、197と、連結部 198とを有している。ここで、端子接続部 191、補強部 196、197及び連結部 198は、上記実施の形態の正極集電体 140 における端子接続部 141、補強部 146、147及び連結部 148と同様の構成を有するため、説明は省略する。

30

【0199】

ここで、外側電極体接続部 192 と内側電極体接続部 194 とは、間隔が同じになるように形成されており、外側電極体接続部 193 と内側電極体接続部 195 とは、間隔が同じになるように形成されている。また、内側電極体接続部 194 と内側電極体接続部 195 とは、端子接続部 191 側とは反対側の方が間隔が狭くなるように形成されている。つまり、内側電極体接続部 194 と内側電極体接続部 195 との間隔は、端子接続部 191 側の間隔 D7 よりも、端子接続部 191 側とは反対側の間隔 D8 の方が狭くなるように形成されている。

40

【0200】

以上のように、本発明の実施の形態の変形例3に係る蓄電素子によれば、上記実施の形態と同様の効果を奏する。特に、2つの内側電極体接続部同士の間隔を狭くした場合に、正極集電体 190 を電極体に適切に接続することができる場合に、有効である。なお、本変形例3においても、複数の電極体接続部のうちの少なくとも1つの電極体接続部が、電極体との接続部分において、厚みが薄くなるように形成されている構成であってもかまわない。負極集電体 150 についても、同様の構成にすることができる。

【0201】

50

(変形例 4)

次に、上記実施の形態の変形例 4 について、説明する。

【0202】

図 20 は、本発明の実施の形態の変形例 4 に係る正極集電体 240 の構成を示す斜視図である。

【0203】

同図に示すように、正極集電体 240 は、端子接続部 241、外側電極体接続部 242、243 と、内側電極体接続部 244、245 と、補強部 246、247 と、連結部 248 とを有している。ここで、端子接続部 241、外側電極体接続部 242、243、内側電極体接続部 244、245、及び補強部 246、247 は、上記実施の形態の正極集電体 140 における端子接続部 141、外側電極体接続部 142、143、内側電極体接続部 144、145、及び補強部 146、147 と同様の構成を有するため、説明は省略する。

【0204】

連結部 248 は、ビード部 249 を有している。具体的には、ビード部 249 は、連結部 248 の強度を高めるために、連結部 248 に形成された補強部である。つまり、補強部 246、247 が配置されている外側電極体接続部 242、243 に比べ、内側電極体接続部 244、245 の方が端子接続部 241 との接続強度が低くなるため、内側と外側との接続強度の差が大きい場合には、例えば、ビード部 249 を設けることで、接続強度の差を調整することができる。

【0205】

このように、連結部 248 は、内側電極体接続部 244、245 と端子接続部 241 とに接続され、内側電極体接続部 244、245 と端子接続部 241 との接続強度を補強する補強部としての役割を担う。

【0206】

ここで、ビード部 249 は、連結部 248 の中央部分において上下方向（Z 軸方向）に延び、かつ、正極集電体 240 の内側（X 軸方向マイナス側）に突出するように形成されている。つまり、ビード部 249 は、連結部 248 の外側（X 軸方向プラス側）の面は凹形状を有し、連結部 248 の内側（X 軸方向マイナス側）の面は凸形状を有するビードによって形成されている。

【0207】

なお、ビード部 249 は、連結部 248 の外側（X 軸方向プラス側）の面が凸形状を有し、連結部 248 の内側（X 軸方向マイナス側）の面が凹形状を有するビードによって形成されている構成でもかまわない。また、ビード部 249 は、一方の面が凸形状を有するのみであり、他方の面は凹形状を有することなく平面形状である構成でもかまわない。

【0208】

以上のように、本発明の実施の形態の変形例 4 に係る蓄電素子によれば、上記実施の形態と同様の効果を奏する。特に、連結部 248 がビード部 249 を有しているため、正極集電体 240 の強度を向上させることができ、耐振動性または耐衝撃性を向上させることができる。負極集電体 150 についても、同様の構成にすることができる。

【0209】

(変形例 5)

次に、上記実施の形態の変形例 5 について、説明する。

【0210】

図 21 は、本発明の実施の形態の変形例 5 に係る蓄電素子 11 の構成を模式的に示す図である。なお、同図では、容器本体 111 を透視して、容器 100 の内部を Y 軸方向マイナス側から見た場合の平面図を示している。

【0211】

同図に示すように、本変形例に係る蓄電素子 11 は、上記実施の形態における蓄電素子 10 の構成要素に加えて、底面スペーサ 600 を備えている。なお、その他の構成につい

10

20

30

40

50

ては、上記実施の形態における蓄電素子10と同様の構成を有するため、詳細な説明は省略する。

【0212】

底面スペーサ600は、容器100の底面部（容器本体111の底面部）に配置される平板状の絶縁部材であり、電極体を介して対向する2つの側面スペーサであるスペーサ400及び500の下方に配置されている。具体的には、底面スペーサ600は、スペーサ400のスペーサ底面部440と、スペーサ500のスペーサ底面部540とに接続されており、スペーサ底面部440とスペーサ底面部540とを連結している。

【0213】

つまり、底面スペーサ600が、スペーサ底面部440とスペーサ底面部540とに固定されることで、電極体を介して対向する2つのスペーサ400と500とが、容器100の底面部側で連結されている。

【0214】

例えば、スペーサ400及び500を、電極体の両側から正極集電体140及び負極集電体150に取り付けた後に、底面スペーサ600をスペーサ底面部440とスペーサ底面部540とに固定することで、蓄電素子11を製造することができる。

【0215】

なお、底面スペーサ600とスペーサ底面部440及びスペーサ底面部540との固定方法は、嵌合、溶接、溶着、接着、ネジ止めなど、どのようなものであってもかまわない。また、底面スペーサ600の形状は、特に限定されず、棒状などであってもかまわない。また、底面スペーサ600の材質についても、絶縁性の材料であれば特に限定されない。

【0216】

また、底面スペーサ600は、スペーサ400及び500を容器100の底面部側で連結していればよく、スペーサ底面部440及び540に固定されることには限定されない。つまり、例えばスペーサ400及び500がスペーサ底面部440及び540を有していない等の場合には、底面スペーサ600は、スペーサ400及び500の下端部に固定される構成でもよい。

【0217】

以上のように、本発明の実施の形態の変形例5に係る蓄電素子11によれば、上記実施の形態と同様の効果を奏する。特に、電極体を介して対向する2つのスペーサ400及び500が、容器100の底面部側で連結されているため、蓄電素子11に外部から振動や衝撃が加わった際でも、耐振動性または耐衝撃性を向上させることができる。

【0218】

以上、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したが、本発明は、上記実施の形態及びその変形例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及びその変形例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。

【0219】

例えば、上記実施の形態及びその変形例では、補強部は、1つの電極体に接続される2つの電極体接続部のうちの一方の電極体接続部に接続されていることとしたが、2つの電極体接続部の双方に接続される2つの補強部が配置されていることにしてもよい。つまり、内側電極体接続部と端子接続部とに接続された補強部も配置されていることにしてもよい。

【0220】

また、上記実施の形態及びその変形例では、補強部は、外側電極体接続部に接続されていることとしたが、外側電極体接続部に代えて、内側電極体接続部に接続されていることにしてもよい。

【0221】

また、上記実施の形態及びその変形例では、補強部は、端子接続部の側面と外側電極体接続部とに接続されていることとしたが、例えば端子接続部の裏面と外側電極体接続部とに接続されていることにしてもよい。

【0222】

また、上記実施の形態及びその変形例では、集電体の連結部は、隣り合う2つの電極体の間に配置されることとしたが、連結部の位置は、電極体の側方などでもよく、2つの電極体の間に配置されることには限定されない。

【0223】

また、上記実施の形態及びその変形例では、スペーサの第一規制部分は、隣り合う2つの電極体の間に配置されることとしたが、第一規制部分の位置は、電極体の側方などでもよく、2つの電極体の間に配置されることには限定されない。

10

【0224】

また、上記実施の形態及びその変形例では、集電体と電極端子とは接続部によるかしめによって接続されていることとしたが、接続部による接続方法はかしめには限定されず、どのような方法によって接続されていてもよい。

【0225】

また、上記実施の形態及びその変形例では、蓄電素子は2つの電極体を備えていることとしたが、蓄電素子は1つの電極体しか備えていないことにしてもよいし、3つ以上の電極体を備えていることにしてもよい。つまり、蓄電素子は、1つ以上の電極体を備えていればよく、集電体が有する複数の電極体接続部は、当該1つ以上の電極体に接続されてい

20

【0226】

例えば、1つの電極体しか備えていない蓄電素子の場合のスペーサの一例を、図22に示す。図22は、本発明の実施の形態の他の変形例に係るスペーサ401の構成を示す斜視図である。

【0227】

同図に示すように、本変形例に係るスペーサ401は、上記実施の形態におけるスペーサ400の第一規制部分413、内側規制部分414、及び規制部側方配置部415、416、417に代えて、突出部417を備えている。つまり、本変形例に係る蓄電素子は1つの電極体しか備えていないため、1つの集電体は2本の電極体接続部しか有していない。このため、スペーサ401は、当該2本の電極体接続部と当接することで集電体の移動を規制する第二規制部分としての外側規制部分421、431は有しているが、第一規制部分413及び内側規制部分414は有していない。

30

【0228】

具体的には、外側規制部分421及び431は、上記実施の形態と同様に、電極体に向けて突出して形成されており、第三上面部421a及び431aが正極集電体の2本の電極体接続部の先端部と当接（係合）することで正極集電体の第二方向（電極体接続部の長手方向、Z軸方向）への移動を規制する第二規制部分である。これにより、スペーサ401が正極集電体の揺れを抑えることができるため、正極集電体が変形したり損傷したりするのを抑制し、耐振動性または耐衝撃性を向上させることができる。

40

【0229】

このように、本変形例では、蓄電素子が1つの電極体しか備えていない場合を例示して、スペーサが、第一規制部分を有することなく第二規制部分を有している構成を示したが、スペーサは、第二規制部分を有することなく第一規制部分を有している構成としてもよい。つまり、例えば蓄電素子が2つ以上の電極体を備えている場合に、第二規制部分を有することなく第一規制部分を有しているスペーサを配置することで、集電体の揺れを抑えることができ、耐振動性または耐衝撃性を向上させることができる。

【0230】

また、上記実施の形態及びその変形例では、集電体の2つの電極体接続部が1つの電極体に接続されることとしたが、1つの電極体に接続される電極体接続部の数は限定されず

50

、1つであってもよいし、3つ以上であってもかまわない。

【0231】

また、上記実施の形態及びその変形例では、第二方向はZ軸方向であることとしたが、第二方向は第一方向（X軸方向）と交差する方向であればよい。つまり、第二方向はY軸方向であってもよいし、その他のX軸方向と交差する方向であってもかまわない。

【0232】

また、上記実施の形態及びその変形例では、負極集電体は、正極集電体と同様の構成を有していることとしたが、上記の構成を有するのは正極集電体のみであってもよい。または、負極集電体のみが上記の構成を有することにしてもかまわない。

【0233】

また、上記実施の形態及びその変形例では、容器に固定された固定部材は、集電体と容器とを絶縁する絶縁部材であることとしたが、固定部材は、容器に固定された部材であればよく、当該絶縁部材には限定されない。

【0234】

また、上記実施の形態及び上記変形例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。例えば、上記変形例2または3に、変形例1に係る変形を施したり、上記変形例1～3に、変形例4に係る変形を施したり、上記変形例1～4に、変形例5に係る変形を施したりしてもかまわない。また、本発明は、上記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、蓄電素子が備える集電体、スペーサまたは絶縁部材としても実現することができる。

【産業上の利用可能性】

【0235】

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】

【0236】

10、11 蓄電素子

100 容器

110 蓋体

110a、110b 貫通孔

111 容器本体

120、130 絶縁部材

120a、130a 開口部

121 絶縁部材本体部

122 絶縁部材壁部

122a、122b 係合部

140、170、180、190、240 正極集電体

140a、150a 開口部

141、171、181、191、241 端子接続部

142、143、172、173、182、183、192、193、242、243
外側電極体接続部

144、145、174、175、184、185、194、195、244、245
内側電極体接続部

146、147、176、177、186、187、196、197、246、247
補強部

148、178、188、198、248 連結部

150 負極集電体

160a、160b、161a、161b、162a、162b 端部

161 第一電極体

162 第二電極体

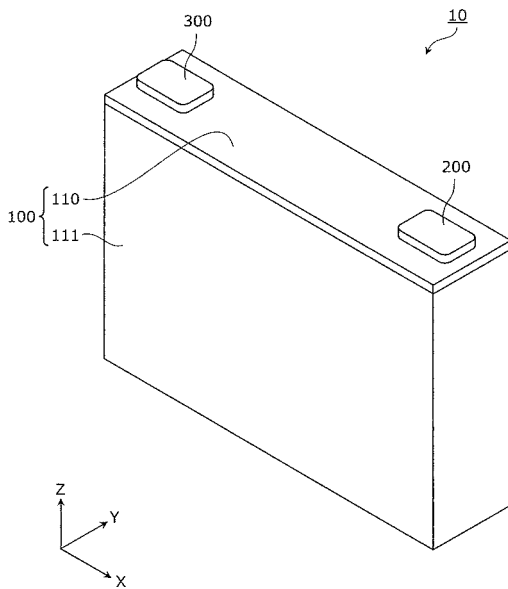
163 絶縁フィルム

172a、173a、174a、175a 先端部
 200 正極端子
 210、310 接続部
 249 ビード部
 300 負極端子
 400、401、500 スペーサ
 410 スペーサ本体部
 411、412 第二突起部
 413 第一規制部分
 413a 第一上面部
 413b 第一突起部
 414 内側規制部分
 414a、414b 第二上面部
 415、416 規制部側方配置部
 417 突出部
 420、430 スペーサ側壁部
 421、431 外側規制部分
 421a、431a 第三上面部
 440、540 スペーサ底面部
 600 底面スペーサ

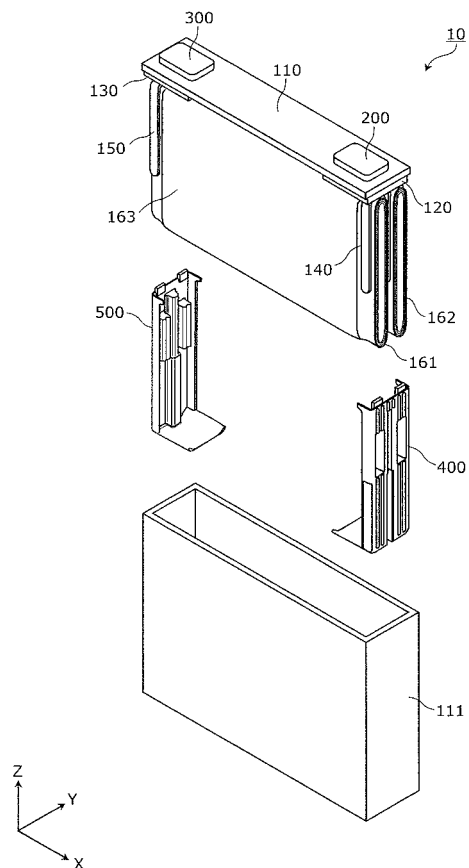
10

20

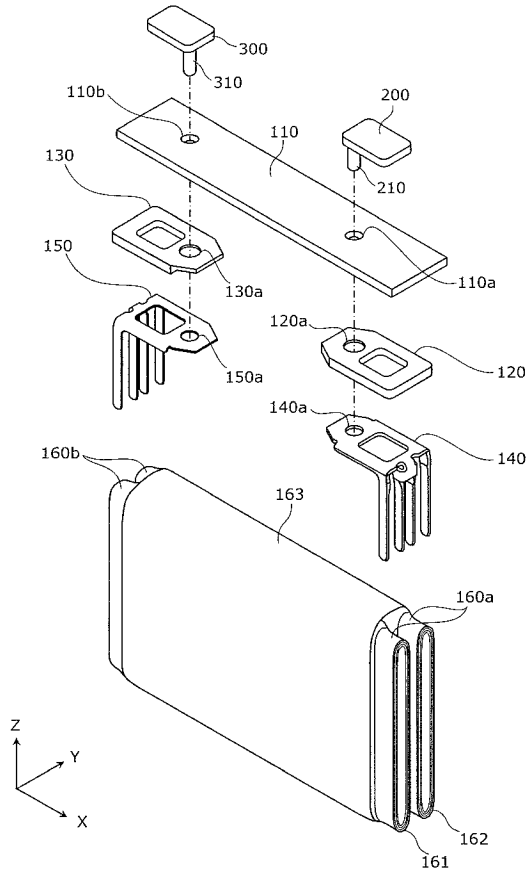
【図 1】



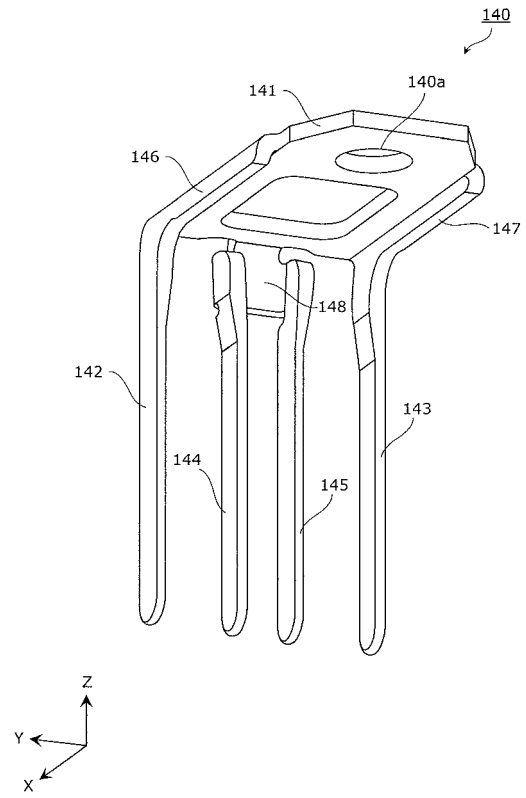
【図 2】



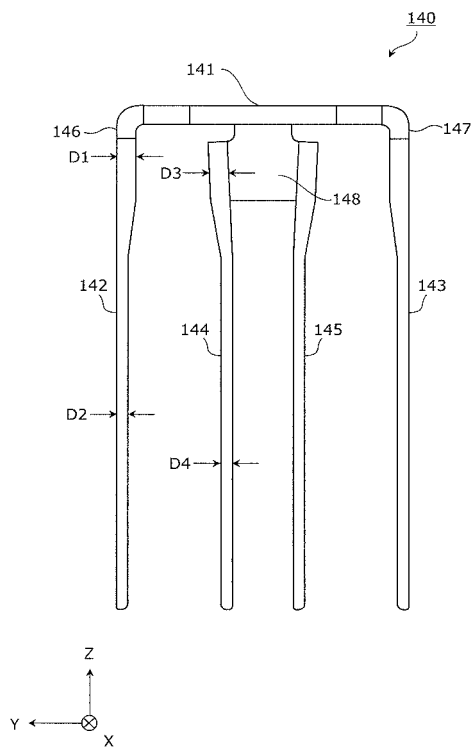
【図 3】



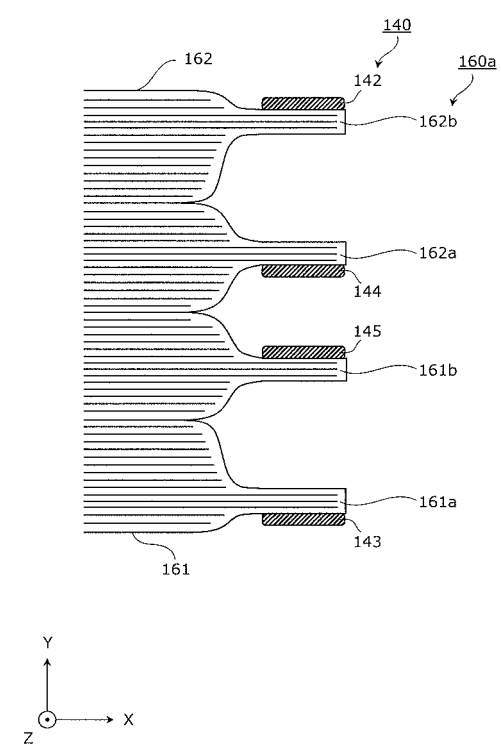
【図 4】



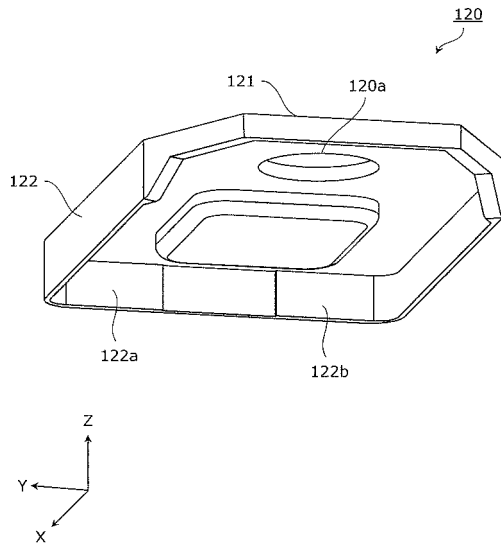
【図 5】



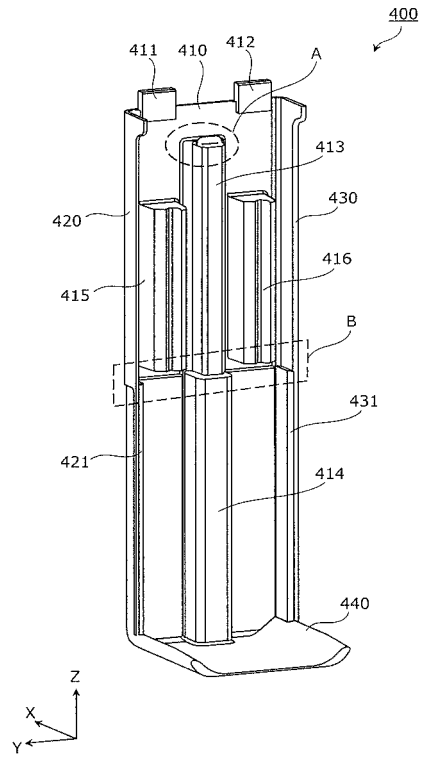
【図 6】



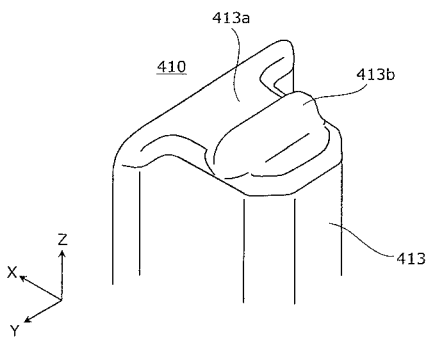
【図 7】



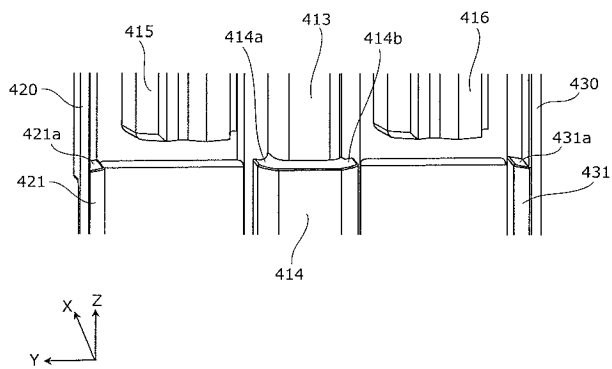
【図 8】



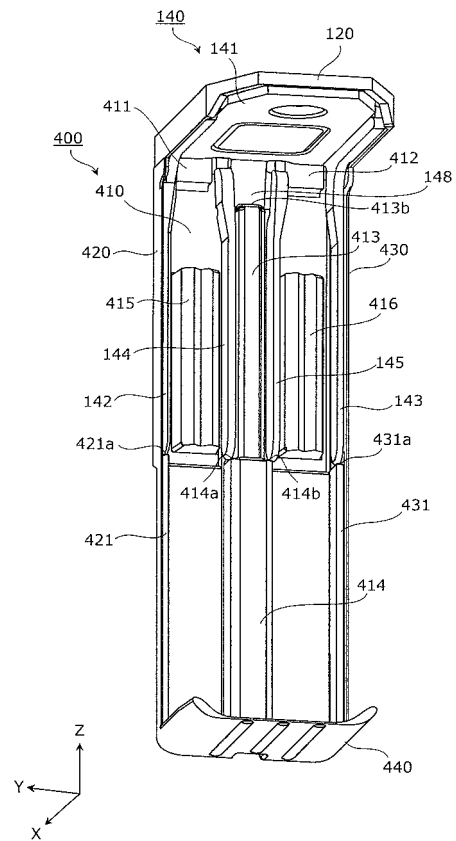
【図 9 A】



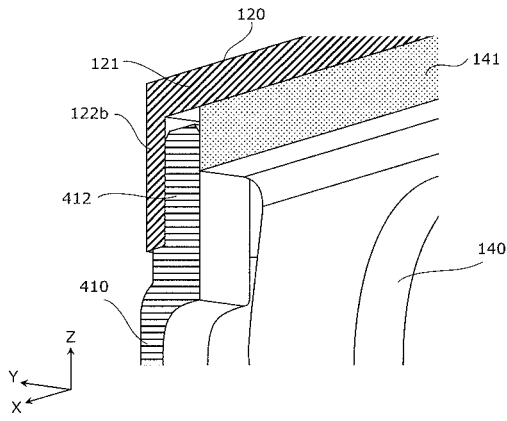
【図 9 B】



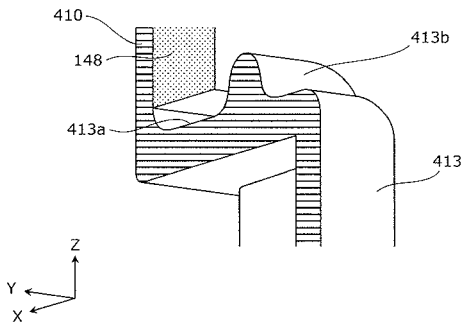
【図 10】



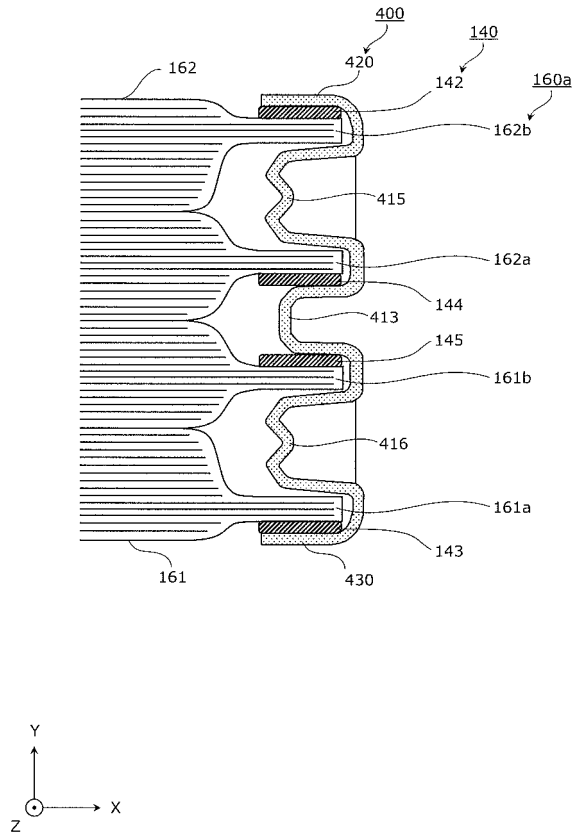
【図 1 1 A】



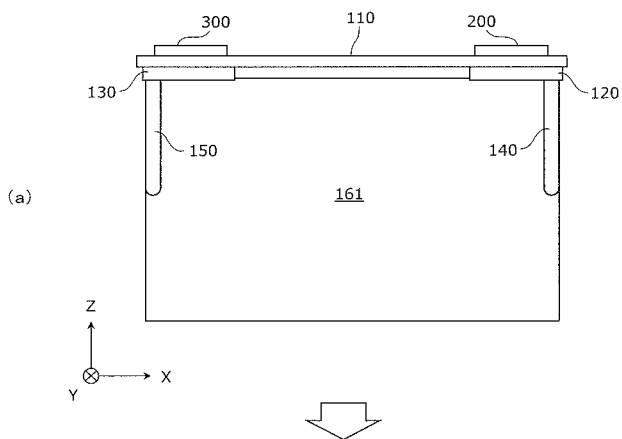
【図 1 1 B】



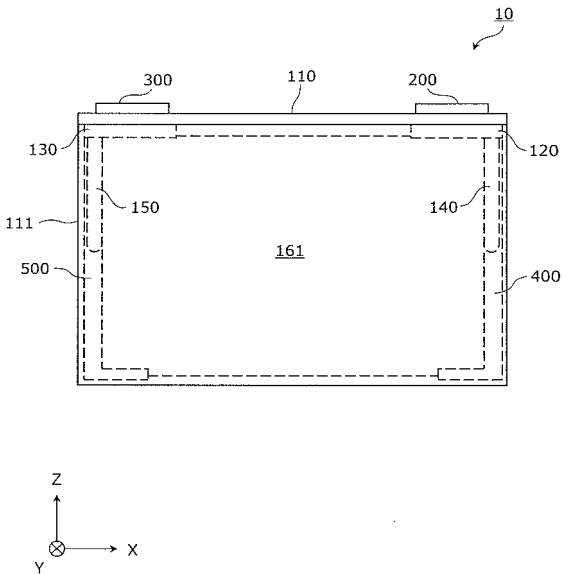
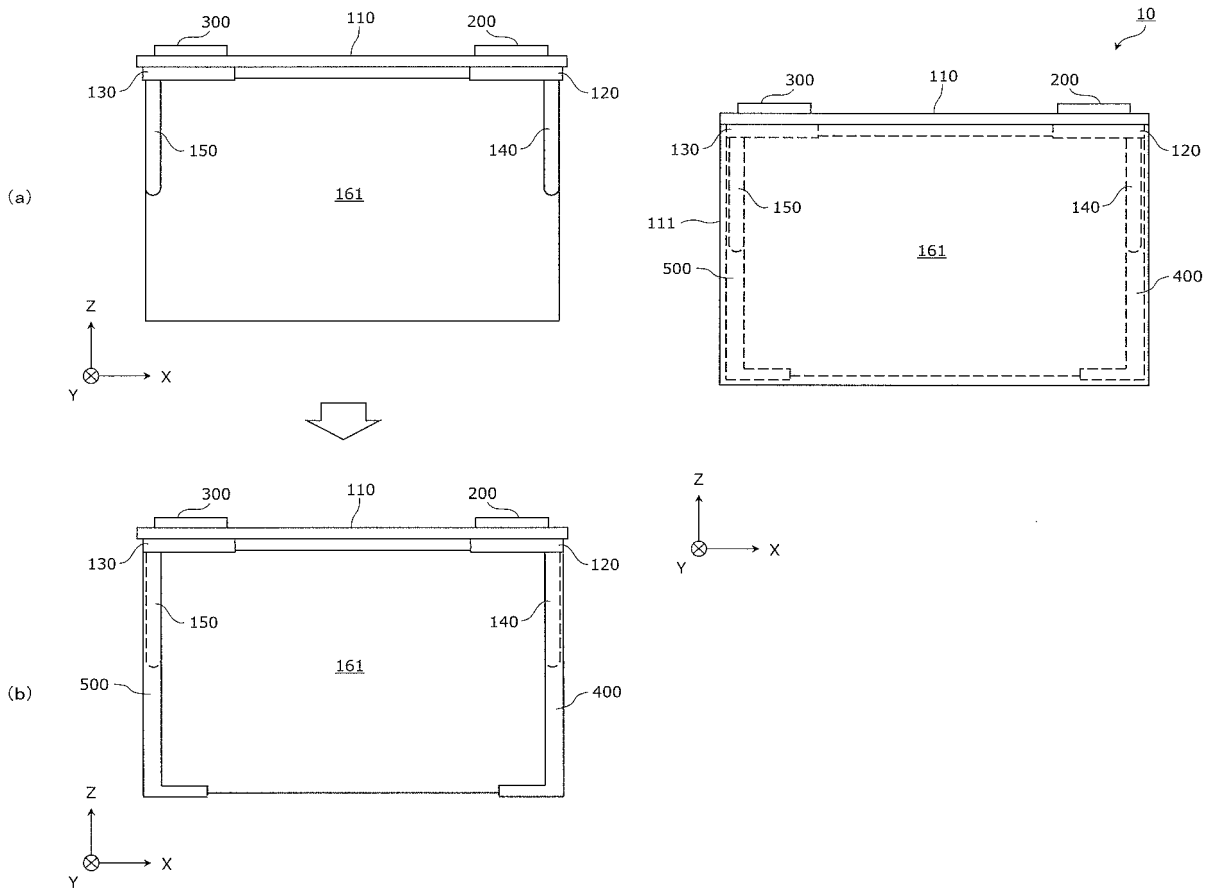
【図 1 2】



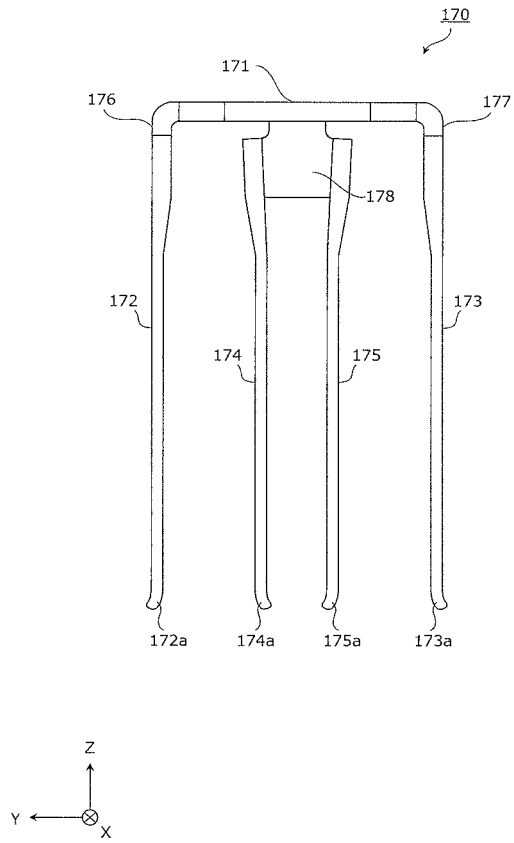
【図 1 3】



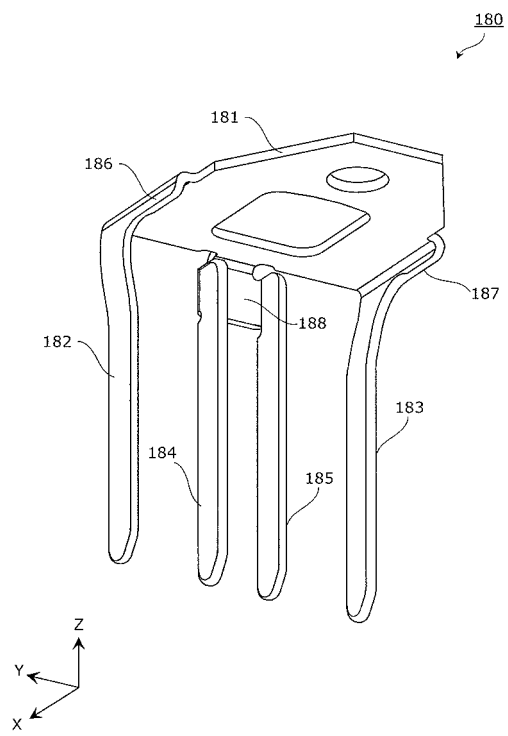
【図 1 4】



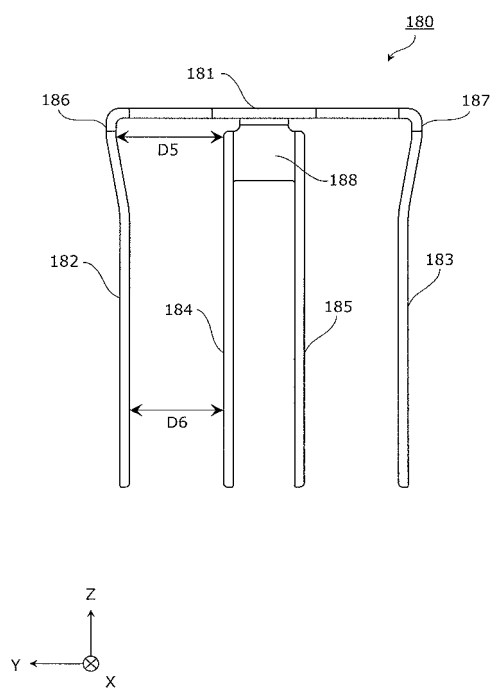
【図 15】



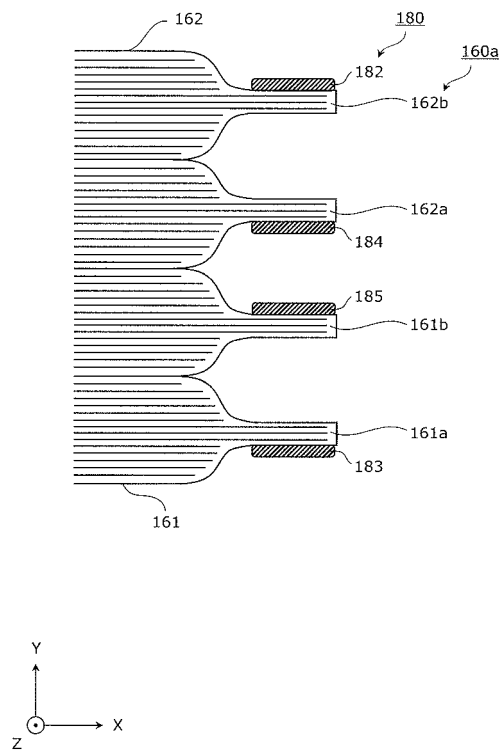
【図 16】



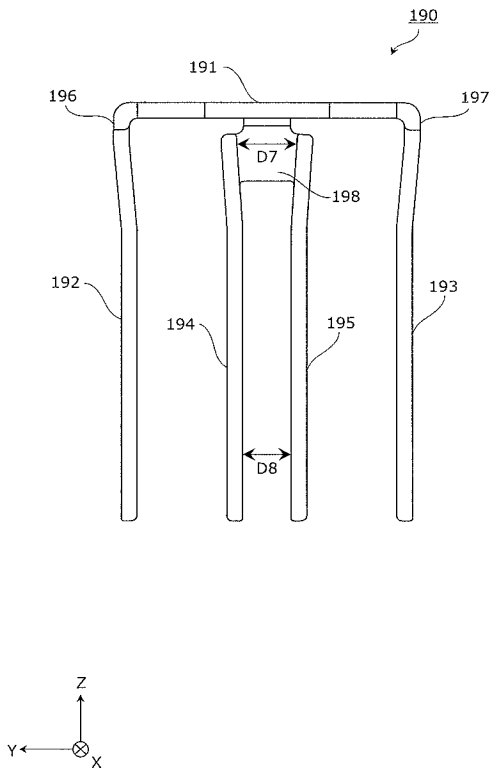
【図 17】



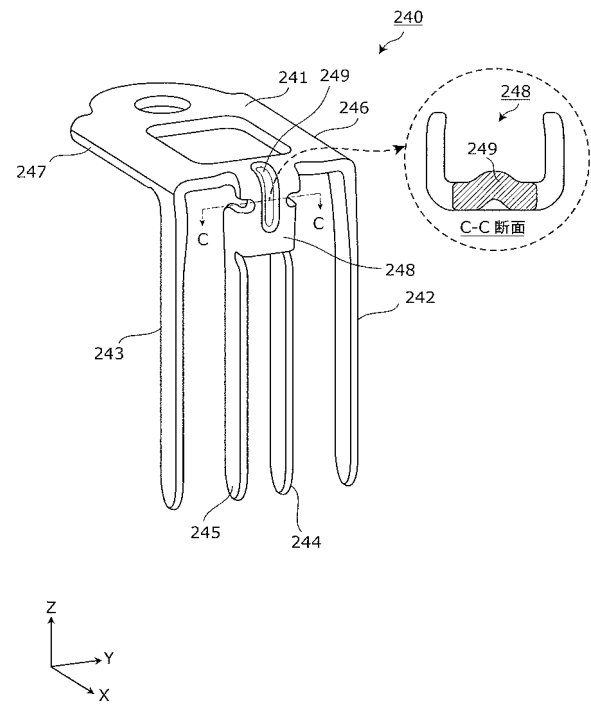
【図 18】



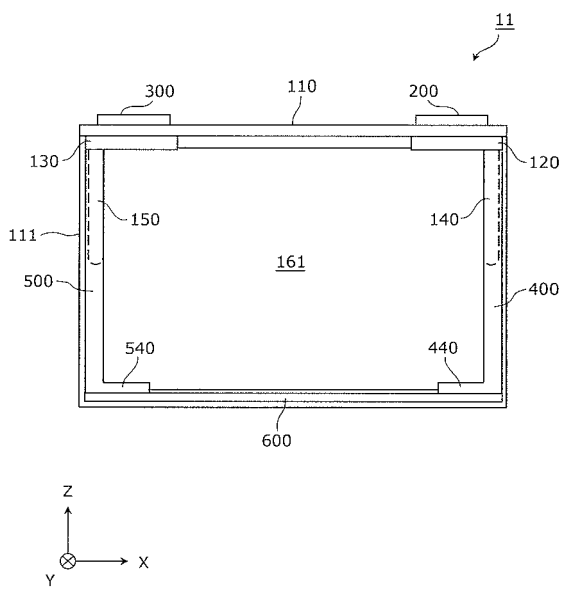
【図 19】



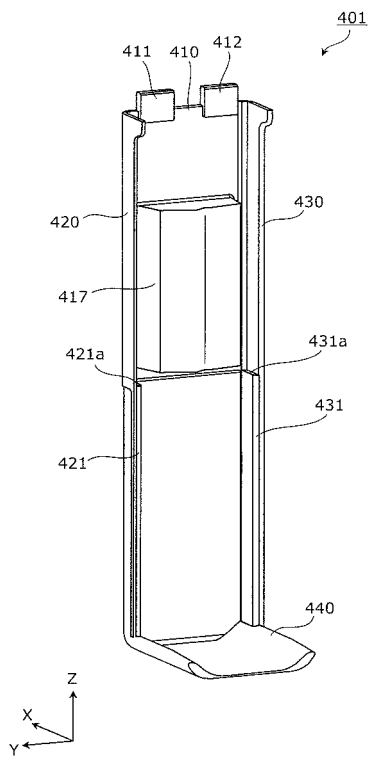
【図 20】



【図 21】



【図 22】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H043 AA02 AA04 AA13 AA19 BA11 BA19 CA04 CA12 CA13 EA07
EA35 EA36 EA39 FA11 GA22 GA26 GA30 HA02 HA06 HA08
HA08E HA09 HA09E HA11 HA11E HA12 HA16E HA17E JA01 JA01E
JA02 JA02E JA04E JA06E JA09 JA12 JA12E JA13E JA26 JA27E
KA08E KA09E KA14 KA22 KA24 KA28 LA21 LA21E LA22 LA22E