

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年3月23日(23.03.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/047784 A1

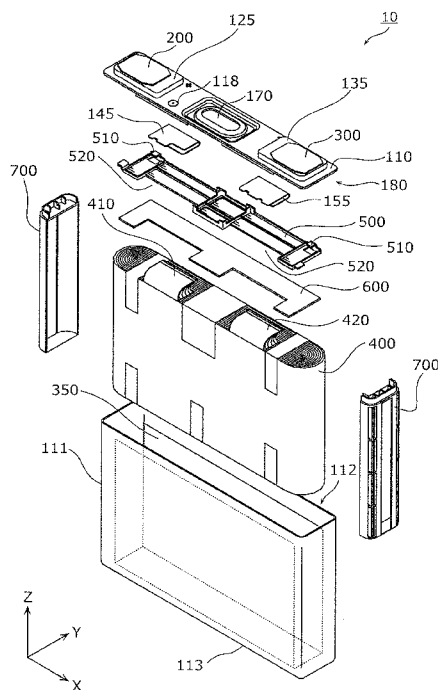
- (51) 国際特許分類:
H01M 2/18 (2006.01) H01M 6/02 (2006.01)
H01M 2/02 (2006.01) H01M 10/04 (2006.01)
H01M 2/04 (2006.01) H01G 11/78 (2013.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/077538
- (22) 国際出願日: 2016年9月16日(16.09.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-186085 2015年9月18日(18.09.2015) JP
- (71) 出願人: リチウム エナジー アンド パワー
ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテル
ハフツング ウント コンパニー コマンディ
トゲゼルシャフト (LITHIUM ENERGY AND
POWER GMBH & CO. KG) [DE/DE]; 70469 シュツ
ツトガルト ハイルブローナー シュトラッセ
358-360 Stuttgart (DE). 株式会社GSユア
サ(GS YUASA INTERNATIONAL LTD.) [JP/JP]; 〒
6018520 京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬
場町1番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 河手 謙志(KAWATE, Kenji); 〒6018520
京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町1番
地 リチウムエナジーアンドパワー株式会社内
Kyoto (JP). 河原 武志(KAWAHARA, Takeshi); 〒
5203021 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 Shiga (JP). 西川
朋子(NISHIKAWA, Tomoko); 〒5203021 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 Shiga (JP).
- (74) 代理人: 中原 正樹(NAKAHARA, Masaki); 〒
5320011 大阪府大阪市淀川区西中島5丁目3番
10号タナカ・イトーピア新大阪ビル6階新居
国際特許事務所内 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IR, IS, JP, KE, KG, 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,

[続葉有]

(54) Title: POWER STORAGE DEVICE

(54) 発明の名称: 蓄電素子

[図2]



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide a power storage device that can have increased capacity without an accompanying increase in size. This power storage device (10) is provided with an electrode body (400) that is formed by winding an electrode, a container (100) that accommodates the electrode body (400), and spacers (side spacers (700)) that are disposed between the container (100) and the electrode body (400). The spacers have openings (740), which expose a portion of the surface of curved sections (431 and 432) of the electrode body (400), from one end to the other end of the electrode body (400) in the winding axis direction of the electrode body (400).

(57) 要約: 本発明は、蓄電素子の大型化を抑えつつ、容量を高めることのできる蓄電素子を提供することを目的とする。本発明の蓄電素子(10)は、電極が巻回されてなる電極体(400)と、電極体(400)を収容する容器(100)と、容器(100)と電極体(400)との間に介在するスペーサ(サイドスペーサ(700))とを備える。スペーサは、電極体(400)の巻回軸方向における前記電極体(400)の一端部から他端部まで、電極体(400)の湾曲部(431)及び(432)の表面の一部を露出する開口部(740)を有する。

WO 2017/047784 A1



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:

— 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] ここで、近年、蓄電素子の高容量化が望まれている。しかしながら、上記従来の蓄電素子では、容量を高めるために、大きさを大きくする必要がある。また、容器を大きくしたとしても、スペーサの肉厚分だけは電極体を大きくできないのが実状である。

[0005] 本発明は、上記従来の課題を考慮し、蓄電素子の大型化を抑えつつ、容量を高めることのできる蓄電素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、電極が巻回されてなる電極体と、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、スペーサは、電極体の巻回軸方向における電極体の一端部から他端部まで、電極体の湾曲部の表面の一部を露出する開口部を有する。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、蓄電素子の大型化を抑えつつ、容量を高めることができ

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、実施の形態に係る蓋板構造体の分解斜視図である。

[図4]図 4 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5]図 5 は、実施の形態に係る電極体の本体部に対する接着テープの接着状態を模式的に示す断面図である。

[図6]図 6 は、実施の形態に係るサイドスペーサを内方から見た正面図である。

[図7]図 7 は、図 6 における V I I - V I I 線を通る X Y 平面で切断した場合のサイドスペーサの断面図である。

[図8]図 8 は、実施の形態に係るサイドスペーサの上面視図である。

[図9]図 9 は、実施の形態に係るサイドスペーサと電極体との組付け状態を示す斜視図である。

[図10]図 1 0 は、実施の形態に係る蓋板構造体とサイドスペーサとの位置決め後における位置関係を示す側面図である。

[図11]図 1 1 は、実施の形態に係る蓋板構造体及びその周辺の構造を示す断面概要図である。

[図12]図 1 2 は、実施の形態に係る電極体に対する結束シートの結束状態を示す斜視図である。

[図13]図 1 3 は、実施の形態に係る蓄電素子の製造方法の一工程を示す斜視図である。

[図14]図 1 4 は、実施の形態に係るサイドスペーサと、電極体と、容器との位置関係を示す断面図である。

[図15]図 1 5 は、実施の形態に係るサイドスペーサの変形例が電極体に取り付けられた状態を示す斜視図である。

[図16]図 1 6 は、実施の形態に係るサイドスペーサの他の変形例が電極体に

取り付けられた状態を示す斜視図である。

[図17]図17は、実施の形態に係るサイドスペーサの他の変形例と、容器との位置関係を示す断面図である。

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、電極が巻回されてなる電極体と、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、スペーサは、電極体の巻回軸方向における電極体の一端部から他端部まで、電極体の湾曲部の表面の一部を露出する開口部を有する。

[0010] この構成によれば、スペーサの開口部が、電極体の巻回軸方向の一端部から他端部まで、電極体の湾曲部の表面の一部を露出しているので、この開口部分に電極体を配置することができる。したがって、電極体の設置空間を広くすることができ、蓄電素子全体を大きくしなくとも、電極体の外形寸法を大きくして、容量を高めることができる。

[0011] また、本発明の一態様に係る蓄電素子は、電極体の湾曲部の表面の一部が、開口部内に配置されていてもよい。

[0012] この構成によれば、電極体の表面の一部が開口部内に配置されているので、電極体の設置空間を開口部内まで広げることができる。したがって、電極体の外形寸法をより大きくすることができる。

[0013] また、本発明の一態様に係る蓄電素子は、電極体の表面の一部と、スペーサの外表面とが面一となってもよい。

[0014] この構成によれば、開口部から露出する電極体の表面の一部と、スペーサの外表面とが面一であるので、開口部全体を電極体の設置空間とすることができる。したがって、電極体の外形寸法を一層大きくすることができ、蓄電素子の容量をより高めることができる。

[0015] また、本発明の一態様に係る蓄電素子は、電極体は、湾曲部を2つ有する長円状であり、スペーサは、2つの湾曲部に対して個別に設けられていてもよい。

- [0016] この構成によれば、長円状である電極体の2つの湾曲部毎にスペーサが個別に設けられているので、スペーサを簡素な構成で形成することができる。
- [0017] また、本発明の一態様に係る蓄電素子は、電極体は、当該電極体の巻回軸方向の一端部が、容器の蓋板に対向する位置に配置されていてもよい。
- [0018] この構成によれば、電極体の巻回軸方向の一端部が容器の蓋板に対向するように電極体が配置されているので、いわゆる横巻きの電極体とすることによって容量を高めることができる。また、スペーサは、容器と電極体との間において、蓋板の主面に対して交差する方向に沿って配置されることになるので、容器に電極体を収容する際にスペーサをガイドとして用いることができ、電極体をスムーズに容器内に案内することができる。
- [0019] また、本発明の一態様に係る蓄電素子は、容器は、巻回軸方向から見て矩形状の収容凹部を有し、スペーサは、収容凹部の短辺をなす側面に沿って配置されていてもよい。
- [0020] この構成によれば、スペーサが収容凹部の短辺をなす側面に沿って配置されているので、収容凹部の長辺をなす側面に沿ってスペーサを配置する場合と比してもスペーサを小さくすることができる。したがって、電極体の設置空間をより確保することができ、電極体の外形寸法を大きくすることができる。
- [0021] また、本発明の一態様に係る蓄電素子は、湾曲部の表面の一部が、湾曲部の頂点部分を含む領域であってもよい。
- [0022] この構成によれば、開口部によって露出される湾曲部の表面の一部に、当該湾曲部の頂点部分が含まれているので、開口部内に湾曲部の表面の一部を配置しやすくすることができる。
- [0023] 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。
- [0024] 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。

[0025] まず、図1～図3を用いて、実施の形態における蓄電素子10の全般的な説明を行う。

[0026] 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。図3は、実施の形態に係る蓋板構造体180の分解斜視図である。なお、図3では、蓋板構造体180が有する正極集電体140及び負極集電体150に接合される正極リード板145及び負極リード板155は、破線で図示されている。

[0027] 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。

[0028] 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は、一次電池であってもよい。

[0029] 図1及び図2に示すように、蓄電素子10は、電極体400と、電極体400を収容する容器100とを備える。本実施の形態では、容器100の蓋板110に各種の要素が配置されることで構成された蓋板構造体180が、電極体400の上方に配置されている。容器100内においては、電極体400は、その一端部が蓋板構造体180に対向している。

[0030] 蓋板構造体180は、容器100の蓋板110、正極端子200、負極端

子 3 0 0、上部絶縁部材 1 2 5 及び 1 3 5、下部絶縁部材 1 2 0 及び 1 3 0、正極集電体 1 4 0 並びに負極集電体 1 5 0 を有する。

[0031] 正極端子 2 0 0 は、正極集電体 1 4 0 を介して電極体 4 0 0 の正極と電氣的に接続され、負極端子 3 0 0 は、負極集電体 1 5 0 を介して電極体 4 0 0 の負極と電氣的に接続される。これら正極端子 2 0 0 等の、電極体 4 0 0 と電氣的に接続される導電部材のそれぞれは、下部絶縁部材 1 2 0 等の絶縁部材によって容器 1 0 0 と絶縁されている。

[0032] 上部絶縁部材 1 2 5 及び 1 3 5 並びに下部絶縁部材 1 2 0 及び 1 3 0 のそれぞれは、少なくとも一部が、容器 1 0 0 の壁部と導電部材との間に配置された絶縁部材である。本実施の形態では、略直方体の外形を有する容器 1 0 0 を形成する 6 つの壁部のうちの、上壁部を形成する蓋板 1 1 0 に沿って各絶縁部材が配置されている。

[0033] 本実施の形態に係る蓄電素子 1 0 は、上記構成に加え、蓋板構造体 1 8 0 と電極体 4 0 0 との間に配置された、上部スペーサ 5 0 0 と緩衝シート 6 0 0 とを有する。

[0034] 上部スペーサ 5 0 0 は、電極体 4 0 0 と蓋板 1 1 0 との間に配置され、蓋板構造体 1 8 0 の一部に係止される係止部 5 1 0 を有している。

[0035] 具体的には、上部スペーサ 5 0 0 は全体として平板状であり、かつ、2 つの係止部 5 1 0 と、タブ部 4 1 0 及び 4 2 0 が挿入される（タブ部 4 1 0 及び 4 2 0 を貫通させる）2 つの挿入部 5 2 0 とを有している。本実施の形態では、挿入部 5 2 0 は、上部スペーサ 5 0 0 において切り欠き状に設けられている。上部スペーサ 5 0 0 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。

[0036] 上部スペーサ 5 0 0 は、例えば、電極体 4 0 0 の上方（蓋板 1 1 0 の方向）への移動を直接的もしくは間接的に規制する部材、または、蓋板構造体 1 8 0 と電極体 4 0 0 との間における短絡を防止する部材として機能する。上部スペーサ 5 0 0 は、2 つの係止部 5 1 0 を有し、2 つの係止部 5 1 0 のそ

れぞれは、蓋板構造体 180 が有する取付部 122 または 132 に係止される。

[0037] 緩衝シート 600 は、発泡ポリエチレンなどの、柔軟性の高い多孔質な素材で形成されており、電極体 400 と上部スペーサ 500 との間の緩衝材として機能する部材である。

[0038] また、本実施の形態では、電極体 400 の、電極体 400 と蓋板 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（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 の具体的な構成については、後述する。

[0039] なお、蓄電素子 10 は、図 1 ～図 3 に図示された要素に加え、電極体 400 と容器 100（本体 111）の底 113 との間に配置された緩衝シートなど、他の要素を備えてもよい。また、蓄電素子 10 の容器 100 の内部には電解液（非水電解質）が封入されているが、電解液の図示は省略する。

[0040] 容器 100 は、本体 111 と、蓋板 110 とを備える。本体 111 及び蓋板 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。

[0041] 本体 111 は、上面視矩形状の筒体であり、上面視矩形状の収容凹部 112 を備えるとともに、底 113 を備える。本体 111 の内方には、電極体 400 を覆う絶縁シート 350 が設けられている。

[0042] 本体 111 は、電極体 400、絶縁シート 350 等を収容凹部 112 に収容後、蓋板 110 が溶接等されることにより、内部が密封されている。

[0043] 蓋板 110 は、収容凹部 112 の開口を閉塞する板状部材である。蓋板 110 には、図 2 及び図 3 に示されるように、ガス排出弁 170、注液口 117、貫通孔 110a 及び 110b、並びに、2つの膨出部 160 が形成されている。ガス排出弁 170 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役割を有する。

[0044] 注液口 117 は、蓄電素子 10 の製造時に電解液を注液するための貫通孔である。また、図 1 ～図 3 に示すように、蓋板 110 には、注液口 117 を塞ぐように、注液栓 118 が配置されている。つまり、蓄電素子 10 の製造時に、注液口 117 から容器 100 内に電解液を注入し、注液栓 118 を蓋板 110 に溶接して注液口 117 を塞ぐことで、電解液が容器 100 内に収容される。

[0045] 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。

[0046] 2 つの膨出部 160 のそれぞれは、本実施の形態では、蓋板 110 の一部が膨出状に形成されていることで蓋板 110 に設けられており、例えば、上部絶縁部材 125 または 135 の位置決め利用される。また、膨出部 160 の裏側（電極体 400 に対向する側）には上方に凹状の部分である凹部（図示せず）が形成されており、凹部の一部に、下部絶縁部材 120 または 130 の係合突部 120b または 130b が係合する。これにより、下部絶縁部材 120 または 130 も位置決めされ、その状態で蓋板 110 に固定される。

[0047] 上部絶縁部材 125 は、正極端子 200 と蓋板 110 とを電氣的に絶縁する部材である。下部絶縁部材 120 は、正極集電体 140 と蓋板 110 とを電氣的に絶縁する部材である。上部絶縁部材 135 は、負極端子 300 と蓋板 110 とを電氣的に絶縁する部材である。下部絶縁部材 130 は、負極集電体 150 と蓋板 110 とを電氣的に絶縁する部材である。上部絶縁部材 125 及び 135 は、例えば上部ガスケットと呼ばれる場合もあり、下部絶縁部材 120 及び 130 は、例えば下部ガスケットと呼ばれる場合もある。つまり、本実施の形態では、上部絶縁部材 125 及び 135 並びに下部絶縁部材 120 及び 130 は、電極端子（200 または 300）と容器 100 との間を封止する機能も有している。

[0048] なお、上部絶縁部材 125 及び 135、並びに、下部絶縁部材 120 及び

１３０は、例えば上部スペーサ５００と同様に、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。また、下部絶縁部材１２０の、注液口１１７の直下に位置する部分には、注液口１１７から流入する電解液を電極体４００の方向に導く貫通孔１２６が設けられている。

[0049] また、下部絶縁部材１２０及び１３０には、サイドスペーサ７００に係合する係合部１２１及び１３１が設けられている。具体的には、係合部１２１及び１３１は、下部絶縁部材１２０及び１３０の外側の一端部から突出している。係合部１２１及び１３１がサイドスペーサ７００に係合することによって、サイドスペーサ７００に対する下部絶縁部材１２０及び１３０の位置が決められる。ひいてはサイドスペーサ７００に対する蓋板構造体１８０の位置が決められる。この係合部１２１及び１３１とサイドスペーサ７００との係合状態については後述する。

[0050] 図１～図３に示すように、正極端子２００は、正極集電体１４０を介して、電極体４００の正極に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１５０を介して、電極体４００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、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。なお、正極端子２００及び負極端子３００は、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。

[0051] また、正極端子２００には、容器１００と正極集電体１４０とを締結する締結部２１０が設けられている。負極端子３００には、容器１００と負極集電体１５０とを締結する締結部３１０が設けられている。

[0052] 締結部２１０は、正極端子２００から下方に延設された部材（リベット）であり、正極集電体１４０の貫通孔１４０ａに挿入されてかしめられる。具体的には、締結部２１０は、上部絶縁部材１２５の貫通孔１２５ａ、蓋板１１０の貫通孔１１０ａ、下部絶縁部材１２０の貫通孔１２０ａ、及び、正極集電体１４０の貫通孔１４０ａに挿入されてかしめられる。これにより、正

極端子 200 と正極集電体 140 とが電氣的に接続され、正極集電体 140 は、正極端子 200、上部絶縁部材 125 及び下部絶縁部材 120 とともに、蓋板 110 に固定される。

[0053] 締結部 310 は、負極端子 300 から下方に延設された部材（リベット）であり、負極集電体 150 の貫通孔 150a に挿入されてかしめられる。具体的には、締結部 310 は、上部絶縁部材 135 の貫通孔 135a、蓋板 110 の貫通孔 110b、下部絶縁部材 130 の貫通孔 130a、及び、負極集電体 150 の貫通孔 150a に挿入されてかしめられる。これにより、負極端子 300 と負極集電体 150 とが電氣的に接続され、負極集電体 150 は、負極端子 300、上部絶縁部材 135 及び下部絶縁部材 130 とともに、蓋板 110 に固定される。

[0054] なお、締結部 210 は、正極端子 200 との一体物として形成されていてもよく、正極端子 200 とは別部品として作製された締結部 210 が、かしめまたは溶接などの手法によって正極端子 200 に固定されていてもかまわない。締結部 310 と負極端子 300 との関係についても同様である。

[0055] 正極集電体 140 は、電極体 400 と容器 100 との間に配置され、電極体 400 と正極端子 200 とを電氣的に接続する部材である。正極集電体 140 は、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。本実施の形態では、正極集電体 140 は、リード板としての正極リード板 145 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る。正極リード板 145 は、正極集電体 140 と同様に、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。

[0056] 負極集電体 150 は、電極体 400 と容器 100 との間に配置され、電極体 400 と負極端子 300 とを電氣的に接続する部材である。負極集電体 150 は、銅または銅合金などで形成されている。本実施の形態では、負極集電体 150 は、リード板としての負極リード板 155 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る。負極リード板 155 は、負極集電体 150 と同様に、銅または銅合金などで形成されている。

[0057] なお、リード板を介した集電体とタブ部との接続部分の詳細については後述する。

[0058] 次に、電極体400の構成について、図4を用いて説明する。

[0059] 図4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4は、電極体400の巻回状態を一部展開して図示している。

[0060] 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及び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。

[0061] 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電極板である。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。

[0062] 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電極板である。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。

[0063] セパレータ 470a 及び 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 及び 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。

[0064] 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。

[0065] 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。

[0066] 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 4 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。

[0067] 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、正極リード板 145 と、例えば超音波溶接によって接合される。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、負極リード板 1 5 5 と、例えば超音波溶接によって接合される。タブ部 4 1 0 と接合された正極リード板 1 4 5 は、正極集電体 1 4 0 と接合され、タブ部 4 2 0 と接合された正極リード板 1 4 5 は負極集電体 1 5 0 と接合される。

[0068] なお、タブ部（4 1 0、4 2 0）は、電極体 4 0 0 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。

[0069] ここで、タブ部 4 1 0 は、基材層が露出した部分である突出部 4 1 1 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 4 2 0 は、基材層が露出した部分である突出部 4 2 1 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 0 0 のタブ部 4 1 0 及び 4 2 0 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 4 3 0 と称する。本体部 4 3 0 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 4 3 1 及び 4 3 2 となる。このように、電極体 4 0 0 は、湾曲部 4 3 1 及び 4 3 2 を 2 つ有する長円状に形成されている。

[0070] また、本体部 4 3 0 における巻回軸方向（Z 軸方向）の一端部及び他端部には、それぞれ 3 箇所に着テープ 3 7 0 が取り付けられており、巻きズレが防止されている（図 9 参照）。

[0071] 図 5 は、実施の形態に係る電極体 4 0 0 の本体部 4 3 0 に対する着テープ 3 7 0 の着状態を模式的に示す断面図である。

[0072] 図 5 では、本体部 4 3 0 の下端部に貼り付けられた一つの着テープ 3 7 0 と、当該着テープ 3 7 0 の両端部により挟まれた正極 4 5 0、負極 4 6 0、セパレータ 4 7 0 a 及び 4 7 0 b の状態を示している。その他の着テープ 3 7 0 における着状態についても同様であるのでその説明を省略する。なお、図 5 においては、正極 4 5 0、負極 4 6 0、セパレータ 4 7 0 a 及び 4 7 0 b は、実際の巻回数には対応しておらず、簡略化して示す。

[0073] 図5に示すように、セパレータ470a及び470bの端部は、正極450と負極460とからはみ出している。この接着テープ370は、セパレータ470a及び470bのはみ出し部分470c及び470dを中央に寄せるように、当該接着テープ370の両端部が本体部430の外周面に接着されている。これにより、接着テープ370のない部分においても、セパレータ470a及び470bのはみ出し部分470c及び470dが、本体部430の端部を閉塞することになり、本体部430の巻きズレを抑えつつ、本体部430内への異物混入を防止する。

[0074] 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。

[0075] 図6は実施の形態に係るサイドスペーサ700を内方から見た正面図である。図7は図6におけるVⅠⅠ-VⅠⅠ線を通るXY平面で切断した場合のサイドスペーサ700の断面図である。図8は実施の形態に係るサイドスペーサ700の上面視図である。なお、図6では、電極体400の本体部430の外形を二点鎖線で示している。また、図8では、下部絶縁部材130の係合部131がサイドスペーサ700に係合した状態を示している。正極側についても同様の構成であるので、ここでは説明を省略する。

[0076] 図6～図8に示すように、サイドスペーサ700は、巻回軸方向（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、基部710と、壁部720と、底板730とを有する。

[0077] 基部710は、天板711と、壁部712とを有する。

[0078] 天板711は、角部の一部がR形状となった上面視略矩形状に形成されている。この天板711の上面に壁部712が形成されている。

[0079] 壁部712は、周壁713と、内壁714とを有する。

[0080] 周壁713は、天板711の一辺に対応する部分を開放し、その他の天板711の辺に沿って天板711から立設している。内壁714は、周壁713の内方に配置されており、周壁713に連続して内方に向けて延在するように、平行に3つ天板711から立設している。周壁713及び内壁714

は、Z軸方向の端面が面一となっている。また、3つの内壁714のうち、中央に配置される内壁714aは、他の2つの内壁714bよりもX軸方向に長く形成されている。この中央の内壁714aの先端部は、下部絶縁部材120及び130の係合部121及び131に係合する位置決め部715である。

[0081] 壁体720は、Z軸方向に延在しており、その一端部には天板711が連結されていて、他端部には底板730が連結されている。壁体720におけるY軸方向における中央部には、壁体720を開放する開口部740が形成されている。開口部740は、天板711から底板730まで開放するようにZ軸方向に沿って形成されている。

[0082] 壁体720のうち、開口部740を挟んで対向する部分を第1壁体720a、第2壁体720bとする。第1壁体720a及び第2壁体720bは、Z軸方向における一端から他端まで一様な形状となっている。また、図7に示すように、第1壁体720a及び第2壁体720bの断面形状は、内表面が全体として滑らかな凹曲面となっている。他方、第1壁体720a及び第2壁体720bの外表面は、容器100の本体111の内面形状に対応するように、全体として滑らかな凸曲面となっている。

[0083] 底板730は、天板711と同様に、角部の一部がR形状となった上面視略矩形状に形成されている。この底板730の上面に壁体720が連結されている。

[0084] 次に、サイドスペーサ700を電極体400に組み付けた状態について図7及び図9に基づいて説明する。

[0085] 図9は、実施の形態に係るサイドスペーサ700と電極体400との組付け状態を示す斜視図である。

[0086] 図9に示すように、サイドスペーサ700は、電極体400の湾曲部431及び432に対して個別に取り付けられている。具体的には、サイドスペーサ700は、開口部740内に、湾曲部431及び432における巻回軸方向の一端部から他端部までが収容されるように、電極体400に取り付け

られている。

[0087] 図7では、湾曲部432の外形を二点鎖線で示している。なお、湾曲部431及び432は概ね同じ外形であるため、ここでは、サイドスペーサ700と湾曲部432との位置関係を例示して説明し、サイドスペーサ700と湾曲部431との位置関係についての説明は省略する。図7に示すように、サイドスペーサ700は、湾曲部432の表面の一部に対して壁体720の外表面が面一となるように、電極体400に取り付けられている。ここで、湾曲部432の表面の一部は、湾曲部432の頂点部分を含む領域である。これにより、サイドスペーサ700の開口部740内に湾曲部432が収容される。また、壁体720の内表面は、凹曲面となっているので、湾曲部432の湾曲した表面形状を崩すことなく湾曲部432の表面に当接し、その形態を安定させる。

[0088] そして、図9に示すように、サイドスペーサ700は、接着テープ380によって、電極体400の本体部430に固定される。具体的には、サイドスペーサ700は、Z軸方向に所定の間隔をあけた2箇所が接着テープ380によって本体部430に固定されている。

[0089] サイドスペーサ700が電極体400の本体部430に固定されると、図9に示すように、サイドスペーサ700は、巻回軸方向における本体部430の一端部から他端部まで延在している。このとき、サイドスペーサ700の底板730は、本体部430の他端部を覆っている。また、サイドスペーサ700の一端部である基部710は、本体部430の一端から巻回軸方向で所定の隙間S1だけ離間している。

[0090] 次に、サイドスペーサ700と下部絶縁部材120及び130との接続状態について図8に基づいて説明する。

[0091] なお、下部絶縁部材120及び130のそれぞれとサイドスペーサ700との接続状態は同等である。このため、以下では、下部絶縁部材130とサイドスペーサ700との接続状態を例示して説明し、下部絶縁部材120とサイドスペーサ700との接続状態についての説明は省略する。

[0092] 図8に示すように、係合部131は、下部絶縁部材130の外方の一端部から突出している。係合部131の両側部には、係合部131の全長にわたって延在するリブ133が設けられている。このリブ133によって、係合部131全体の強度が高められている。また、係合部131の先端の中央には、X軸方向に沿って凹んだ切欠き部131aが設けられている。切欠き部131aはサイドスペーサ700の天板711上で位置決め部715に係合する。具体的には、切欠き部131aは、Z軸方向で貫通されており、かつX軸方向プラス側が開放されているので、Z軸方向及びX軸方向から位置決め部715に係合可能となっている。切欠き部131aは、位置決め部715に係合すると、Z軸方向に交差する方向の移動、より具体的にはY軸方向の移動が位置決め部715によって規制される。つまり、下部絶縁部材130の全体のY軸方向の移動が規制されるので、この下部絶縁部材130を有する蓋板構造体180のY軸方向に移動も規制されて、蓋板構造体180の位置が決められる。

[0093] 図10は、実施の形態に係る蓋板構造体180とサイドスペーサ700との位置決め後における位置関係を示す側面図である。

[0094] 図10に示すように、サイドスペーサ700の一端部である基部710は、蓋板構造体180の一部である蓋板110に対して当接している。具体的には、基部710の壁部712の一端面が蓋板110に対して当接している。この状態においても、上述したように、基部710は、電極体400の本体部430の一端から巻回軸方向で所定の隙間S1だけ離間している（図6参照）。これにより、蓋板構造体180が上方から押圧されたとしても、その力が本体部430の一端部に作用することが抑制されている。

[0095] 次に、リード板を介した集電体とタブ部との接続部分の構成例について図11を用いて説明する。

[0096] 図11は、実施の形態に係る蓋板構造体180及びその周辺の構造を示す断面概要図である。なお、図11には、図3におけるXⅠ-XⅠ線を通るY-Z平面で切断した場合の蓄電素子10の一部の断面が図示されており、X軸

方向プラス側のサイドスペーサ 700（図 2 参照）の図示は省略されている。また、電極体 400 は簡略化されて図示されている。

[0097] 図 11 に示すように、電極体 400 のタブ部 420 と、負極集電体 150 とは、断面が U 字状の負極リード板 155 を介して電氣的に接続されている。このような接続構造は、例えば以下の手順で作製される。

[0098] 平板状の負極リード板 155 の端部（第一端部）と電極体 400 のタブ部 420 とを、例えば超音波溶接によって接合する。さらに、負極リード板 155 の第一端部とは反対側の端部（第二端部）を、蓋板構造体 180 に組み込まれた負極集電体 150 と、例えばレーザー溶接によって接合する。その後、負極リード板 155 を、第一端部と第二端部との間の所定の位置で折り曲げることで U 字状に変形させる。その結果、図 11 に示すように、断面が U 字状の負極リード板 155 を介した、電極体 400 のタブ部 420 と負極集電体 150 との接続構造が形成される。

[0099] そして、本体部 430 の、タブ部 420 が設けられた側の端部と蓋板 110 との間には、上部スペーサ 500 が配置されている。より詳細には、上部スペーサ 500 によって、タブ部 420 と負極リード板 155 との接合部分と、電極体 400 の本体部 430 とが仕切られている。タブ部 420 は、上部スペーサ 500 に設けられた挿入部 520 に挿入されて配置されている。また、上部スペーサ 500 と電極体 400 の本体部 430 との間には、緩衝シート 600 が挟まれている。

[0100] なお、図 11 では負極リード板 155 周辺の構造について図示し、その説明を行ったが、正極リード板 145 周辺の構造も同様である。すなわち、電極体 400 のタブ部 410 と、正極集電体 140 とは、断面が U 字状の正極リード板 145（例えば図 2 参照）を介して電氣的に接続されている。また、上部スペーサ 500 によって、タブ部 410 と正極リード板 145 との接合部分と、電極体 400 の本体部 430 とが仕切られており、タブ部 410 は、上部スペーサ 500 に設けられた挿入部 520 に挿入されて配置される。

- [0101] このように、電極体４００と、正極集電体１４０及び負極集電体１５０とを、正極リード板１４５及び負極リード板１５５とを介して接続することで、電極体４００のタブ部４１０及び４２０の長さ（巻回軸方向（Ｚ軸方向）の長さ）を比較的短くすることができる。
- [0102] つまり、電極体４００の製造に必要な、正極４５０及び負極４６０の電極板の幅（巻回軸方向（Ｚ軸方向）の長さ）を比較的短くすることができる。このことは、例えば電極体４００の製造効率の観点から有利である。
- [0103] そして、図１１に示すように、電極体４００の本体部４３０と、絶縁シート３５０との間には、結束シート３６０が配置されている。
- [0104] 図１２は、実施の形態に係る電極体４００に対する結束シート３６０の結束状態を示す斜視図である。
- [0105] 図１２に示すように、電極体４００の本体部４３０には、結束シート３６０が巻きつけられている。具体的には、結束シート３６０は、本体部４３０の形態を安定させる帯状部材であり、本体部４３０の外周部に巻きつけられている。結束シート３６０は、一端部が他端部に重ねられており、その結束シート３６０の端部同士が接着テープ３９０によって固定されている。なお、接着テープ３９０以外にも接着剤、熱溶着等によって結束シート３６０の端部同士を固定してもよい。また、環状の結束部材を用いてもよい。そして、結束シート３６０は、耐電解液性を有する絶縁材料から形成されている。絶縁材料としては、具体的には、ＰＣ、ＰＰ、ＰＥ、またはＰＰＳ等が挙げられる。なお、結束シート３６０を本体部４３０に巻き付ける工程は、本体部４３０の形態が安定している場合は省略してもよい。
- [0106] 接着テープ３７０、３８０及び３９０は、基材が耐電解液性を有する絶縁材料から形成されている。絶縁材料としては、具体的には、ＰＣ、ＰＰ、ＰＥ、またはＰＰＳ等が挙げられる。また、接着テープ３７０及び３８０の基材の一面に設けられた接着層においても、耐電解液性及び絶縁性を有する接着剤により形成されている。
- [0107] 次に、蓄電素子１０の製造方法について説明する。

[0108] まず、正極リード板 145 となる平板に電極体 400 のタブ部 410 を溶接するとともに、負極リード板 155 となる平板に電極体 400 のタブ部 420 を溶接する。その後、蓋板構造体 180 を組み立ててから、蓋板構造体 180 の正極集電体 140 に対して正極リード板 145 となる平板を溶接するとともに、負極集電体 150 に対して負極リード板 155 となる平板を溶接する。溶接後においては、正極リード板 145 となる平板と、負極リード板 155 となる平板とをそれぞれ折り曲げることで、正極リード板 145 及び負極リード板 155 を形成する。

[0109] 次に、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、図 7 に示すように、本体部 430 の湾曲部 431 及び 432 毎に個別にサイドスペーサ 700 を取り付ける。湾曲部 431 側においては、蓋板構造体 180 の一部である下部絶縁部材 120 の係合部 121 にサイドスペーサ 700 の位置決め部 715 を係合させて、両者の位置を決めてから、サイドスペーサ 700 を本体部 430 に接着テープ 380 で固定する。他方、湾曲部 432 側においても同様の工程で、サイドスペーサ 700 を本体部 430 に接着テープ 380 で固定する。固定後においては、図 10 に示すように、蓋板構造体 180 の一部である蓋板 110 が、サイドスペーサ 700 の一端部である基部 710 に当接した状態となる。

[0110] 次に、図 12 に示すように、電極体 400 の本体部 430 に対して結束シート 360 を巻きつけて、接着テープ 390 で結束シート 360 の端部同士を固定する。

[0111] 図 13 は、実施の形態に係る蓄電素子 10 の製造方法の一工程を示す斜視図である。

[0112] 図 13 に示すように、結束シート 360 が巻きつけられた電極体 400 は、その状態で容器 100 の本体 111 に収容される。

[0113] そして、図 10 に示すように、サイドスペーサ 700 の基部 710 が、蓋板構造体 180 の蓋板 110 に対して当接しているので、蓋板構造体 180 が押されることにより、サイドスペーサ 700 及び電極体 400 が容器 10

0の本体111の内方に向けて移動する。移動時においては、サイドスペーサ700が本体111の内周面に沿ってスライドするので、スムーズに本体111の内方まで電極体400が案内される。

[0114] 図14は、実施の形態に係るサイドスペーサ700と、電極体400と、容器100との位置関係を示す断面図である。なお、図14においては、電極体400の本体部430の湾曲部432の外形を二点鎖線で示している。

[0115] 図14に示すように、サイドスペーサ700は、巻回軸方向から見て収容凹部112の短辺をなす側面に沿って配置されている。収容凹部112の内面形状は、角部がR形状となっている。このR形状に対応するように、サイドスペーサ700の壁体720の外表面が滑らかな凸曲面となっているので、サイドスペーサ700が本体111に密着して、電極体400を安定して保持することになる。また、湾曲部432の表面の一部と、壁体720の外表面とが面一となるように、電極体400の湾曲部432がサイドスペーサ700の開口部740内に配置されている。これにより、サイドスペーサ700を用いつつ、電極体400の本体部430を本体111内にみっしりと収容することができる。容器100の本体111に電極体400等が収容されると、電極体400は、本体部430の一端部が蓋板構造体180に対向する。

[0116] その後、本体111に蓋板110を溶接して、容器100を組み立てる。

[0117] 次いで、注液口117から電解液を注液した後、注液栓118を蓋板110に溶接して注液口117を塞ぐことで、蓄電素子10が製造される。

[0118] 以上のように、本実施の形態によれば、サイドスペーサ700の開口部740が、電極体400の巻回軸方向の一端部から他端部まで、電極体400の湾曲部431及び432の表面の一部を露出しているので、この開口部740に電極体400の本体部430を配置することができる。したがって、電極体400の設置空間を広くすることができ、蓄電素子10全体を大きくしなくとも、電極体400の外形寸法を大きくして、容量を高めることができる。

[0119] また、開口部 740 から露出する電極体 400 の表面の一部と、サイドスペーサ 700 の外表面とが面一であるので、開口部 740 全体を電極体 400 の設置空間とすることができる。したがって、蓄電素子 10 の容量をより高めることができる。

[0120] また、電極体 400 の 2 つの湾曲部 431 及び 432 毎にサイドスペーサ 700 が個別に設けられているので、サイドスペーサ 700 を簡素な構成で形成することができる。

[0121] また、電極体 400 の巻回軸方向の一端部が蓋板 110 に対向するように電極体 400 が配置されているので、いわゆる横巻きの電極体 400 とすることによって容量を高めることができる。また、サイドスペーサ 700 は、容器 100 と電極体 400 との間において、蓋板 110 の主面に対して交差する方向に沿って配置されることになるので、容器 100 に電極体 400 を収容する際にサイドスペーサ 700 をガイドとして用いることができ、電極体 400 をスムーズに容器 100 内に案内することができる。

[0122] また、サイドスペーサ 700 が収容凹部 112 の短辺をなす側面に沿って配置されているので、収容凹部 112 の長辺をなす側面に沿ってサイドスペーサを配置する場合と比してもサイドスペーサ 700 を小さくすることができる。したがって、電極体 400 の設置空間をより確保することができ、電極体 400 の外形寸法を大きくすることができる。

[0123] また、開口部 740 によって露出される湾曲部 431 及び 432 の表面の一部に、当該湾曲部 431 及び 432 の頂点部分が含まれているので、開口部 740 内に湾曲部の表面の一部を配置しやすくすることができる。

[0124] (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もの、あるいは、上記説明された複数の構成要素を組み合わせで構築される形態も、本発明の範囲内に含まれる。

- [0125] 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、同一体積（容積）の容器 100 に単数の電極体 400 を収容する場合に比べ、容器 100 のコーナー部のデッドスペースを減らすことができる。このため、容器 100 の容積に占める電極体 400 の割合を増加させることが可能となり、その結果、蓄電素子 10 の容量の増加が図られる。
- [0126] 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。
- [0127] また、サイドスペーサ 700 は、巻回軸方向における電極体 400 の一端から他端まで湾曲部 431 及び 432 を露出できるのであればその形状は如何様でもよい。例えば、上記実施の形態では、電極体 400 の湾曲部 431 及び 432 にそれぞれ個別に一体のサイドスペーサ 700 が設けられている場合を例示した。しかしながら、サイドスペーサは分割されていてもよい。
- [0128] 図 15 は、実施の形態に係るサイドスペーサの変形例が電極体 400 に取り付けられた状態を示す斜視図である。
- [0129] なお、以下の説明において、上記実施の形態の同一の部分においては、同一の符号を付してその説明を省略する場合がある。
- [0130] 図 15 に示すように、サイドスペーサ 700A は、上記実施の形態のサイドスペーサ 700 を Z 軸方向の略中央で分割したものであり、第 1 部材 760 と、第 2 部材 770 とを備える。第 1 部材 760 は、基部 710 と、壁体 721 とを有する。第 2 部材 770 は、底板 730 と、壁体 722 とを有する。第 1 部材 760 の壁体 721 と、第 2 部材 770 の壁体 722 とは、Z 軸方向に所定の間隔をあけている。また、壁体 721 における第 1 壁体 721a 及び第 2 壁体 721b の間のスリットと、壁体 722 における第 1 壁体

7 2 2 a 及び第2壁体 7 2 2 b の間のスリットとが、開口部 7 4 0 a を形成する。この開口部 7 4 0 a によって、巻回軸方向における電極体 4 0 0 の一端から他端まで湾曲部 4 3 1 及び 4 3 2 の表面の一部が露出されることになる。

[0131] また、上記実施の形態では、電極体 4 0 0 の各湾曲部 4 3 1 及び 4 3 2 にそれぞれ個別にサイドスペーサ 7 0 0 が設けられている場合を例示して説明した。しかし、複数のサイドスペーサが一体化されていてもよい。

[0132] 図 1 6 は、実施の形態に係るサイドスペーサの他の変形例が電極体 4 0 0 に取り付けられた状態を示す斜視図である。

[0133] 図 1 6 に示すように、各湾曲部 4 3 1 及び 4 3 2 に取り付けられたサイドスペーサ 7 0 0 B は、梁部 7 8 0 によって連結されて一体化されている。具体的には、一对のサイドスペーサ 7 0 0 B の一端部には、X 軸方向に延在する梁部 7 8 0 が掛け渡されている。梁部 7 8 0 の設置箇所は、電極体 4 0 0 の容量を大幅に低減しない範囲であればどの場所であってもよい。このように、一对のサイドスペーサ 7 0 0 B が梁部 7 8 0 によって一体化されているので、剛性を高めることができ、組立を容易に行うことが可能である。

[0134] また、上記実施の形態では、サイドスペーサ 7 0 0 の壁体 7 2 0 外表面が滑らかな凸曲面である場合を例示して説明した。しかし、壁体 7 2 0 の外表面は、容器 1 0 0 の本体 1 1 1 の内面形状に対応していれば如何様の形状であってもよい。

[0135] 図 1 7 は、実施の形態に係るサイドスペーサの他の変形例と、容器 1 0 0 との位置関係を示す断面図である。

[0136] 図 1 7 に示すように、容器 1 0 0 C の本体 1 1 1 c は、その内面形状が略直角の角部を有する形状となっている。サイドスペーサ 7 0 0 C の壁体 7 2 0 c の外表面は、本体 1 1 1 c の内面形状に対応して、略直角の角部を有する形状となっている。この場合においても、サイドスペーサ 7 0 0 C が本体 1 1 1 c に密着するので、電極体 4 0 0 を安定して保持することができる。

[0137] また、上記実施の形態では、サイドスペーサ 7 0 0 の一端部である基部 7

１０に蓋板１１０が当接する場合を例示して説明した。しかし、基部７１０に当接する対象は、蓋板構造体１８０の一部であれば蓋板１１０以外の部分であってもよく、蓋板１１０よりも容器１００の内方に位置する部材（例えば、下部絶縁部材１２０及び１３０、正極集電体１４０、負極集電体１５０等）でもよい。

[0138] また、上記実施の形態では、サイドスペーサ７００の位置決め部７１５が内壁７１４ａの先端部であり、蓋板構造体１８０の係合部１３１が、位置決め部７１５に係合する切欠き部１３１ａを有する場合を例示して説明した。しかし、位置決め部７１５及び係合部１３１の形状は、両者が係合し位置合わせできる形状であれば如何様でもよい。例えば、位置決め部７１５をＺ軸方向に沿って突出するボスとして、前記ボスが挿入される孔を係合部１３１に設ける形態でもよい。この場合、Ｙ軸方向に加えてＸ軸方向の移動も規制することができる。

[0139] また、上記実施の形態では、電極体４００における湾曲部４３１及び４３２の表面の一部と、サイドスペーサ７００の外表面とが面一である場合を例示して説明した。しかしながら、湾曲部４３１及び４３２の表面の一部は、少なくとも開口部７４０内に配置されていればよい。この場合においても、電極体４００の設置空間を開口部７４０内まで広げることが可能であるので、開口部７４０がない場合と比べれば電極体４００の外形寸法を大きくすることができる。

[0140] また、上記実施の形態では、絶縁シート３５０及び結束シート３６０を備える蓄電素子１０を例示して説明したが、絶縁シート３５０及び結束シート３６０は必須ではない。

[0141] なお、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。

産業上の利用可能性

[0142] 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

[0143] 1 0 蓄電素子

1 0 0, 1 0 0 C 容器

1 1 0 蓋板

1 1 0 a 貫通孔

1 1 0 b 貫通孔

1 1 1, 1 1 1 c 本体

1 1 2 収容凹部

1 1 3 底

1 1 7 注液口

1 1 8 注液栓

1 2 0, 1 3 0 下部絶縁部材

1 2 0 a, 1 3 0 a 貫通孔

1 2 0 b, 1 3 0 b 係合突部

1 2 1, 1 3 1 係合部

1 2 2, 1 3 2 取付部

1 2 5, 1 3 5 上部絶縁部材

1 2 5 a, 1 2 6, 1 3 5 a, 1 4 0 a, 1 5 0 a 貫通孔

1 3 1 a 切欠き部

1 3 3 リブ

1 4 0 正極集電体

1 4 5 正極リード板

1 5 0 負極集電体

1 5 5 負極リード板

1 6 0 膨出部

1 7 0 ガス排出弁

1 8 0 蓋板構造体

2 0 0 正極端子

2 1 0, 3 1 0 締結部

300 負極端子
350 絶縁シート
360 結束シート
370, 380, 390 接着テープ
400 電極体
410, 420 タブ部
411, 421 突出部
430 本体部
431, 432 湾曲部
450 正極
460 負極
470a, 470b セパレータ
470c, 470d はみ出し部分
500 上部スペーサ
510 係止部
520 挿入部
600 緩衝シート
700, 700A, 700B, 700C サイドスペーサ (スペーサ)
710 基部
711 天板
712 壁部
713 周壁
714, 714a, 714b 内壁
715 位置決め部
720, 720c, 721, 722 壁体
720a, 721a, 722a 第1壁体
720b, 721b, 722b 第2壁体
730 底板

7 4 0, 7 4 0 a 開口部

7 6 0 第 1 部材

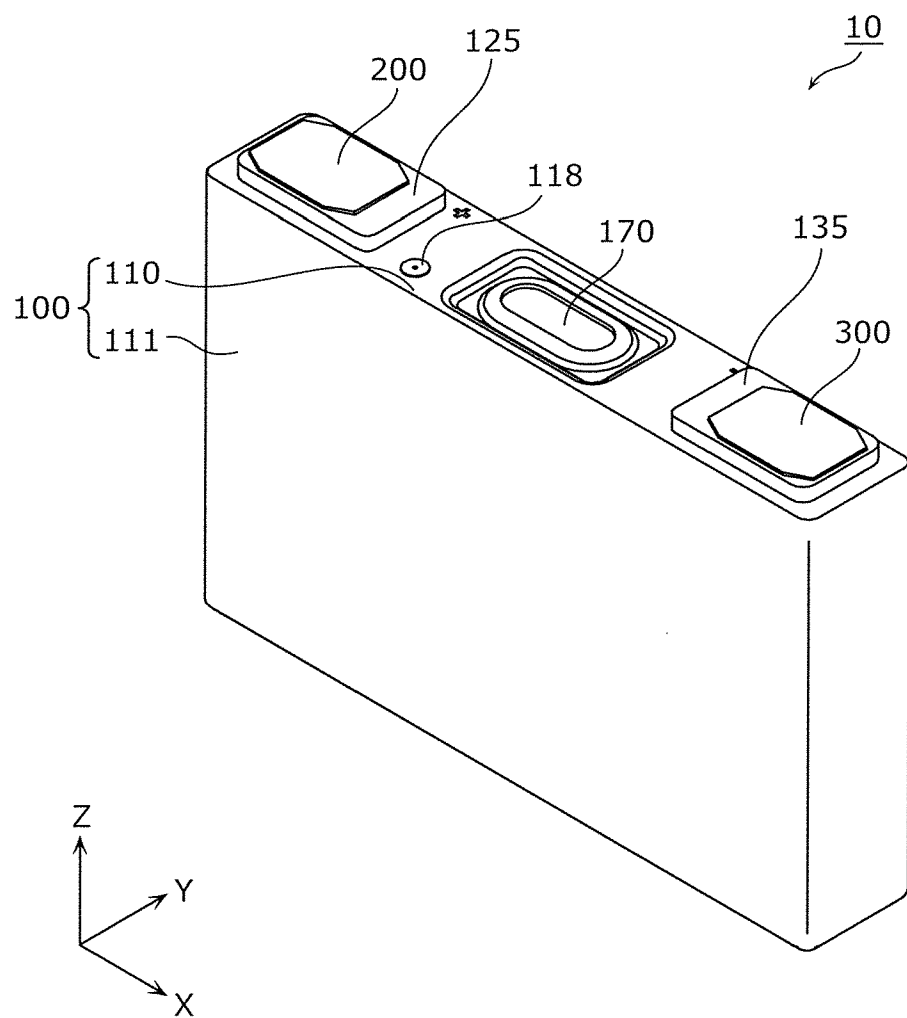
7 7 0 第 2 部材

7 8 0 梁部

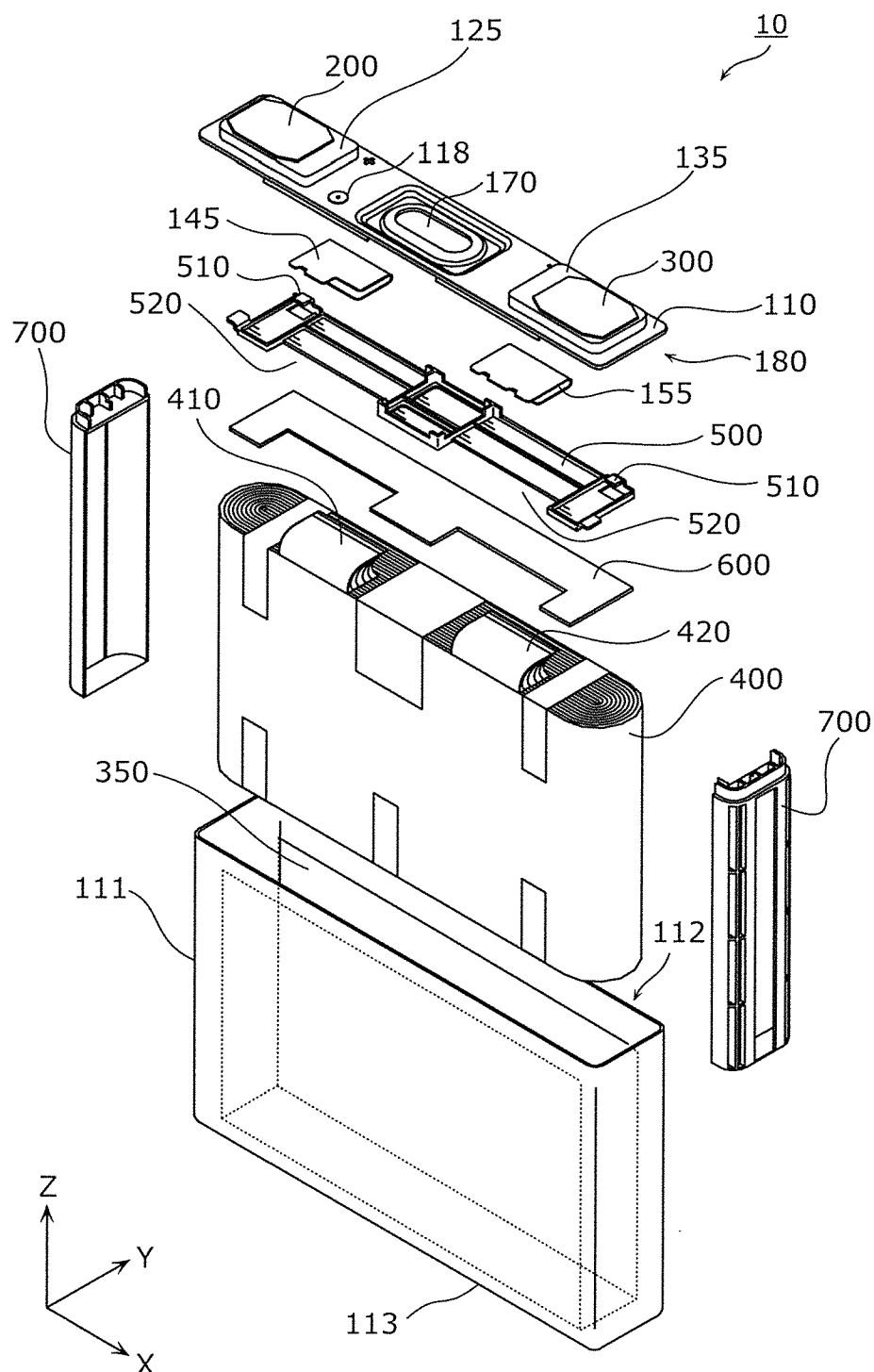
請求の範囲

- [請求項1] 電極が巻回されてなる電極体と、
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、
前記スペーサは、
前記電極体の巻回軸方向における前記電極体の一端部から他端部まで、前記電極体の湾曲部の表面の一部を露出する開口部を有する蓄電素子。
- [請求項2] 前記電極体の湾曲部の前記表面の一部は、前記開口部内に配置されている
請求項1に記載の蓄電素子。
- [請求項3] 前記電極体の前記表面の一部と、前記スペーサの外表面とが面一となっている
請求項1または2に記載の蓄電素子。
- [請求項4] 前記電極体は、前記湾曲部を2つ有する長円状であり、
前記スペーサは、2つの前記湾曲部に対して個別に設けられている
請求項1～3のいずれか一項に記載の蓄電素子。
- [請求項5] 前記電極体は、当該電極体の前記巻回軸方向の一端部が、前記容器の蓋板に対向する位置に配置されている
請求項1～4のいずれか一項に記載の蓄電素子。
- [請求項6] 前記容器は、前記巻回軸方向から見て矩形状の収容凹部を有し、
前記スペーサは、前記収容凹部の短辺をなす側面に沿って配置されている
請求項1～5のいずれか一項に記載の蓄電素子。
- [請求項7] 前記湾曲部の表面の一部は、前記湾曲部の頂点部分を含む領域である
請求項1～6のいずれか一項に記載の蓄電素子。

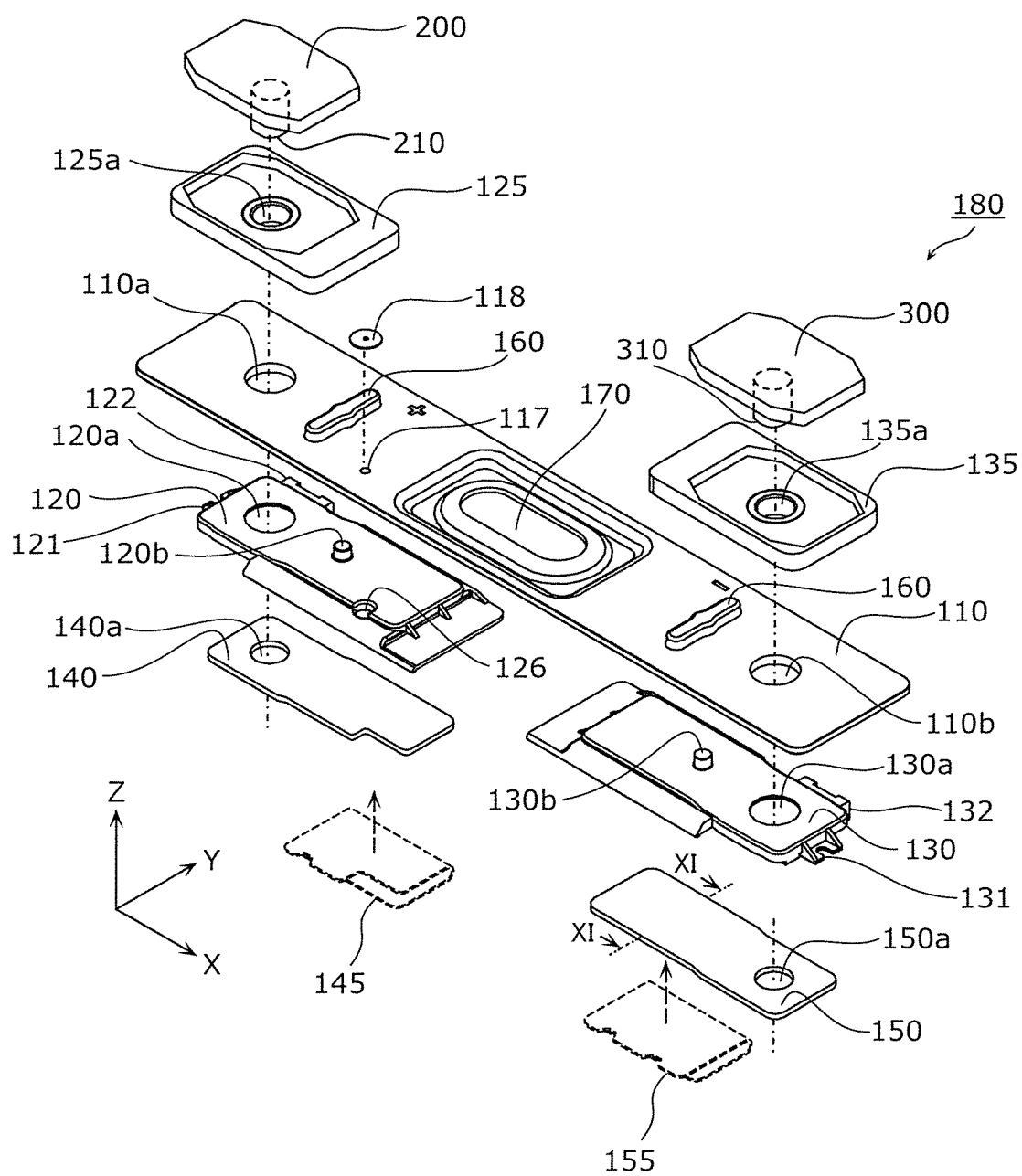
[図1]



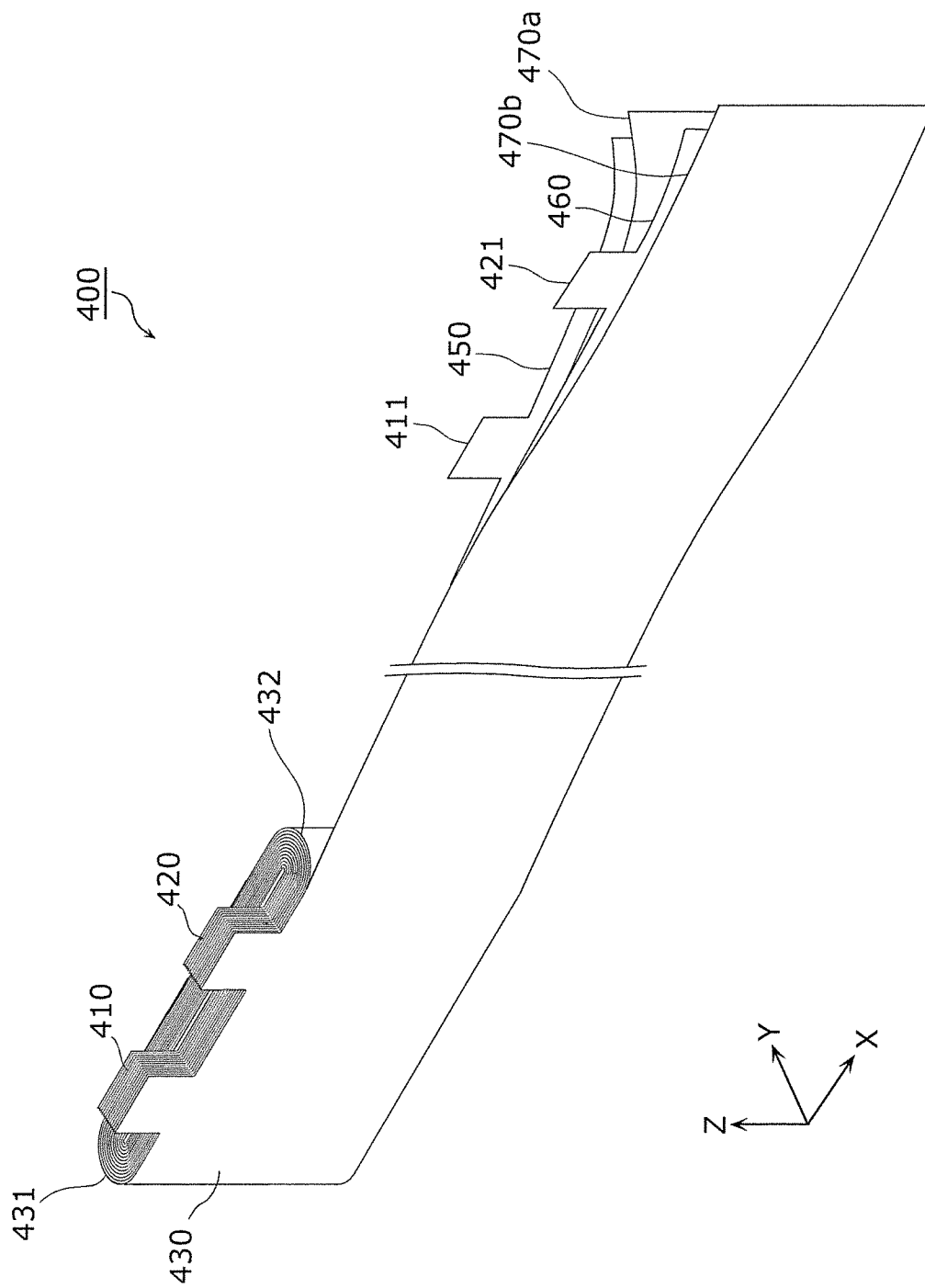
[図2]



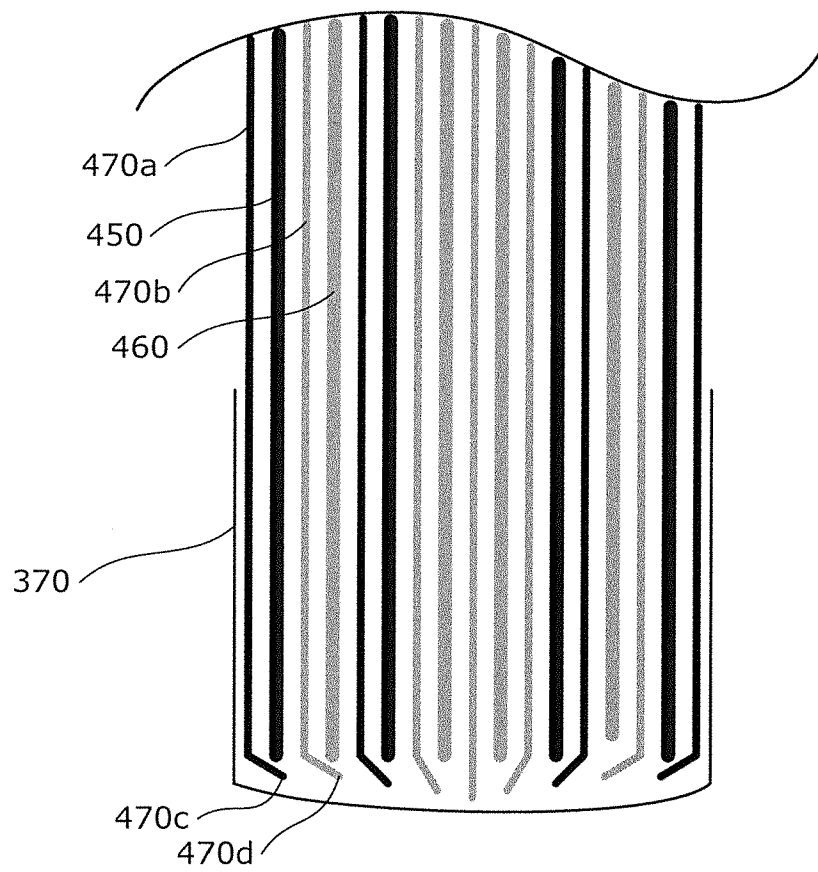
[図3]



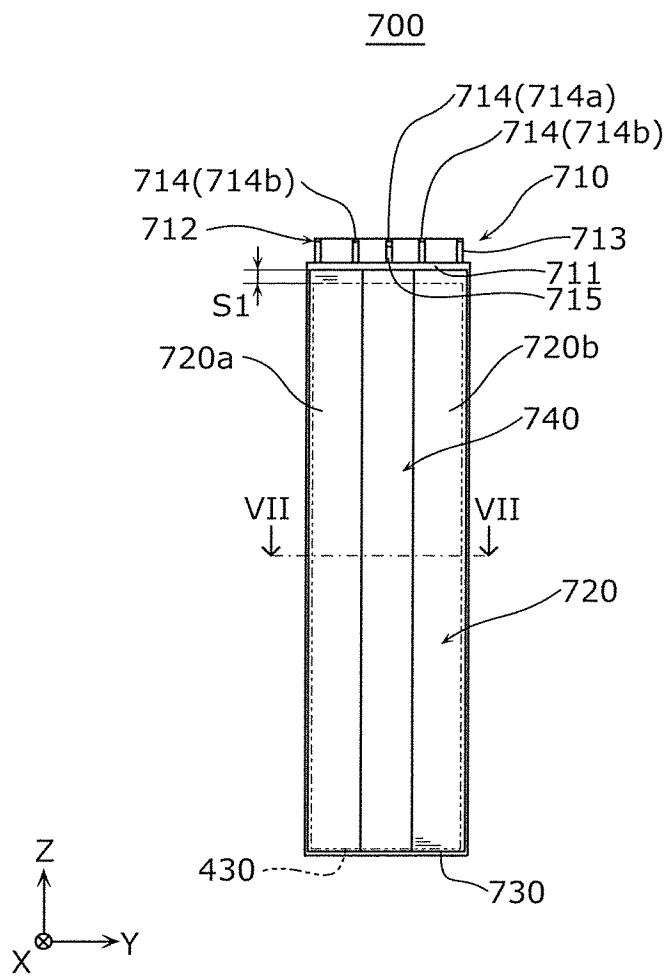
[図4]



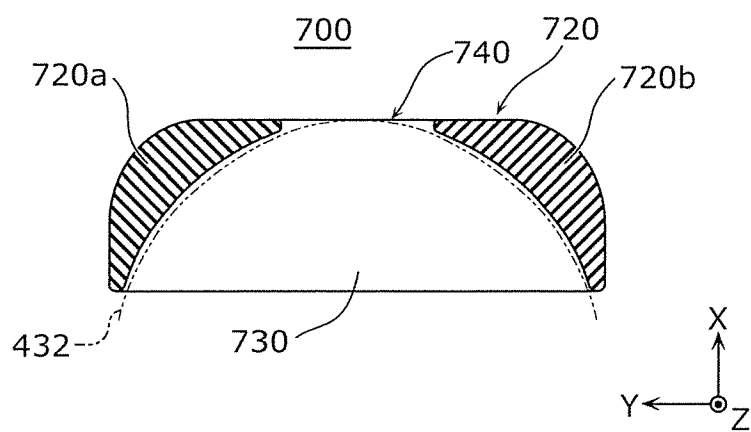
[図5]

430

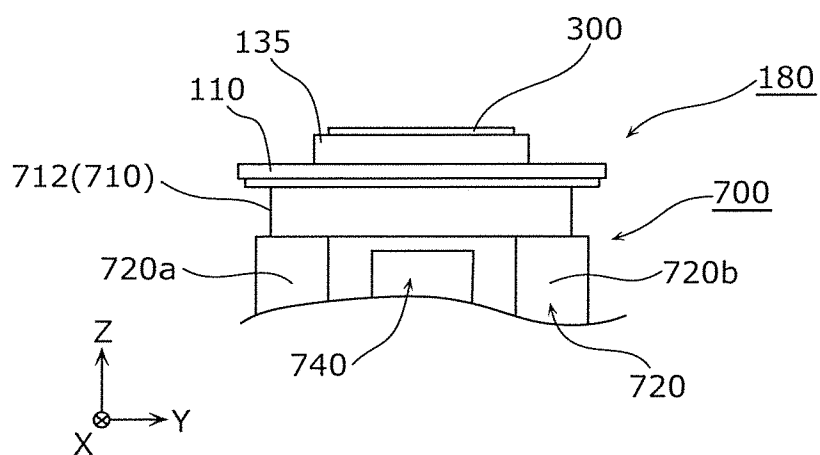
[図6]



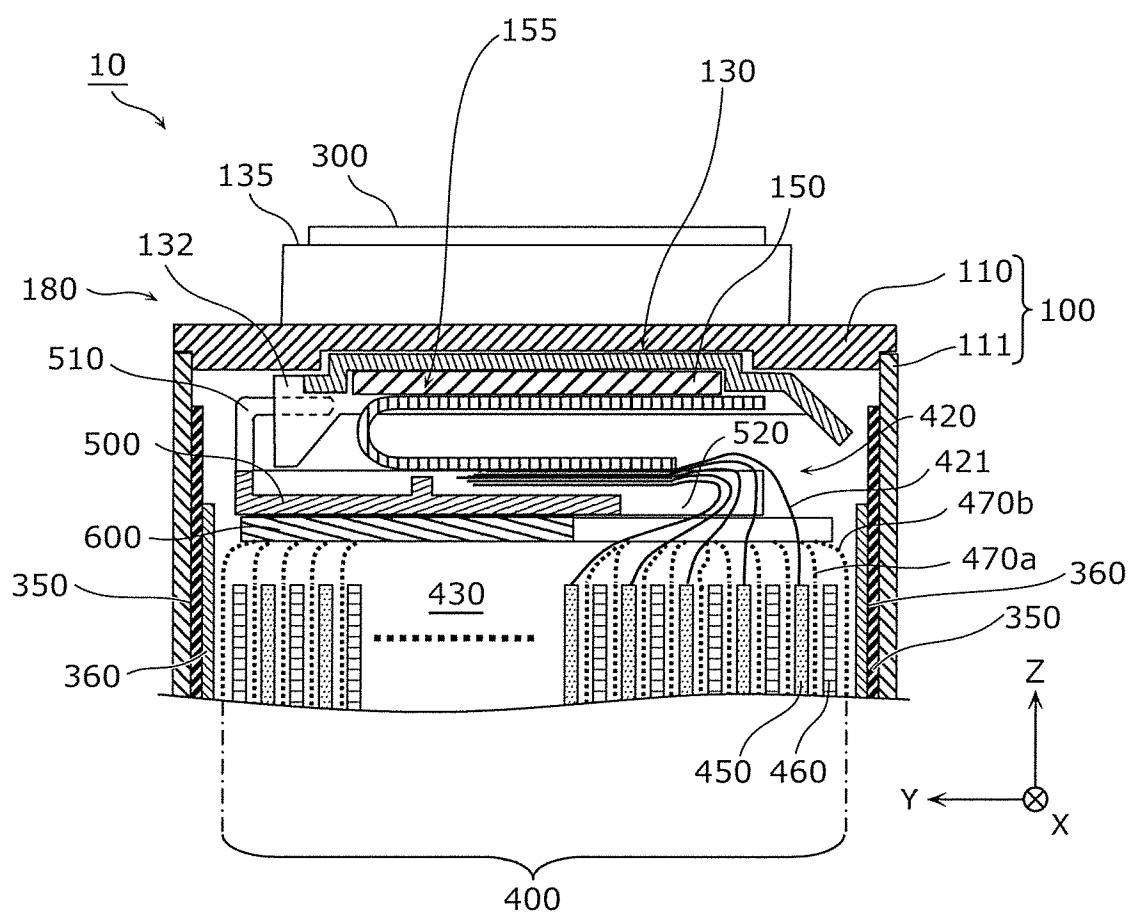
[図7]



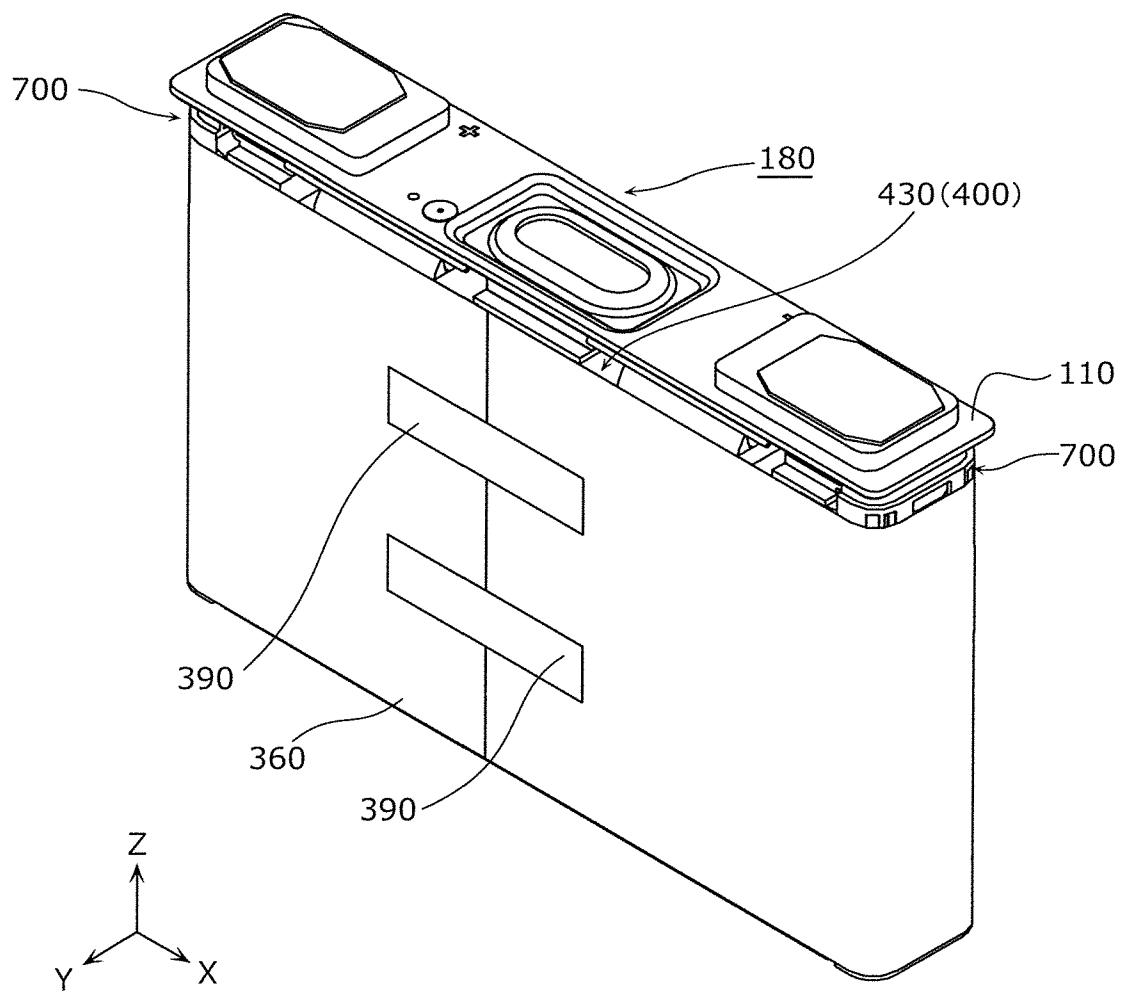
[図10]



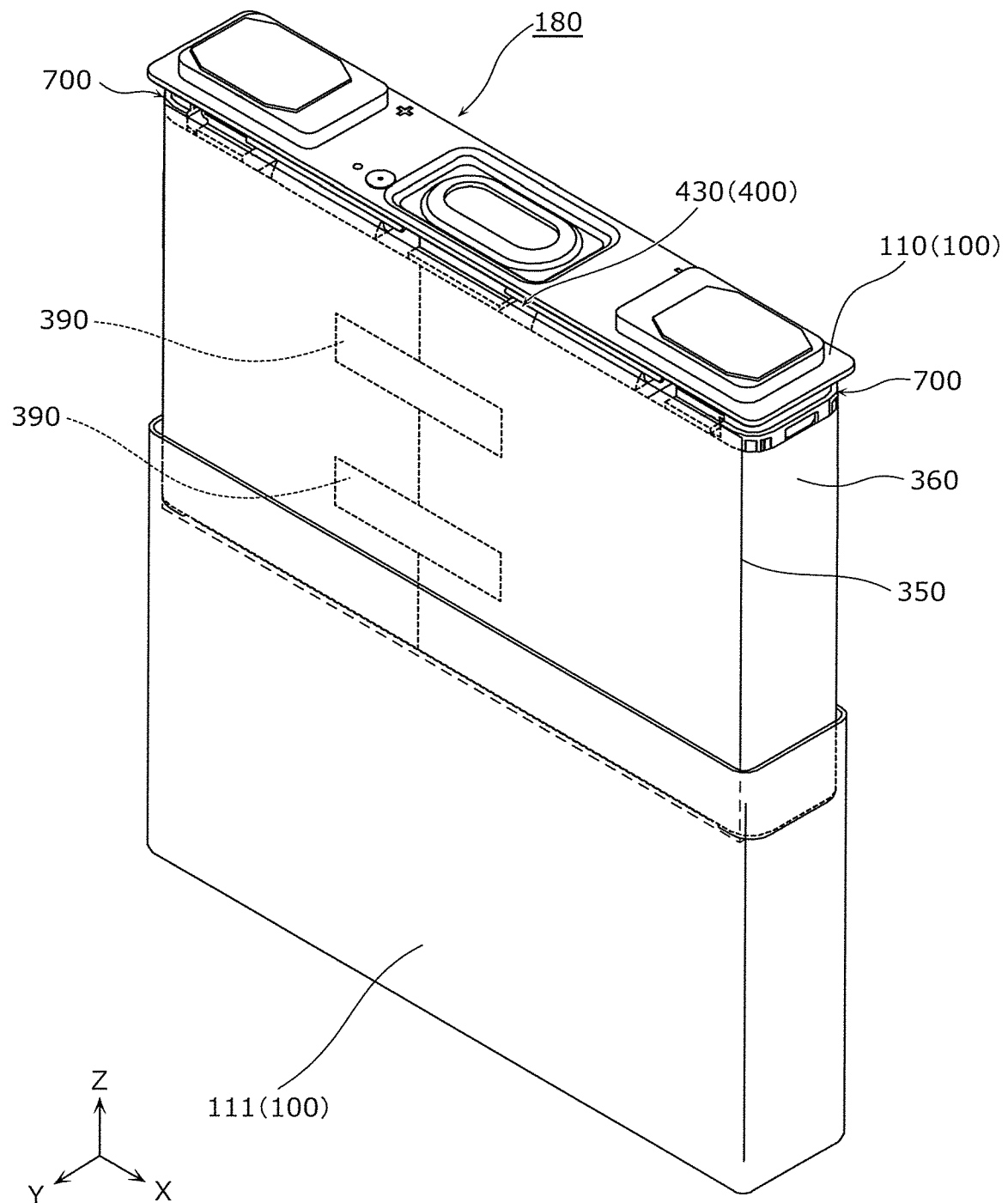
[図11]



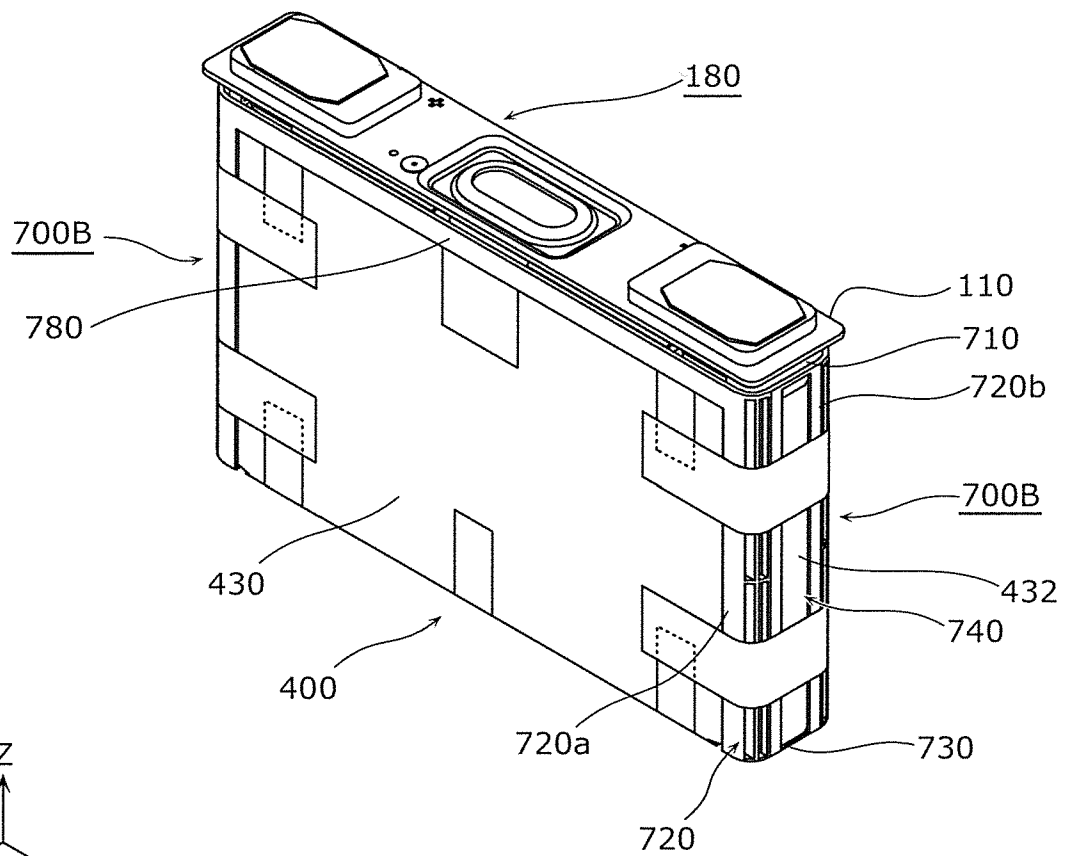
[図12]



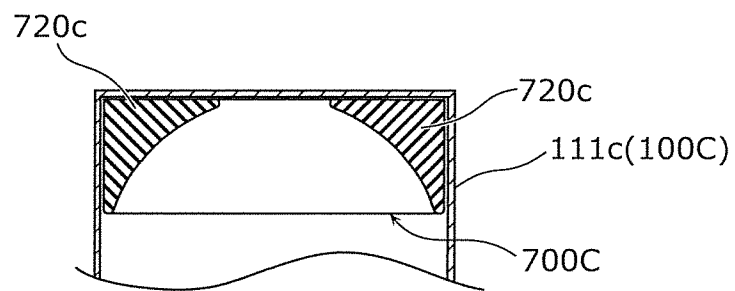
[図13]



[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/077538

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M2/18(2006.01)i, H01M2/02(2006.01)i, H01M2/04(2006.01)i, H01M6/02(2006.01)i, H01M10/04(2006.01)i, H01G11/78(2013.01)n

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)

H01M2/18, H01M2/02, H01M2/04, H01M6/02, H01M10/04, H01G11/78

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 A	JP 2013-152916 A (GS Yuasa International Ltd.), 08 August 2013 (08.08.2013), claims 1, 2; paragraphs [0075] to [0129]; fig. 1 to 9 & US 2013/0004824 A1 first embodiment; fig. 1 to 9 & EP 2541647 A2 & CN 102856519 A & KR 10-2013-0004108 A	1, 7 2-6
A	JP 2015-053129 A (Hitachi Automotive Systems, Ltd.), 19 March 2015 (19.03.2015), paragraphs [0032] to [0033]; fig. 9 (Family: none)	1-7

☐ 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
06 December 2016 (06.12.16)

Date of mailing of the international search report
20 December 2016 (20.12.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01M2/18(2006.01)i, H01M2/02(2006.01)i, H01M2/04(2006.01)i, H01M6/02(2006.01)i,
H01M10/04(2006.01)i, H01G11/78(2013.01)n

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. H01M2/18, H01M2/02, H01M2/04, H01M6/02, H01M10/04, H01G11/78

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 A	JP 2013-152916 A（株式会社GSユアサ） 2013.08.08, 請求項 1, 2, [0075]-[0129], 図 1-9 & US 2013/0004824 A1, First Embodiment, Fig1-9 & EP 2541647 A2 & CN 102856519 A & KR 10-2013-0004108 A	1, 7 2-6

☒ 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

「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

06.12.2016

国際調査報告の発送日

20.12.2016

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）

青木 千歌子

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

4 X

6 1 1 1

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 2015-053129 A (日立オートモティブシステムズ株式会社) 2015.03.19, [0032]-[0033], 図 9 (ファミリーなし)	1-7