

KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：蓄電素子

技術分野

[0001] 本発明は、蓄電素子に関する。

背景技術

[0002] 従来、蓄電素子においては、電極体がスペーサを介して容器に收容された蓄電素子が知られている（例えば特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2011-96660号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 近年では、電極体の端部を覆う突出部を有したスペーサの採用も検討されているが、一般的にはスペーサは電極体よりも剛性が高いため、スペーサの突出部が電極体に接触してしまうと、電極体を損傷させるおそれがある。

[0005] このため、本発明の課題は、スペーサの突出部との接触を起因とした電極体の損傷を抑制することである。

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、電極体を收容する容器と、容器と電極体との間に介在するスペーサと、を備える蓄電素子であって、スペーサは、容器の内方に向けて突出し、電極体の一つの面に対向する突出部を備え、蓄電素子は、緩衝材を有し、緩衝材は、電極体の一つの面と突出部とを離間させる。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、スペーサの突出部との接触を起因とした電極体の損傷を抑制することができる。

図面の簡単な説明

- [0008] [図1]図1は、実施の形態に係る蓄電素子の外観を示す斜視図である。
- [図2]図2は、実施の形態に係る蓄電素子の分解斜視図である。
- [図3]図3は、実施の形態に係る電極体の構成を示す斜視図である。
- [図4]図4は、実施の形態に係るサイドスペーサを内方から見た背面図である。
- 。
- [図5]図5は、実施の形態に係るサイドスペーサを、図4のV-V切断線を含むX-Y面から見た断面図である。
- [図6]図6は、実施の形態に係る容器、電極体、サイドスペーサ及び緩衝材の配置関係を模式的に示す断面図である。
- [図7]図7は、変形例1に係る容器、電極体、サイドスペーサ及び緩衝材の配置関係を模式的に示す断面図である。
- [図8]図8は、変形例2に係る容器、電極体、サイドスペーサ及び緩衝材の配置関係を模式的に示す断面図である。
- [図9]図9は、変形例3に係る容器、電極体、サイドスペーサ及び緩衝材の配置関係を模式的に示す断面図である。

発明を実施するための形態

- [0009] 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、電極体を収容する容器と、容器と電極体との間に介在するスペーサと、を備える蓄電素子であって、スペーサは、容器の内方に向けて突出し、電極体の一つの面に対向する突出部を備え、蓄電素子は、緩衝材を有し、緩衝材は、電極体の一つの面と突出部とを離間させる。
- [0010] この構成によれば、電極体の一つの面と突出部とが緩衝材によって離間されているので、電極体と突出部との接触を抑制することができる。したがって、スペーサの突出部との接触を起因とした電極体の損傷を抑制することができる。
- [0011] また、スペーサは、突出部として、電極体の第一の面に対向する第一突出部と、電極体における第一の面に向かい合う第二の面に対向する第二突出部

とを有し、緩衝材は、電極体の第一の面と第一突出部とを離間させるとともに電極体の第二の面と第二突出部とを離間させてもよい。

[0012] この構成によれば、緩衝材によって、電極体の第一の面と第一突出部とが離間されるとともに、第二の面と第二突出部とが離間されているので、突出部が2つ設けられている場合にも電極体と突出部との接触を抑制することができる。

[0013] また、緩衝材は、電極体の第一の面と第一突出部との間に介在する第一緩衝材と、電極体の第二の面と第二突出部との間に介在する第二緩衝材とを含んでもよい。

[0014] この構成によれば、電極体の第一の面と第一突出部との間に第一緩衝材が介在しているので、第一の面と第一の突出部とを確実に離間させることができる。また、電極体の第二の面と第二突出部との間に第二緩衝材が介在しているので、第二の面と第二の突出部とを確実に離間させることができる。したがって、電極体の第一の面と第一突出部との接触及び電極体の第二の面と第二突出部との接触を確実に抑制することができる。

[0015] また、緩衝材は、第一突出部と前記容器との間に介在する第三緩衝材と、第二突出部と容器との間に介在する第四緩衝材とを含んでもよい。

[0016] この構成によれば、第一突出部と容器との間に介在する第三緩衝材及び第二突出部と容器との間に介在する第四緩衝材によって、容器内におけるスペーサと電極体とのガタツキを抑制することができる。したがって、電極体に作用する衝撃をより緩和することができる。

[0017] また、緩衝材は、電極体の第一の面と第一突出部との間若しくは電極体の第二の面と第二突出部との間に介在する第五緩衝材と、第一突出部及び第二突出部のうち、第五緩衝材が設けられた突出部と容器との間に介在する第六緩衝材と、電極体の第一の面及び第二の面のうち、第五緩衝材が設けられていない側の面であって、第一突出部または第二突出部から露出した部分と、容器との間に介在する第七緩衝材とを含んでもよい。

[0018] この構成によれば、第五緩衝材、第六緩衝材及び第七緩衝材によって、容

器内におけるスペーサと電極体との所定方向（例えば上下方向）の位置関係が維持されるので、電極体の第一の面と第一突出部とを確実に離間させるとともに、電極体の第二の面と第二突出部とを確実に離間させることができる。したがって、電極体とスペーサとの接触を確実に抑制することができる。

[0019] 以下、図面を参照しながら、本発明の実施の形態における蓄電素子について説明する。なお、各図は、模式図であり、必ずしも厳密に図示したものではない。

[0020] また、以下で説明する実施の形態は、本発明の一具体例を示すものである。以下の実施の形態で示される形状、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。

[0021] まず、図1及び図2を用いて、実施の形態における蓄電素子10の一般的な説明を行う。

[0022] 図1は、実施の形態に係る蓄電素子10の外観を示す斜視図である。図2は、実施の形態に係る蓄電素子10の分解斜視図である。

[0023] また、図1及び以降の図について、説明の便宜のため、Z軸方向を上下方向として説明しているが、実際の使用態様において、Z軸方向と上下方向とが一致しない場合もある。

[0024] 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る。具体的には、蓄電素子10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、自動二輪車、ウォータークラフト、スノーモービル、農業機械、建設機械などの移動体の駆動用またはエンジン始動用のバッテリー、電力貯蔵用途や電源用途などに使用される据置用の電源装置等に適用される。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。また、蓄電素子10の形状に関しては、角型に限定されることなく、例えば円筒型などの他の形状であってもよい。また、蓄電素子10は一次電池であってもよい。

[0025] 図1及び図2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、電極体400と、サイドスペーサ700と、緩衝材800とを備えている。なお、蓄電素子10は、図示は省略するが、上記の構成要素の他、電極体400の正極と正極端子200とを電氣的に接続する正極集電体、電極体400の負極と負極端子300とを電氣的に接続する負極集電体とを備えている。また、蓄電素子10の容器100の内部には電解液（非水電解質）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。

[0026] 容器100は、角型ケースであり、本体111と、蓋体110とを備える。本体111及び蓋体110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。

[0027] 本体111は、上面視矩形状の筒体であり、一端部に開口112を備えるとともに、他端部に底113を備える。組み立て時において、容器100の本体111には、開口112を介して、電極体400とサイドスペーサ700などが挿入される。この開口112に対して電極体400とサイドスペーサ700などが挿入される方向を挿入方向（Z軸方向）とする。本体111は、電極体400等を内部に収容後、蓋体110が溶接等されることにより、内部が密封されている。

[0028] 蓋体110は、本体111の開口112を閉塞する板状部材である。蓋体110には、図示は省略するが、ガス排出弁及び注液口が形成されている。ガス排出弁は、容器100の内圧が上昇した場合に開放されることで、容器

100の内部のガスを放出する。注液口は容器100内に電解液を注液するための開口である。

[0029] 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部材である。電極体400の詳細な構成については後述する。

[0030] 正極端子200は、正極集電体を介して電極体400の正極側のタブ部410と電氣的に接続された電極端子である。負極端子300は、負極集電体を介して電極体400の負極側のタブ部420と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導電性を持つ金属等の電極端子である。また、正極端子200及び負極端子300は、電極体400の上方に配置された蓋体110に、絶縁性を有するガasket（図示せず）を介して取り付けられている。

[0031] また、本実施の形態では、電極体400の、電極体400と蓋体110との並び方向（Z軸方向）に交差する方向の側面（本実施の形態ではX軸方向の両側面）と、容器100の内周面との間にサイドスペーサ700が配置されている。サイドスペーサ700は、例えば、電極体400の位置を規制する役割を果たしている。サイドスペーサ700は、例えば、ポリカーボネート（PC）、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）等の絶縁性を有する素材によって形成されている。

[0032] 次に、電極体400の構成について、図3を用いて説明する。

[0033] 図3は、実施の形態に係る電極体400の構成を示す斜視図である。なお、図3では、電極体400の巻回状態を一部展開して図示している。

[0034] 電極体400は、電気を蓄えることができる蓄電要素（発電要素）である。電極体400は、正極450及び負極460と、セパレータ470a、470bとが交互に積層されかつ巻回されることで形成されている。つまり、電極体400は、正極450と、セパレータ470aと、負極460と、セ

パレータ470bとがこの順に積層され、かつ、断面が長円形状になるように巻回されることで形成されている。

[0035] 正極450は、アルミニウムまたは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の表面に、正極活物質層が形成された極板である。なお、正極活物質層に用いられる正極活物質としては、リチウムイオンを吸蔵放出可能な正極活物質であれば、適宜公知の材料を使用できる。例えば、正極活物質として、 LiMPO_4 、 LiMSiO_4 、 LiMBO_3 (MはFe、Ni、Mn、Co等から選択される1種または2種以上の遷移金属元素)等のポリアニオン化合物、チタン酸リチウム、マンガン酸リチウム等のスピネル化合物、 LiMO_2 (MはFe、Ni、Mn、Co等から選択される1種または2種以上の遷移金属元素)等のリチウム遷移金属酸化物等を用いることができる。

[0036] 負極460は、銅または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の表面に、負極活物質層が形成された極板である。なお、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負極活物質であれば、適宜公知の材料を使用できる。例えば、負極活物質として、リチウム金属、リチウム合金(リチウム-アルミニウム、リチウム-鉛、リチウム-錫、リチウム-アルミニウム-錫、リチウム-ガリウム、及びウッド合金等のリチウム金属含有合金)の他、リチウムを吸蔵・放出可能な合金、炭素材料(例えば黒鉛、難黒鉛化炭素、易黒鉛化炭素、低温焼成炭素、非晶質カーボン等)、金属酸化物、リチウム金属酸化物($\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ 等)、ポリリン酸化合物などが挙げられる。

[0037] セパレータ470a、470bは、樹脂からなる微多孔性のシートである。なお、蓄電素子10に用いられるセパレータ470a、470bの素材としては、蓄電素子10の性能を損なうものでなければ適宜公知の材料を使用できる。

[0038] 正極450は、巻回軸方向の一端において外方に突出する複数の突出部411を有する。負極460も同様に、巻回軸方向の一端において外方に突出

する複数の突出部421を有する。これら、複数の突出部411及び複数の突出部421は、活物質が塗工されず基材層が露出した部分（活物質未塗工部）である。

[0039] なお、巻回軸とは、正極450及び負極460等を巻回する際の中心軸となる仮想的な軸であり、本実施の形態では、電極体400の中心を通るZ軸方向に平行な直線である。

[0040] 複数の突出部411と複数の突出部421とは、巻回軸方向の同一側の端（図3におけるZ軸方向プラス側の端）に配置され、正極450及び負極460が積層されることにより、電極体400の所定の位置で積層される。具体的には、複数の突出部411は、正極450が巻回によって積層されることにより、巻回軸方向の一端において周方向の所定の位置で積層される。また、複数の突出部421は、負極460が巻回によって積層されることにより、巻回軸方向の一端において、複数の突出部411が積層される位置とは異なる周方向の所定の位置で積層される。

[0041] その結果、電極体400には、複数の突出部411が積層されることで形成されたタブ部410と、複数の突出部421が積層されることで形成されたタブ部420とが形成される。タブ部410は、例えば積層方向の中央に向かって寄せ集められて、例えば超音波溶接や抵抗溶接等によって正極集電体に接合される。また、タブ部420は、例えば積層方向の中央に向かって寄せ集められて、例えば超音波溶接や抵抗溶接等によって負極集電体に接合される。

[0042] なお、タブ部（410、420）は、電極体400において、電気の導入及び導出を行う部分であり、「リード（部）」、「集電部」等の他の名称が付される場合もある。

[0043] ここで、タブ部410は、基材層が露出した部分である突出部411が積層されることで形成されているため、発電に寄与しない部分となる。同様に、タブ部420は、基材層が露出した部分である突出部421が積層されることで形成されているため、発電に寄与しない部分となる。一方、電極体4

00のタブ部410、420と異なる部分は、基材層に活物質が塗工された部分が積層されることで形成されているため、発電に寄与する部分となる。以降、当該部分を本体部430と称する。本体部430のX軸方向における両端部は、その外周面が湾曲した湾曲部431、432となる。また、電極体400における湾曲部431、432の間の部分は、外側面が平坦な平坦部433となる。このように、電極体400は、2つの湾曲部431、432の間に平坦部433が配置された長円状に形成されている。

[0044] 次に、サイドスペーサ700の具体的な構成について説明する。ここでは、負極側のサイドスペーサ700を例示するが、正極側のサイドスペーサ700についても同様の構成であるので、正極側の説明については省略する。

[0045] 図4は実施の形態に係るサイドスペーサ700を内方から見た背面図である。図5は、実施の形態に係るサイドスペーサ700を、図4のV-V切断線を含むX-Y面から見た断面図である。なお図5において、二点鎖線は電極体400の湾曲部432を示している。

[0046] 図4及び図5に示すように、サイドスペーサ700は、挿入方向（Z軸方向）に延在する長尺状の部材であり、PC、PP、PE、またはPPS等の絶縁性を有する素材によって形成されている。サイドスペーサ700は、容器100の本体111における内側面のうち、一对の短側面に対向するように配置されている。

[0047] サイドスペーサ700は、壁部710と、壁部710の上端部に連結された天板720と、壁部710の下端部に連結された底板730とを一体的に有する。

[0048] 壁部710は、挿入方向に沿って延在して電極体400の一側部を覆う部位である。具体的には、図5に示すように、壁部710における容器100の内方側の内側面711は、電極体400の湾曲部432に対向する面であり、当該湾曲部432に対応した滑らかな湾曲面となっている。サイドスペーサ700が電極体400に組み付けられると、壁部710の内側面711は、電極体400に湾曲部432に当接する。

[0049] また、壁部710における容器100側の外側面712は、容器100の内部形状に対応して一对の角部がR形状に形成されている。この一对のR形状部分は、矩形状の容器100内部の隣り合う一对の角部に対向する。壁部710における一对のR形状部分を角部領域713とし、一对の角部領域713に挟まれて隣接する部分を中央領域714とする。中央領域714は、電極体400の湾曲部432における頂部を覆う領域であり、角部領域713は、湾曲部432における頂部の側方を覆う領域である。

[0050] 天板720及び底板730は、隣り合う一对の角部がR形状となった板体である。天板720は、壁部710の上端部（一端部）に連結されており、壁部710の内側面711から容器100の内方に向けて突出する突出部である。具体的には、天板720は、電極体400における開口112側の第一の面（上面401）に対して、上方から対向する第一突出部である。底板730は、壁部710の下端部（他端部）に連結されており、壁部710の内側面711から容器100の内方に向けて突出する突出部である。具体的には、底板730は、電極体400における第一の面に向かい合う第二の面（下面402）に対して、下方から対向する第二突出部である。なお、本実施の形態では、電極体400の第一の面（上面401）と、第二の面（下面402）は、電極体400をなすセパレータ470a、470bの端面から構成されている。

[0051] 緩衝材800は、サイドスペーサ700よりも剛性が低くなるように形成された部材である。具体的には、サイドスペーサ700よりも剛性の低い特性を有する材料、例えば、発泡ポリエチレン等のクッション性を有する材料で形成された緩衝材や、その形状によってサイドスペーサ700よりも剛性が低く形成された緩衝材などが挙げられる。形状によって剛性を低くする手法の一つとしては、例えば、樹脂材料を多孔質に形成することが挙げられる。緩衝材800をなす樹脂材料には、サイドスペーサ700と同様に、PC、PP、PE、またはPPS等の絶縁性を有する素材などが挙げられる。

[0052] 図6は、実施の形態に係る容器100、電極体400、サイドスペーサ7

00及び緩衝材800の配置関係を模式的に示す断面図である。

[0053] 図2及び図6に示すように、緩衝材800は、第一緩衝材810と、第二緩衝材820と、第三緩衝材830と、第四緩衝材840とを含む。

[0054] 第一緩衝材810は、板状の緩衝材であり、各サイドスペーサ700に対して一つ設けられている。第一緩衝材810は、電極体400の上面401と、サイドスペーサ700の天板720との間に介在している。これにより、第一緩衝材810は、電極体400の上面401と、サイドスペーサ700の天板720とを離間させる。第一緩衝材810は、電極体400の上面401と、サイドスペーサ700の天板720との間に介在できる形状であれば如何様でもよい。本実施の形態では、第一緩衝材810は、天板720の平面形状と相似な平面形状となっている。

[0055] 第二緩衝材820は、板状の緩衝材であり、各サイドスペーサ700に対して一つ設けられている。第二緩衝材820は、電極体400の下面402と、サイドスペーサ700の底板730との間に介在している。これにより、第二緩衝材820は、電極体400の下面402と、サイドスペーサ700の底板730とを離間させる。第二緩衝材820は、電極体400の上面401と、サイドスペーサ700の天板720との間に介在できる形状であれば如何様でもよい。本実施の形態では、第二緩衝材820は、底板730の平面形状と相似な平面形状となっている。

[0056] 第三緩衝材830は、板状の緩衝材であり、各サイドスペーサ700に対して一つ設けられている。第三緩衝材830は、サイドスペーサ700の天板720と、容器100の蓋体110との間に介在している。これにより、第三緩衝材830は、サイドスペーサ700の天板720と、容器100の蓋体110とを離間させる。第三緩衝材830は、電極体400の上面401と、サイドスペーサ700の天板720との間に介在できる形状であれば如何様でもよい。本実施の形態では、第三緩衝材830は、天板720の平面形状と相似な平面形状となっている。

[0057] 第四緩衝材840は、板状の緩衝材であり、各サイドスペーサ700に対

して一つ設けられている。第四緩衝材 840 は、サイドスペーサ 700 の底板 730 と、容器 100 の本体 111 の底 113 との間に介在している。これにより、第四緩衝材 840 は、サイドスペーサ 700 の底板 730 と、容器 100 の本体 111 とを離間させる。第四緩衝材 840 は、電極体 400 の下面 402 と、サイドスペーサ 700 の底板 730 と間に介在できる形状であれば如何様でもよい。本実施の形態では、第四緩衝材 840 は、底板 730 の平面形状と相似な平面形状となっている。

[0058] そして、第一緩衝材 810、第二緩衝材 820、第三緩衝材 830 及び第四緩衝材 840 は、容器 100 内で生じる衝撃を少なくとも緩和できる厚みに形成されていればよい。さらに、第一緩衝材 810、第二緩衝材 820、第三緩衝材 830 及び第四緩衝材 840 は、容器 100 内に衝撃が発生したとしても電極体 400 を損傷させない程度まで衝撃を吸収できる厚みに形成されていることがより好ましい。これらの厚みには、種々の実験、シミュレーションなどにより求められた適切な値が採用される。

[0059] 次に、蓄電素子 10 の製造方法を説明する。

[0060] まず、電極体形成工程では、正極 450 及び負極 460 と、セパレータ 470 a、470 b とを交互に積層して巻回して、図 3 に示す電極体 400 を形成する。

[0061] 巻回が完了すると、電極体 400 が展開しないように、当該電極体 400 の平坦部 433 に接着テープ（図示省略）を貼り付ける。

[0062] 次いで、負極集電体に対して、電極体 400 のタブ部 420 を溶接して固定するとともに、正極集電体に対して、電極体 400 のタブ部 410 を溶接して固定する。

[0063] 次いで、電極体 400 の本体部 430 に対してサイドスペーサ 700 を取り付ける。具体的には、本体部 430 の湾曲部 431、432 毎に個別にサイドスペーサ 700 を取り付ける。このとき、電極体 400 の上面 401 と、サイドスペーサ 700 の天板 720 との間に第一緩衝材 810 を介在させるとともに、電極体 400 の下面 402 と、サイドスペーサ 700 の底板 7

30との間に第二緩衝材820を介在させる。

[0064] その後、サイドスペーサ700と電極体400とを図示しないテープ部材によって固定し、一体化する。

[0065] 次に、一体化された電極体400及びサイドスペーサ700を、容器100の本体111の開口112から挿入することで容器100に収容する。このとき、サイドスペーサ700の天板720と、容器100の蓋体110との間に第三緩衝材830を介在させるとともに、サイドスペーサ700の底板730と、容器100の本体111の底113との間に第四緩衝材840を介在させる。なお、第一緩衝材810、第二緩衝材820、第三緩衝材830及び第四緩衝材840を予めサイドスペーサ700に接着していれば、各緩衝材の組み付けを容易に行うことができる。

[0066] 次に、本体111に蓋体110を溶接して、容器100を組み立て、注液口から電解液を注液する。その後、注液栓を蓋体110に溶接して注液口を塞ぐことで、蓄電素子10が製造される。

[0067] 以上のように、本実施の形態によれば、緩衝材800によって、電極体400の上面401と第一突出部（天板720）とが離間されるとともに、電極体400の下面402と第二突出部（底板730）とが離間されているので、突出部が2つ設けられている場合にも電極体400と突出部との接触を抑制することができる。したがって、サイドスペーサ700の突出部との接触を起因とした電極体400の損傷を抑制することができる。

[0068] また、電極体400の上面401と天板720との間に第一緩衝材810が介在しているので、電極体400の上面401と天板720とを確実に離間させることができる。また、電極体400の下面402と底板730との間に第二緩衝材820が介在しているので、電極体400の下面402と底板730とを確実に離間させることができる。したがって、電極体400の上面401と天板720との接触及び電極体400の下面402と底板730との接触を確実に抑制することができる。

[0069] また、天板720と容器100との間に介在する第三緩衝材830及び底

板 7 3 0 と 容 器 1 0 0 と の 間 に 介 在 す る 第 四 緩 衝 材 8 4 0 に よ っ て 、 容 器 1 0 0 内 に お け る サ イ ド ス ペ ー サ 7 0 0 と 電 極 体 4 0 0 と の ガ タ ツ キ を 抑 制 す る こ と が 可 能 だ り 。 し た が っ て 、 電 極 体 4 0 0 に 作 用 す る 衝 撃 を よ り 緩 和 す る こ と が 可 能 だ り 。

[0070] [変形例 1]

上 記 実 施 の 形 態 で は 、 サ イ ド ス ペ ー サ 7 0 0 と 電 極 体 4 0 0 と を 離 間 さ せ る た め に 、 サ イ ド ス ペ ー サ 7 0 0 の 天 板 7 2 0 と 電 極 体 4 0 0 の 上 面 4 0 1 と の 間 に 第 一 緩 衝 材 8 1 0 を 介 在 さ せ 、 サ イ ド ス ペ ー サ 7 0 0 の 底 板 7 3 0 と 電 極 体 4 0 0 の 下 面 4 0 2 と の 間 に 第 二 緩 衝 材 8 2 0 を 介 在 さ せ て い る 。 し か し 、 緩 衝 材 を 必 ず し も サ イ ド ス ペ ー サ と 電 極 体 と の 間 に 介 在 さ せ な く と も 、 サ イ ド ス ペ ー サ 7 0 0 と 電 極 体 4 0 0 と を 離 間 さ せ る こ と は 可 能 で あ る 。 そ の 場 合 の 緩 衝 材 の 配 置 例 に つ い て 、 変 形 例 1 で 具 体 的 に 説 明 す る 。

[0071] な お 、 以 下 の 説 明 に お い て 、 上 記 実 施 の 形 態 と 同 一 の 部 分 は 、 同 一 の 符 号 を 付 し て そ の 説 明 を 省 略 す る 場 合 が あ る 。

[0072] 図 7 は 、 変 形 例 1 に 係 る 容 器 1 0 0 、 電 極 体 4 0 0 、 サ イ ド ス ペ ー サ 7 0 0 及 び 緩 衝 材 8 0 0 A の 配 置 関 係 を 模 式 的 に 示 す 断 面 図 で あ る 。 図 7 に 示 す よ う に 、 緩 衝 材 8 0 0 A は 、 第 五 緩 衝 材 8 5 0 と 、 第 六 緩 衝 材 8 6 0 と 、 第 七 緩 衝 材 8 7 0 と を 含 む 。

[0073] 第 五 緩 衝 材 8 5 0 は 、 板 状 の 緩 衝 材 で あ り 、 各 サ イ ド ス ペ ー サ 7 0 0 に 対 し て 一 つ 設 け ら れ て い る 。 第 五 緩 衝 材 8 5 0 は 、 電 極 体 4 0 0 の 上 面 4 0 1 と 、 サ イ ド ス ペ ー サ 7 0 0 の 天 板 7 2 0 と の 間 に 介 在 し て い る 。 こ れ に よ り 、 第 五 緩 衝 材 8 5 0 は 、 電 極 体 4 0 0 の 上 面 4 0 1 と 、 サ イ ド ス ペ ー サ 7 0 0 の 天 板 7 2 0 と を 離 間 さ せ る 。 つ ま り 、 第 五 緩 衝 材 8 5 0 は 、 上 記 第 一 緩 衝 材 8 1 0 に 対 応 し て い る 。

[0074] 第 六 緩 衝 材 8 6 0 は 、 板 状 の 緩 衝 材 で あ り 、 各 サ イ ド ス ペ ー サ 7 0 0 に 対 し て 一 つ 設 け ら れ て い る 。 第 六 緩 衝 材 8 6 0 は 、 電 極 体 4 0 0 の 上 面 4 0 1 と 、 容 器 1 0 0 の 蓋 体 1 1 0 と の 間 に 介 在 し て い る 。 つ ま り 、 第 六 緩 衝 材 8 6 0 は 、 サ イ ド ス ペ ー サ 7 0 0 の 第 一 突 出 部 及 び 第 二 突 出 部 の う ち 、 第 五 緩

衝材 850 が設けられた突出部と容器 100 との間に介在している。これにより、第六緩衝材 860 は、電極体 400 の上面 401 と、容器 100 とを離間させる。つまり、第六緩衝材 860 は、上記第三緩衝材 830 に対応している。

[0075] 第七緩衝材 870 は、板状の緩衝材であり、電極体 400 に対して一つ設けられている。第七緩衝材 870 は、電極体 400 の下面 402 であって、底板 730 から露出した部分と、容器 100 の本体 111 の底 113 との間に介在している。つまり、第七緩衝材 870 は、電極体 400 の上面 401 及び下面 402 のうち、第五緩衝材 850 が設けられていない側の下面 402 であって、底板 730（第二突出部）から露出した部分と、容器 100 との間に介在している。第七緩衝材 870 は、電極体 400 の下面 402 と、サイドスペーサ 700 の底板 730 とを離間させるとともに、容器 100 の底 113 と、サイドスペーサ 700 の底板 730 とを離間させる厚みに設定されている。ここでいう「離間」とは、離間対象同士が接触していても、一方からの荷重を他方が受けていない状態を含む。

[0076] この構成によれば、第五緩衝材 850、第六緩衝材 860 及び第七緩衝材 870 によって、容器 100 内におけるサイドスペーサ 700 と電極体 400 との所定方向（例えば上下方向）の位置関係が維持される。このため、電極体 400 の上面 401 とサイドスペーサ 700 の天板 720 とを確実に離間させるとともに、電極体 400 の下面 402 とサイドスペーサ 700 の底板 730 とを確実に離間させることができる。したがって、電極体 400 とサイドスペーサ 700 との接触を確実に抑制することができる。

[0077] [変形例 2]

変形例 1 では、第五緩衝材 850 及び第六緩衝材 860 が上方（天板 720 側）、第七緩衝材 870 が下方（底 113 側）に配置されている場合を例示したが、この変形例 2 では、これらの配置関係が逆となった場合について説明する。

[0078] 図 8 は、変形例 2 に係る容器 100、電極体 400、サイドスペーサ 700

0及び緩衝材800Aの配置関係を模式的に示す断面図である。図8に示すように、第五緩衝材850は、電極体400の下面402と、サイドスペーサ700の底板730との間に介在している。第六緩衝材860は、サイドスペーサ700の底板730と、容器100の本体111の底113との間に介在している。一方、第七緩衝材870は、電極体400の上面401であって、天板720から露出した部分と、容器100の蓋体110との間に介在している。つまり、第七緩衝材870は、電極体400の上面401及び下面402のうち、第五緩衝材850が設けられていない側の上面401であって、天板720（第一突出部）から露出した部分と、容器100との間に介在している。

[0079] この場合においても、容器100内におけるサイドスペーサ700と電極体400との所定方向（例えば上下方向）の位置関係を維持することができ、結果的に電極体400とサイドスペーサ700との接触を確実に抑制することができる。

[0080] 変形例2のように第七緩衝材870を蓋体110側に配置する場合には、蓄電素子10に内蔵される他の構成要素（下部ガスケット、集電体等）と干渉しない形状に第七緩衝材870を形成していることが望ましい。

[0081] [変形例3]

上記実施の形態では、第一緩衝材810、第二緩衝材820及び第三緩衝材830が、各サイドスペーサ700に一つずつ設けられている場合、つまり、容器100内において2つずつ設けられている場合を例示して説明した。しかし、一对のサイドスペーサ700に対して第一緩衝材810、第二緩衝材820及び第三緩衝材830が一つずつ設けられていてもよい。

[0082] 図9は、変形例3に係る容器100、電極体400、サイドスペーサ700及び緩衝材800Cの配置関係を模式的に示す断面図である。図9に示すように、緩衝材800Cの第四緩衝材840cは、電極体400の下面402と、一对のサイドスペーサ700の底板730との間に単体で介在するように長尺な板状に形成されている。これにより、部品点数を削減することが

できる。なお、一对のサイドスペーサ700を一つの第四緩衝材840cで対応する場合には、蓄電素子10に内蔵される他の構成要素（下部ガスケット、集電体等）と干渉しない形状に第四緩衝材840cを形成していることが望ましい。

[0083] ここでは、第四緩衝材840cを例示して説明したが、他の緩衝材（第一緩衝材810、第二緩衝材820、第三緩衝材830）においても同様である。

[0084] （他の実施の形態）

以上、本発明に係る蓄電素子について、実施の形態に基づいて説明した。しかしながら、本発明は、上記実施の形態に限定されるものではない。本発明の趣旨を逸脱しない限り、当業者が思いつく各種変形を上記実施の形態に施したのも、あるいは、上記説明された複数の構成要素を組み合わせる構築される形態も、本発明の範囲内に含まれる。

[0085] 例えば、蓄電素子10が備える電極体400の個数は1には限定されず、2以上であってよい。蓄電素子10が複数の電極体400を備える場合においては、複数の電極体400の側面をまとめて覆うように、一对のサイドスペーサが取り付けられていてもよい。なお、複数の電極体400を備える場合、各電極体400に対して一对のサイドスペーサ700を取り付けることも可能である。

[0086] また、電極体400が有する正極側のタブ部410と負極側のタブ部420との位置関係は特に限定されない。例えば、巻回型の電極体400において、タブ部410とタブ部420とが巻回軸方向の互いに反対側に配置されていてもよい。また、蓄電素子10が、積層型の電極体を備える場合、積層方向から見た場合において、正極側のタブ部と負極側のタブ部とが異なる方向に突出して設けられていてもよい。この場合、正極側のタブ部と負極側のタブ部にそれぞれ対応する位置に、下部絶縁部材、集電体等が配置されていればよい。

[0087] また、上記実施の形態では、スペーサとして、電極体400の側方を覆う

サイドスペーサ700を例示して説明した。しかし、スペーサとしては、容器と電極体との間に介在するものであれば如何様でもよい。その他のスペーサとしては、例えば、電極体の上面と容器の蓋体との間に介在する上部スペーサ、電極体の下面と容器の底との間に介在する下部スペーサなどが挙げられる。

[0088] そして、上記実施の形態及び変形例1～3では、容器100内に複数の緩衝材が設けられている場合を例示して説明した。しかし、電極体の一つの面と、サイドスペーサの突出部（天板及び底板）とを一箇所でも離間させるのであれば、容器内に緩衝材は一つであってもよい。これにより、一箇所であっても、電極体とサイドスペーサの突出部との接触を低減することができ、スペーサの突出部との接触を起因とした電極体の損傷を抑制することができる。また、緩衝材の弾力性によって、電極体に対する衝撃を吸収することができ、電極体の損傷を抑制することができる。なお、「電極体の一つの面とサイドスペーサの突出部とを離間させる」とは、両者が接触していても、一方からの荷重を他方が受けていない状態を含む。

[0089] なお、上述したように、巻回軸がZ軸方向に沿うように電極体400が容器100内に收容され、電極体400から突出したタブ部410、420で集電する場合には、容器100内で電極体400が揺れ動き、サイドスペーサの突出部と電極体が干渉しやすい。つまり、サイドスペーサの突出部との干渉対策として、電極体の一つの面と、サイドスペーサの突出部とを一箇所でも離間させる構成を採用することは、上述のような電極体400に対して好適である。

産業上の利用可能性

[0090] 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

[0091] 10 蓄電素子

100 容器

110 蓋体

- 400 電極体
- 401 上面（第一の面）
- 402 下面（第二の面）
- 700 サイドスペーサ（スペーサ）
- 720 天板（第一突出部）
- 730 底板（第二突出部）
- 800、800A、800C 緩衝材
- 810 第一緩衝材
- 820 第二緩衝材
- 830 第三緩衝材
- 840、840c 第四緩衝材
- 850 第五緩衝材
- 860 第六緩衝材
- 870 第七緩衝材

請求の範囲

- [請求項1] 電極体と、
前記電極体を収容する容器と、
前記容器と前記電極体との間に介在するスペーサと、を備える蓄電素子であって、
前記スペーサは、
前記容器の内方に向けて突出し、前記電極体の一つの面に対向する突出部を備え、
前記蓄電素子は、緩衝材を有し、
前記緩衝材は、前記電極体の一つの面と前記突出部とを離間させる蓄電素子。
- [請求項2] 前記スペーサは、前記突出部として、前記電極体の第一の面に対向する第一突出部と、前記電極体における前記第一の面に向かい合う第二の面に対向する第二突出部とを有し、
前記緩衝材は、前記電極体の前記第一の面と前記第一突出部とを離間させるとともに前記電極体の前記第二の面と前記第二突出部とを離間させる
請求項1に記載の蓄電素子。
- [請求項3] 前記緩衝材は、
前記電極体の前記第一の面と前記第一突出部との間に介在する第一緩衝材と、
前記電極体の前記第二の面と前記第二突出部との間に介在する第二緩衝材とを含む
請求項2に記載の蓄電素子。
- [請求項4] 前記緩衝材は、
前記第一突出部と前記容器との間に介在する第三緩衝材と、
前記第二突出部と前記容器との間に介在する第四緩衝材とを含む
請求項3に記載の蓄電素子。

[請求項5]

前記緩衝材は、

前記電極体の前記第一の面と前記第一突出部との間若しくは前記電極体の前記第二の面と前記第二突出部との間に介在する第五緩衝材と

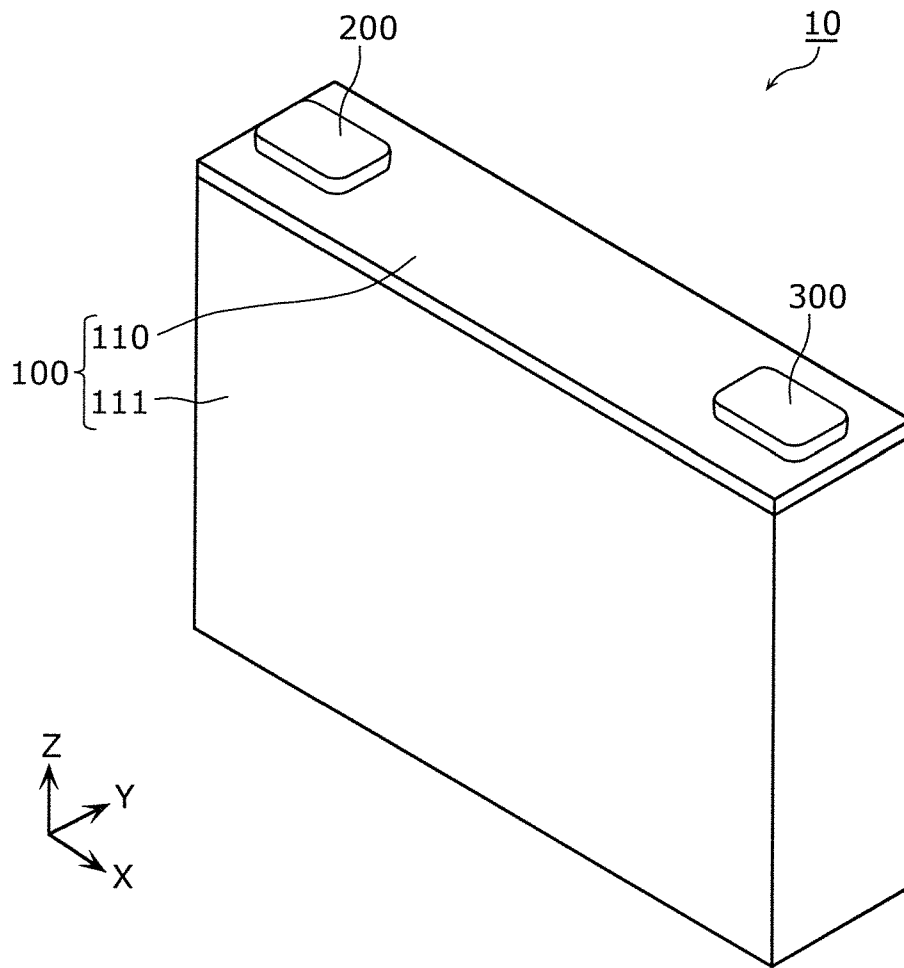
、

前記第一突出部及び前記第二突出部のうち、前記第五緩衝材が設けられた突出部と前記容器との間に介在する第六緩衝材と、

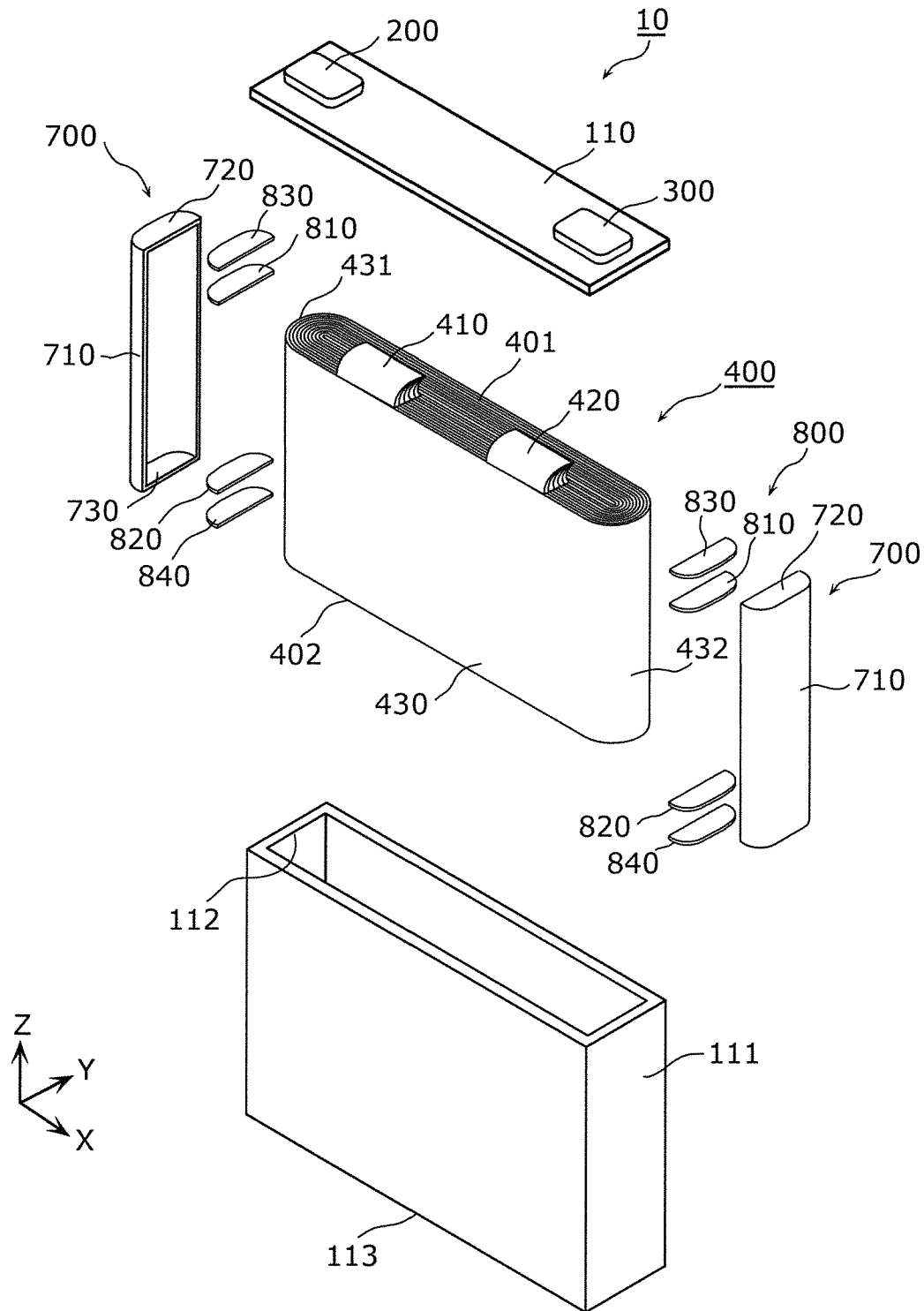
前記電極体の前記第一の面及び前記第二の面のうち、前記第五緩衝材が設けられていない側の面であって、前記第一突出部または前記第二突出部から露出した部分と、前記容器との間に介在する第七緩衝材とを含む

請求項2に記載の蓄電素子。

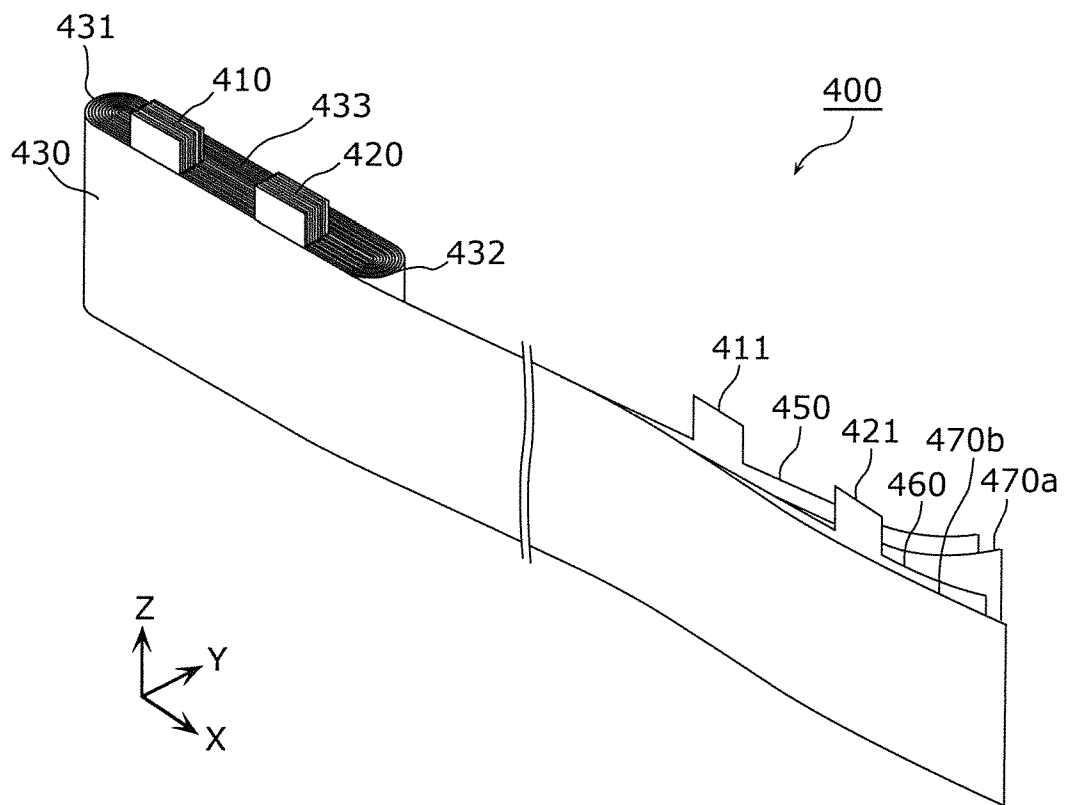
[図1]



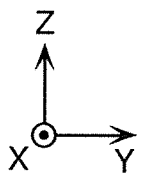
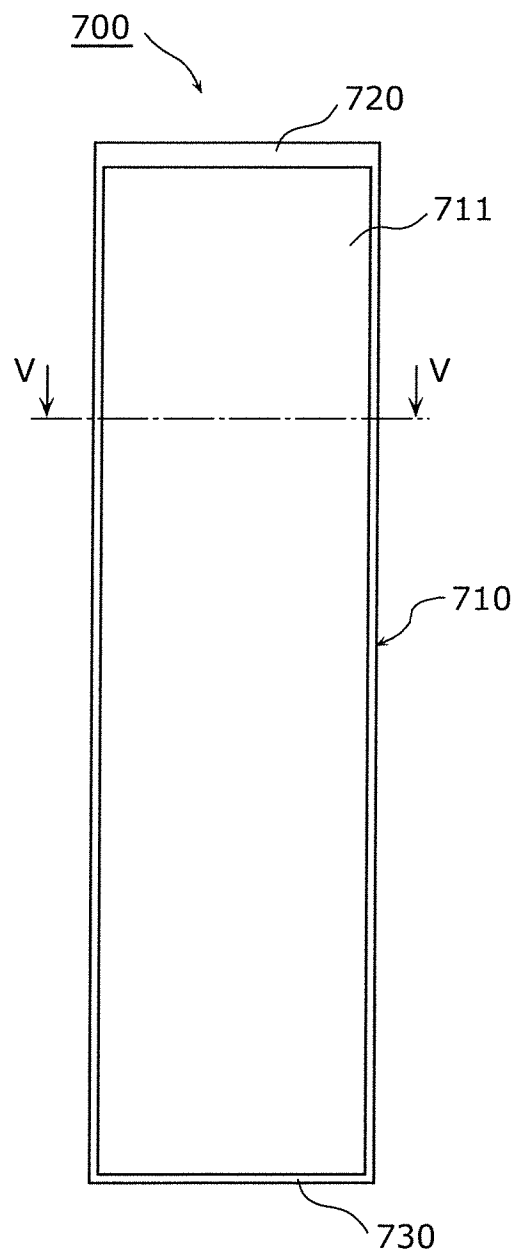
[図2]



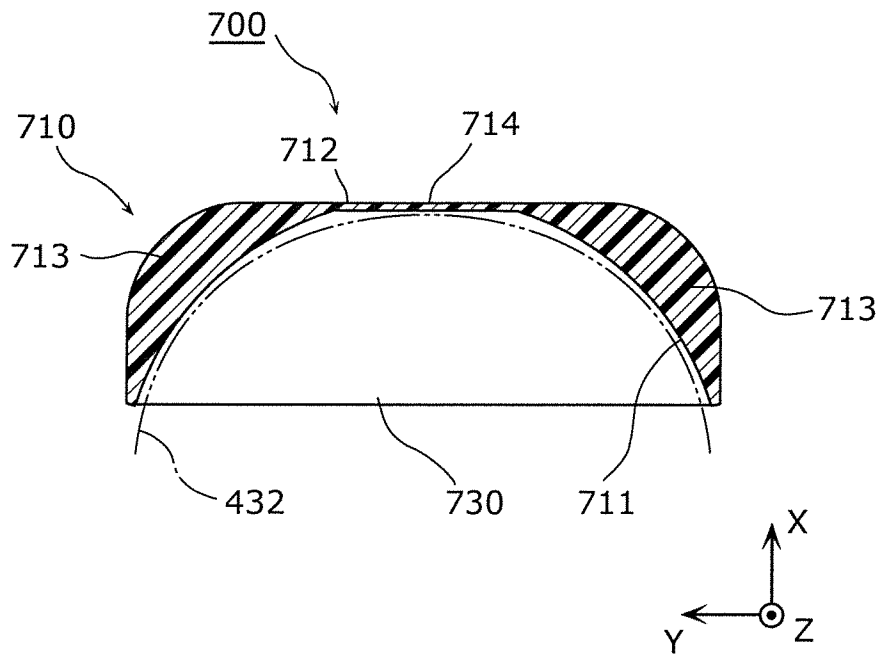
[図3]



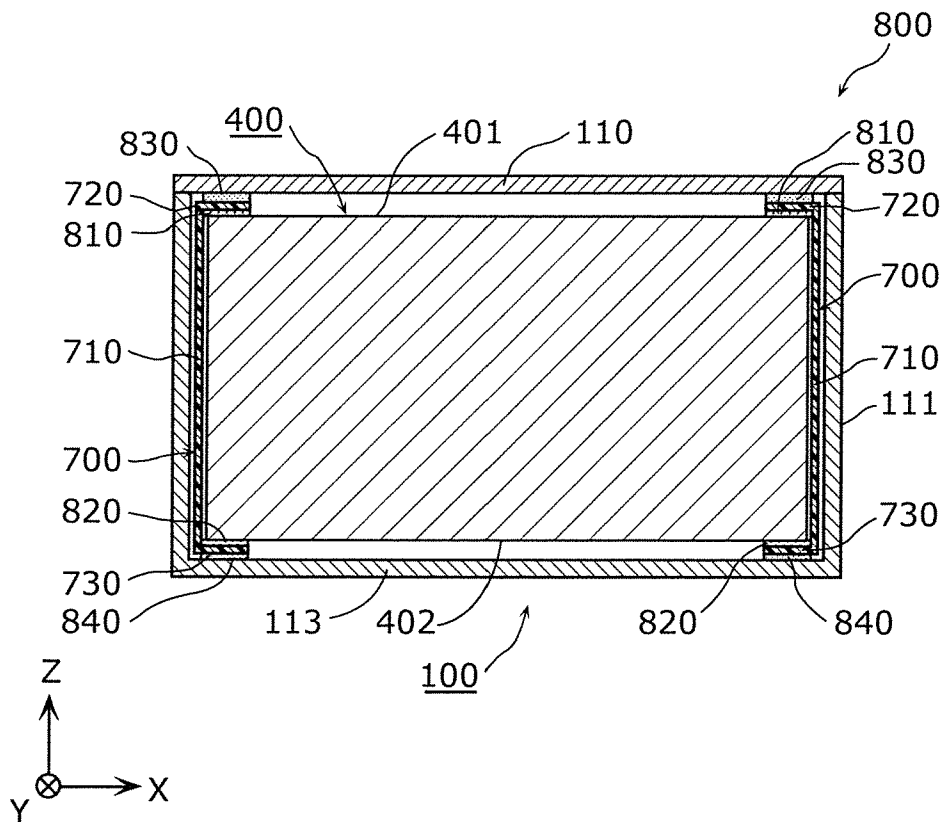
[図4]



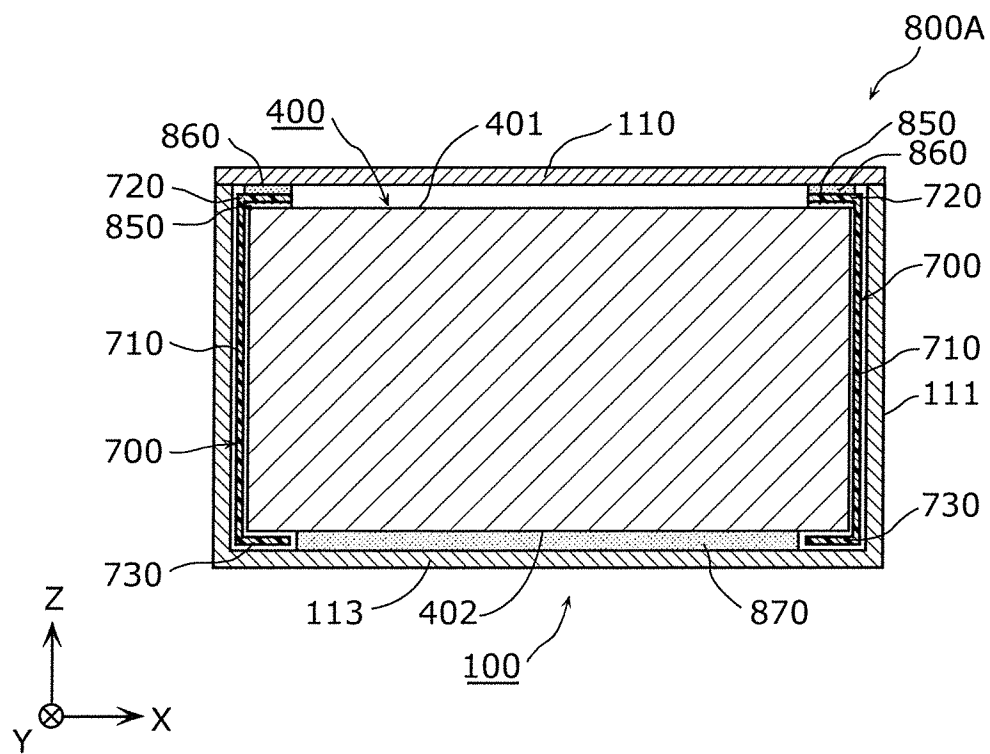
[図5]



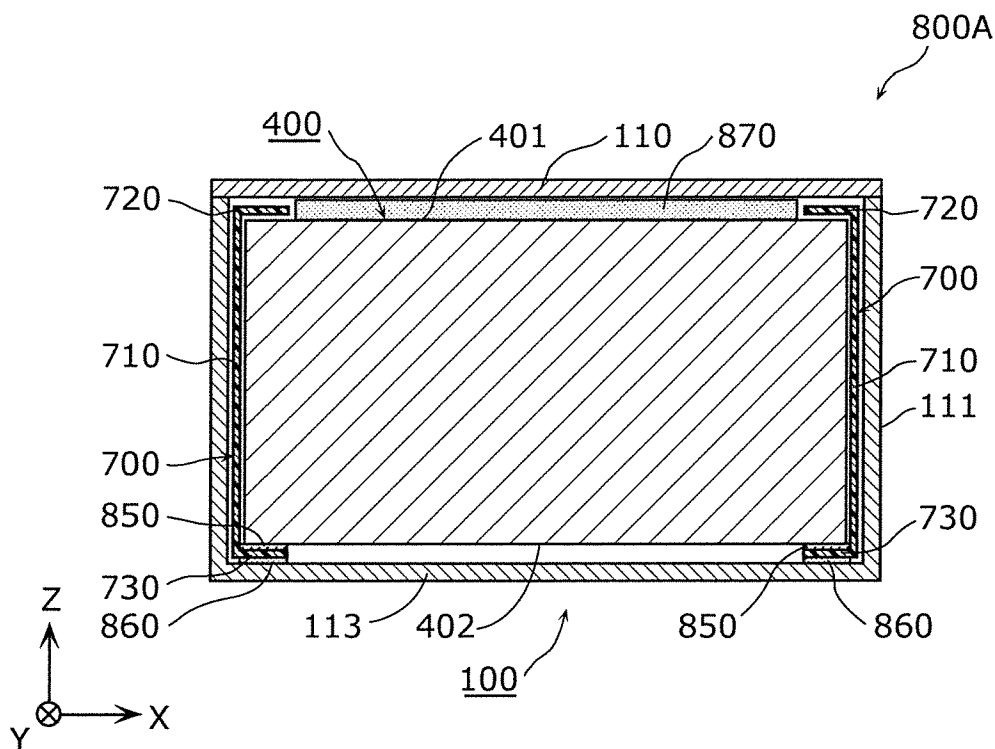
[図6]



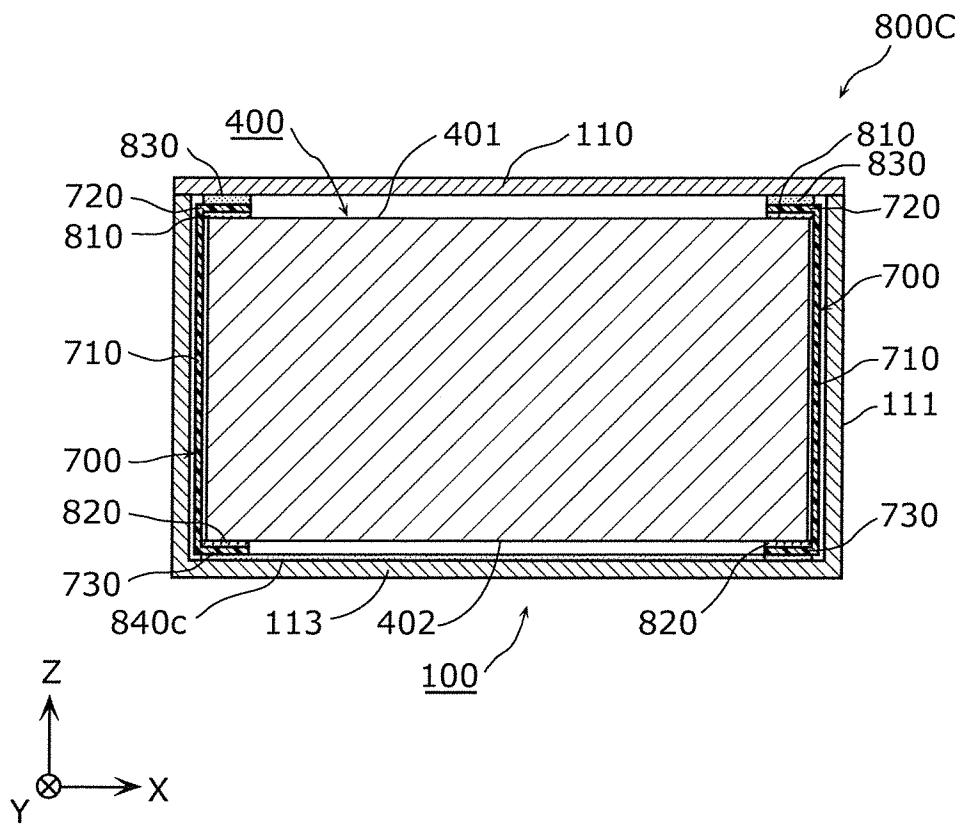
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/007148

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H01M2/14 (2006.01) i, H01G11/82 (2013.01) i, H01M2/34 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. H01M2/14, H01G11/82, H01M2/34

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2018
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2013/111256 A1 (HITACHI VEHICLE ENERGY, LTD.) 01 August 2013, paragraphs [0037]-[0040], [0044], [0045], [0052], [0066], fig. 5-7 & US 2014/0377607 A1, paragraphs [0048]-[0051], [0055], [0056], [0063], [0077], fig. 6, 7 & EP 2808925 A1 & CN 104067411 A	1-3
X	JP 2011-49066 A (TOSHIBA CORP.) 10 March 2011, paragraphs [0017], [0022], [0026], fig. 1 & US 2011/0052976 A1, paragraphs [0088], [0093], [0097], fig. 7 & DE 102010035580 A1	1
A	JP 7-130393 A (SONY CORP.) 19 May 1995, (Family: none)	1-5

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
 "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 24.04.2018	Date of mailing of the international search report 15.05.2018
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/JP2018/007148

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-104341 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 31 May 2012, & US 2012/0114994 A1 & CN 202352793 U	1-5
A	JP 2014-225450 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 04 December 2014, & US 2014/0342220 A1 & EP 2804234 A1 & KR 10-2014-0135096 A & CN 104167525 A	1-5
A	JP 2015-95382 A (GS YUASA INTERNATIONAL LTD.) 18 May 2015, (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. H01M2/14(2006.01)i, H01G11/82(2013.01)i, H01M2/34(2006.01)i

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. H01M2/14, H01G11/82, H01M2/34

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	WO 2013/111256 A1（日立ビークルエナジー株式会社）2013.08.01, [0037]-[0040], [0044]-[0045], [0052], [0066], 図5-7 & US 2014/0377607 A1, [0048]-[0051], [0055]-[0056], [0063], [0077], 図6-7 & EP 2808925 A1 & CN 104067411 A	1-3
X	JP 2011-49066 A（株式会社東芝）2011.03.10, [0017], [0022], [0026], 図1 & US 2011/0052976 A1, [0088], [0093], [0097], 図7 & DE 102010035580 A1	1

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 24.04.2018	国際調査報告の発送日 15.05.2018
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 菊地 リチャード平八郎 電話番号 03-3581-1101 内線 3477

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 7-130393 A (ソニー株式会社) 1995. 05. 19, (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2012-104341 A (三菱重工業株式会社) 2012. 05. 31, & US 2012/0114994 A1 & CN 202352793 U	1-5
A	JP 2014-225450 A (三星エスディアイ株式会社) 2014. 12. 04, & US 2014/0342220 A1 & EP 2804234 A1 & KR 10-2014-0135096 A & CN 104167525 A	1-5
A	JP 2015-95382 A (株式会社G Sユアサ) 2015. 05. 18, (ファミリーなし)	1-5