

(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2014-192055

(P2014-192055A)

(43) 公開日 平成26年10月6日 (2014. 10. 6)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 M 2/10 (2006.01)	H O 1 M 2/10 E	5 E 0 7 8
H O 1 G 9/26 (2006.01)	H O 1 G 9/00 5 2 1	5 H O 1 1
H O 1 G 11/10 (2013.01)	H O 1 G 9/00 3 O 1 J	5 H O 1 2
H O 1 G 11/00 (2013.01)	H O 1 G 9/00 3 O 1 Z	5 H O 4 0
H O 1 G 2/04 (2006.01)	H O 1 G 1/03 Z	
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 26 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2013-67570 (P2013-67570)
 (22) 出願日 平成25年3月27日 (2013. 3. 27)

(71) 出願人 507151526
 株式会社 G S ユアサ
 京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町
 1 番地
 (74) 代理人 100074332
 弁理士 藤本 昇
 (74) 代理人 100114432
 弁理士 中谷 寛昭
 (72) 発明者 森 澄男
 京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町
 1 番地 株式会社 G S ユアサ内
 (72) 発明者 加古 智典
 京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町
 1 番地 株式会社 G S ユアサ内

最終頁に続く

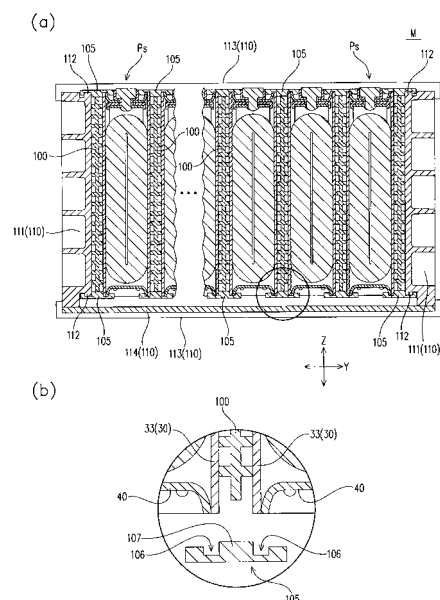
(54) 【発明の名称】 蓄電装置

(57) 【要約】

【課題】本発明は、隣り合う蓄電素子間の位置ずれを無くし、複数の蓄電素子を正しく整列させることができる蓄電装置を提供する。

【解決手段】本発明に係る蓄電装置は、それぞれが、互いに絶縁された正極板と負極板とを含む電極体と、該電極体を収容するケースとを備え、第一方向に整列された複数の蓄電素子であって、ケースは、少なくとも一つの開口縁部を有するケース本体と、該開口縁部に接合される蓋体と、ケース本体と蓋体との接合によって形成される凸部とを備える、複数の蓄電素子と、隣り合う蓄電素子間に配置され、一方の蓄電素子の凸部と他方の蓄電素子の凸部とにそれぞれ係合する一対の係合部を有するスペーサとを備える。

【選択図】 図 7



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

それぞれが、互いに絶縁された正極板と負極板とを含む電極体と、該電極体を収容するケースとを備え、第一方向に整列された複数の蓄電素子であって、前記ケースは、少なくとも一つの開口縁部を有するケース本体と、該開口縁部に接合される蓋体と、前記ケース本体と前記蓋体との接合によって形成される凸部とを備える、複数の蓄電素子と、

隣り合う蓄電素子間に配置され、一方の蓄電素子の前記凸部と他方の蓄電素子の前記凸部とにそれぞれ係合する一对の係合部を有するスペーサとを備える

蓄電装置。

【請求項 2】

前記複数の蓄電素子は、隣り合う蓄電素子間に隙間が形成されるように第一方向に整列され、

前記複数の蓄電素子のそれぞれは、前記第一方向と直交する第二方向にガス排出弁を備え、

前記スペーサは、前記隙間と前記ガス排出弁とを空間的に仕切っている

請求項 1 に記載の蓄電装置。

【請求項 3】

前記凸部と前記係合部との間に配置される封止部材をさらに備える

請求項 2 に記載の蓄電装置。

【請求項 4】

前記蓋体は、外周部が前記開口縁部の内周面に嵌合し且つ前記ケース本体内で凸となる板材であり、

前記凸部は、前記蓋体の周縁と前記開口縁部の端縁との合わせ部である

請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載の蓄電装置。

【請求項 5】

前記ケース本体は、両端に一对の開口縁部を有し、

前記蓋体は、一方の開口縁部に接合される第一蓋体と、他方の開口縁部に接合される第二蓋体とを備える

請求項 4 に記載の蓄電装置。

【請求項 6】

前記係合部は、前記凸部が嵌り込む溝部である

請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項に記載の蓄電装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、第一方向に整列された複数の蓄電素子を備える蓄電装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、車両（自動車、自動二輪車等）や各種機器（携帯端末、ノート型パソコン等）の動力源として、電池（リチウムイオン電池、ニッケル水素電池等）やキャパシタ（電気二重層キャパシタ等）といった放充電可能な蓄電素子が採用されている。この種の蓄電素子は、高出力化のために複数整列され、パッケージ化されて用いられることが多い（特許文献 1，2）。

【0003】

かかる蓄電装置では、保持部を備えたスペーサが蓄電素子を挟持することで、蓄電素子が保持されている。そして、スペーサによって隣り合う蓄電素子間の相対的な位置決めがなされている。これにより、隣り合う蓄電素子間の絶縁が図られるとともに、隣り合う蓄電素子間に隙間が形成され、この隙間に冷却風が流れることで、蓄電素子が冷却される。但し、蓄電素子とスペーサとに着目した場合、これらは単に接触しているだけである。したがって、蓄電素子とスペーサとの間に位置ずれが生じ、ひいては、蓄電素子間に位置ず

10

20

30

40

50

れが生じるおそれがある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2002-42753号公報

【特許文献2】国際公開第2010/131700号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

そこで、本発明は、かかる実情に鑑み、隣り合う蓄電素子間の位置ずれを無くし、複数の蓄電素子を正しく整列させることができる蓄電装置を提供することを課題とする。 10

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る蓄電装置は、

それぞれが、互いに絶縁された正極板と負極板とを含む電極体と、該電極体を収容するケースとを備え、第一方向に整列された複数の蓄電素子であって、ケースは、少なくとも一つの開口縁部を有するケース本体と、該開口縁部に接合される蓋体と、ケース本体と蓋体との接合によって形成される凸部とを備える、複数の蓄電素子と、

隣り合う蓄電素子間に配置され、一方の蓄電素子の凸部と他方の蓄電素子の凸部とにそれぞれ係合する一对の係合部を有するスペーサとを備える。 20

【0007】

かかる構成によれば、隣り合う蓄電素子の一方の蓄電素子の凸部とスペーサの一方の係合部とが係合する。これにより、一方の蓄電素子とスペーサとが固定（位置決め）される。また、隣り合う蓄電素子の他方の蓄電素子の凸部とスペーサの他方の係合部とが係合する。これにより、他方の蓄電素子とスペーサとが固定（位置決め）される。このように、隣り合う蓄電素子は、スペーサを介して固定（位置決め）される。これにより、隣り合う蓄電素子間の位置ずれを無くし、複数の蓄電素子を正しく整列させることができる。

【0008】

ここで、本発明に係る蓄電装置の一態様として、

複数の蓄電素子は、隣り合う蓄電素子間に隙間が形成されるように第一方向に整列され 30

、
複数の蓄電素子のそれぞれは、第一方向と直交する第二方向にガス排出弁を備え、
スペーサは、隙間とガス排出弁とを空間的に仕切っている
ようにすることができる。

【0009】

かかる構成によれば、例えば蓄電素子間の隙間に空気等の冷媒が流通することで蓄電素子が冷却される、いわゆる空冷式が採用される場合、ガス排出弁作動時にガス排出弁から排出されたガスが冷媒と混合し、冷媒によってガスが拡散してしまうのを効果的に抑制することができる。

【0010】

この場合、

凸部と係合部との間に配置される封止部材をさらに備える

ようにすることができる。

【0011】

かかる構成によれば、蓄電素子間の隙間とガス排出弁との間を確実に封止することができる。

【0012】

また、本発明に係る蓄電装置の他態様として、

蓋体は、外周部が開口縁部の内周面に嵌合し且つケース本体内で凸となる板材であり、

凸部は、蓋体の周縁と開口縁部の端縁との合わせ部である 50

ようにすることができる。

【0013】

かかる構成によれば、隣り合う蓄電素子の一方の蓄電素子の蓋体の周縁と開口縁部の端縁との合わせ部とスペーサの一方の係合部とが係合し、他方の蓄電素子の蓋体の周縁と開口縁部の端縁との合わせ部とスペーサの他方の係合部とが係合する。これにより、隣り合う蓄電素子は、スペーサを介して固定（位置決め）され、隣り合う蓄電素子間の位置ずれを無くし、複数の蓄電素子を正しく整列させることができる。

【0014】

この場合、

ケース本体は、両端に一对の開口縁部を有し、

蓋体は、一方の開口縁部に接合される第一蓋体と、他方の開口縁部に接合される第二蓋体とを備える

ようにすることができる。

【0015】

かかる構成によれば、隣り合う蓄電素子の一方の蓄電素子の第一蓋体の周縁と一方の開口縁部の端縁との合わせ部とスペーサの一方の係合部とが係合し、他方の蓄電素子の第一蓋体の周縁と一方の開口縁部の端縁との合わせ部とスペーサの他方の係合部とが係合する。あるいは、隣り合う蓄電素子の一方の蓄電素子の第二蓋体の周縁と他方の開口縁部の端縁との合わせ部とスペーサの一方の係合部とが係合し、他方の蓄電素子の第二蓋体の周縁と他方の開口縁部の端縁との合わせ部とスペーサの他方の係合部とが係合する。あるいは、その両方であってもよい。これらにより、隣り合う蓄電素子は、スペーサを介して固定（位置決め）され、隣り合う蓄電素子間の位置ずれを無くし、複数の蓄電素子を正しく整列させることができる。

【0016】

また、本発明に係る蓄電装置の別の態様として、

係合部は、凸部が嵌り込む溝部である

ようにすることができる。

【0017】

かかる構成によれば、隣り合う蓄電素子同士を連結して固定することができる。

【発明の効果】

【0018】

以上のように、本発明によれば、隣り合う蓄電素子は、スペーサを介して固定（位置決め）される。これにより、隣り合う蓄電素子間の位置ずれを無くし、複数の蓄電素子を正しく整列させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】図1は、本発明の一実施形態に係る電池の分解斜視図である。

【図2】図2は、同電池のケース内構成が組み合わされた状態の分解斜視図である。

【図3】図3は、同電池の斜視図である。

【図4】図4は、同電池の長手方向における断面図である。

【図5】図5は、同電池の短手方向における断面図である。

【図6】図6（a）は、蓋部材がケース本体の開口縁部内に嵌入されて蓋部材の周縁と開口縁部の端縁とが合わさった状態の概念図、図6（b）は、蓋部材の周縁と開口縁部の端縁とがレーザ溶接される状態の概念図、図6（c）は、蓋部材の周縁と開口縁部の端縁が溶接されてケース本体と蓋部材とが一体化された状態の概念図、である。

【図7】図7（a）は、同電池を複数整列させて一体化した電池モジュールの整列方向における断面図、図7（b）は、図7（a）の丸部拡大図、である。

【図8】図8は、他実施形態に係る電池の分解斜視図である。

【図9】図9は、同電池のケース内構成が組み合わされた状態の分解斜視図である。

【図10】図10は、同電池の斜視図である。

10

20

30

40

50

【図 1 1】図 1 1 は、同電池の長手方向における断面図である。

【図 1 2】図 1 2 は、同電池の短手方向における断面図である。

【図 1 3】図 1 3 は、同電池を複数整列させて一体化した電池モジュールの整列方向における断面図である。

【図 1 4】図 1 4 は、別の実施形態に係る電池の短手方向における断面図である。

【図 1 5】図 1 5 は、さらに別の実施形態に係る電池の短手方向における断面図である。

【図 1 6】図 1 6 は、さらに異なる実施形態に係る電池の分解斜視図である。

【図 1 7】図 1 7 は、同電池の短手方向における断面図である。

【図 1 8】図 1 8 (a) は、同電池を複数整列させて一体化した電池モジュールの整列方向における断面図、図 1 8 (b) は、図 1 8 (a) の丸部拡大図、である。

10

【図 1 9】図 1 9 は、さらに別の実施形態に係る電池の長手方向における断面図である。

【図 2 0】図 2 0 は、さらに異なる実施形態に係る電池の長手方向における断面図である。

。

【図 2 1】図 2 1 は、さらに別の実施形態に係る電池の長手方向における断面図である。

【図 2 2】図 2 2 は、同電池の短手方向における断面図である。

【図 2 3】図 2 3 は、同電池を複数整列させて一体化した電池モジュールの整列方向における断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、本発明に係る蓄電素子の一実施形態である電池について、そして、この電池を複数整列させて一体化した電池モジュールについて、添付図面を参照しつつ説明する。なお、本実施形態においては、電池の一例として、リチウムイオン二次電池（以下、単に「電池」という）について説明する。

20

【0021】

図 1～図 3 に示すように、本実施形態に係る電池 P s は、電気絶縁性を有するセパレータ 1 2、該セパレータ 1 2 を間に挟んだ正極板 1 3 及び負極板 1 5 を含む電極体（発電要素）1 と、それぞれが電極体 1 の正極板 1 3 及び負極板 1 5 のうちの対応する極性の極板に電氣的に接続された一对の集電体 2 と、電極体 1 及び一对の集電体 2 を収容するケース 3 と、それぞれがケース 3 の外部に配置された一对の外部端子 6 と、それぞれが一对の外部端子 6 のうちの対応する外部端子 6 の配置に対応するようにケース 3 の内面に沿って配置される一对の内部ガスケット 7 と、それぞれが一对の外部端子 6 のうちの対応する外部端子 6 の配置に対応するようにケース 3 の外面に沿って配置される一对の外部ガスケット 8 とを備えている。

30

【0022】

正極板 1 3、負極板 1 5 及びセパレータ 1 2 は、帯状に形成されている。正極板 1 3、負極板 1 5 及びセパレータ 1 2 は、長手方向を一致させた状態で重ね合わされ、該長手方向に巻回されている。正極板 1 3、負極板 1 5 及びセパレータ 1 2 は、扁平状に巻回されている。そのため、第一方向（図中の X 方向）から見た電極体 1 の形状は、X 方向と直交する第二方向（図中の Y 方向）に短軸を有するとともに、X 方向及び Y 方向と直交する第三方向（図中の Z 方向）に長軸を有する。すなわち、電極体 1 は、Y 方向で対向する一对の平坦部 1 0 と、該一对の平坦部 1 0 の端部同士を接続する一对の折り返し部（円弧部）1 1 とを備えている。

40

【0023】

また、正極板 1 3 及び負極板 1 5 は、X 方向に相対的に位置ずれした状態で重ね合わされ、長手方向に巻回されている。そのため、X 方向における電極体 1 の一端部には、正極板 1 3 のみが積層された正極リード部 1 4 が形成され、X 方向における電極体 1 の他端部には、負極板 1 5 のみが積層された負極リード部 1 6 が形成されている。

【0024】

ここで、正極板 1 3 は、帯状のアルミニウム箔からなる正極集電基材の表面片面に正極活物質塗料を塗工し、乾燥させた後、正極集電基材の反対面に同じく正極活物質塗料を塗

50

工し、乾燥させる等して、正極集電基材の表面両面に正極活物質層（正極活物質塗工部）を備えている。より詳しくは、正極板１３は、正極集電基材の幅方向における一端部を除いて表面両面に正極活物質塗料を塗工する等して、該一端部を除いた正極集電基材の表面両面に正極活物質層を備えている。そのため、該一端部は、正極集電基材が露出した部分（正極活物質層非形成部）となっている。正極リード部１４は、この正極活物質層非形成部によって構成されている。

【００２５】

また、負極板１５は、帯状の銅箔からなる負極集電基材の表面片面に負極活物質塗料を塗工し、乾燥させた後、負極集電基材の反対面に同じく負極活物質塗料を塗工し、乾燥させる等して、負極集電基材の表面両面に負極活物質層（負極活物質塗工部）を備えている。より詳しくは、負極板１５は、負極集電基材の幅方向における一端部を除いて表面両面に負極活物質塗料を塗工する等して、該一端部を除いた負極集電基材の表面両面に負極活物質層を備えている。そのため、該一端部は、負極集電基材が露出した部分（負極活物質層非形成部）となっている。負極リード部１６は、この正極活物質層非形成部によって構成されている。

10

【００２６】

なお、正極リード部１４は、クリップ部材１８によって束ねられ、負極リード部１６も、クリップ部１８によって束ねられる。

【００２７】

集電体２は、金属プレートを曲げ加工して形成されている。集電体２は、Ｚ方向に沿って配置される第一接続部２０と、該第一接続部２０から延出された第二接続部２４とを備える。

20

【００２８】

第一接続部２０は、Ｘ方向に延出する接続片２１を備えている。接続片２１は、Ｘ方向における電極体１の端部の巻回中心に挿入可能になっている。接続片２１は、クリップ部材１８に溶接される。これにより、正極用の集電体２と電極体１の正極板１３（の正極リード部１４）とが電氣的に接続され、負極用の集電体２と電極体１の負極板１５（の負極リード部１６）とが電氣的に接続される。

【００２９】

第二接続部２４は、ケース３に固定されるとともに、一对の外部端子６のうちの対応する外部端子６に電氣的に接続される。第二接続部２４は、平坦であり、Ｘ方向に長手をなすように形成されている。第二接続部２４は、外部端子６を挿通するための貫通孔２５を備えている。

30

【００３０】

なお、正極用の集電体２と負極用の集電体２との相違点について説明しておく。一般的に、電気化学的な観点により、正極用の集電体２は、アルミニウム又はアルミニウム合金で構成され、負極用の集電体２は、銅又は銅合金で構成される。これに伴い、機械強度の観点から、正極集電体２の厚みは、負極集電体２の厚みよりも厚く設定される。

【００３１】

ケース３は、両端が開口した筒状のケース本体３０と、該ケース本体３０の一方の開口を塞ぐ第一蓋体４０と、ケース本体３０の反対側の開口を塞ぐ第二蓋体５０とを備えている。

40

【００３２】

ケース本体３０は、角筒状に形成されている。そのため、ケース本体３０は、それぞれが第一端部Ｐ１及び該第一端部Ｐ１の反対側の第二端部Ｐ２を有する一对の第一壁部３１であって、Ｘ方向に間隔をあけて互いに対向する一对の第一壁部３１と、それぞれが第一端部Ｐ３及び該第一端部Ｐ３の反対側の第二端部Ｐ４を有する一对の第二壁部３２であって、一对の第一壁部３１間でＹ方向に間隔をあけて互いに対向する一对の第二壁部３２とを備えている。これにより、一对の第一壁部３１の第一端部Ｐ１及び一对の第二壁部３２の第一端部Ｐ３（ケース本体３０の第一開口縁部３３）が包囲する領域には、第一開口部

50

34が形成され、一对の第一壁部31の第二端部P2及び一对の第二壁部32の第二端部P4（ケース本体30の第二開口縁部35）が包囲する領域には、第二開口部36が形成されている。

【0033】

本実施形態では、ケース本体30は、X方向が長手方向、Y方向が短手方向となる、断面形状が長方形の角筒状に形成されている。そのため、第一壁部31は、Z方向に長手をなす長方形であり、第二壁部32は、X方向に長手をなす長方形であり、第一開口縁部33及び第二開口縁部35のそれぞれは、X方向に長手をなす長方形である。但し、第一壁部31と第二壁部32との接続部は円弧面状に形成されている。そのため、ケース本体30の角部は、小さい曲率半径で丸められ、第一開口縁部33及び第二開口縁部35のそれぞれは、角部が丸められた長方形となっている。

10

【0034】

なお、ケース本体30は、例えば押し出し加工により形成することができる。押し出し加工により形成することで、ケース本体30の肉厚を、深絞り加工により形成される従来型のケース本体の肉厚よりも容易に薄くすることができる。また、押し出した板材を切断するのみでケース本体30を得ることができるため、生産性を向上させることができる。

【0035】

第一蓋体40は、第一開口部34を塞ぎ、第一蓋体40が下側となるようにケース3が配置される場合に、ケース3の底部となる。第二蓋体50は、第二開口部36を塞ぎ、第一蓋体40が下側となるようにケース3が配置される場合に、ケース3の頂部となる。ケース本体30、第一蓋体40及び第二蓋体50の何れも、金属製（例えばアルミニウム又はアルミニウム合金）である。ケース本体30に第一蓋体40及び第二蓋体50が溶接されることで、ケース3の内部空間が気密に形成される。

20

【0036】

図4及び図5に示すように、第一蓋体40は、基部41と、該基部41を取り囲む外周部42とを備えている。基部41は、平坦であり、外周部42は、基部41の周縁から起立している。より詳しくは、基部41は、第一開口縁部33が矩形状乃至略矩形状であるのに対応して、矩形状乃至略矩形状ではあるが、第一開口縁部33の形状よりは小さく、そして、第一開口縁部33の端縁よりもケース本体30内にオフセットした位置に位置している。基部41の周縁から起立した外周部42の周縁は、第一開口縁部33の形状に対応して矩形状乃至略矩形状となっている。より詳しくは、外周部42の周縁は、第一開口縁部33の内周面と一致する形状、すなわち、第一開口縁部33の内周面に嵌合する形状となっている。

30

【0037】

外周部42の起立高さ（Z方向の高さ）は、全周で均一になっている。そのため、外周部42の周縁は、基部41の平坦面と平行である。そして、第一蓋体40が第一開口縁部33内に嵌入された状態で、図6（a）に示すように、外周部42の周縁（第一蓋体40の周縁）は、第一開口縁部33の端縁に合わせられる。このとき、上述したとおり、外周部42の周縁は、第一開口縁部33の内周面と一致する形状であるため、第一蓋体40の周縁と第一開口縁部33の端縁とは、全周に亘って密着する。そのため、第一蓋体40が第一開口縁部33内に嵌入される前の時点でケース本体30が内側に変形していたとしても、ケース本体30は、第一蓋体40からの力fを受けて適正な形状に矯正される。

40

【0038】

外周部42は、円弧面状に形成されている。より詳しくは、外周部42は、基部41と直交乃至略直交するまで湾曲している。そのため、第一蓋体40の周縁は、第一開口縁部33の内周面に所定範囲で面接触している。図6（b）に示すように、レーザ溶接用のレーザ光は、第一蓋体40の周縁と第一開口縁部33の端縁との合わせ部に向かって照射される。レーザ光は、第一蓋体40の周縁と第一開口縁部33の端縁との合わせ部に対して正面方向（符号R1の方向）から照射してもいいし、合わせ部に対して斜め方向（符号R2の方向）から照射してもいいし、合わせ部に対して横方向（符号R3の方向）から照射

50

してもよい。但し、第一蓋体40の周縁と第一開口縁部33の端縁との合わせ部に隙間がないために、レーザ光をR1方向から照射しても、レーザ光がケース3内に抜けてしまうことはなく、第一蓋体40の周縁と第一開口縁部33の端縁との合わせ部にレーザ光を確実に照射することができて、良好な溶接状態を得られることができるという点で、レーザ光の照射方向はR1方向であるのがより好ましい。

【0039】

そして、第一蓋体40は、基部41から起立した外周部42により断面モーメントが大きくなって高剛性となっている。そのため、溶接後（図6（c）の符号m）、第一開口縁部33側でケース3に外力Fが加わったとしても、ケース3は変形しにくくなっている。このように、第一蓋体40は、ケース本体30内で凸となり、より詳しくは、凸面状となり、ケース3の形状安定性（定型性）に大きく寄与している。

10

【0040】

なお、第一蓋体40は、平坦な板材をプレス加工や絞り加工したものである。第一蓋体40の肉厚は、ケース本体30の肉厚と同じであってよく、あるいは、ケース本体30の肉厚よりも薄いか、逆に厚くてもよい。第一蓋体40の肉厚は、第一蓋体40が発現すべき剛性によって選択され得る。

【0041】

ここで、図1乃至図5に示すように、第一蓋体40は、ケース3の内部圧力が一定以上の値になった際に、開裂によりケース3の内部圧力を開放させるガス排出弁45を備えている。ガス排出弁45は、一例として、第一蓋体40の一部を、高まったケース3の内部圧力によって開裂できる程度に薄肉化し（、さらには、ハーフカット線を形成し）た構成である。

20

【0042】

本実施形態では、第一蓋体40は、X方向に間隔をあけて配置された一对のガス排出弁45を備えている。一方のガス排出弁45は、第一蓋体40の基部41の一端部に形成され、他方のガス排出弁45は、基部41の他端部に形成されている。そのため、第一蓋体40が下側となるようにケース3が配置される場合に、一方のガス排出弁45は、ケース3の底部のX方向における一端部に位置し、他方のガス排出弁45は、ケース3の底部のX方向における他端部に位置する。一方のガス排出弁45は、電極体1のうち、正極リード部14（の折り返し部11）と対向し、他方のガス排出弁45は、負極リード部16（の折り返し部11）と対向している。

30

【0043】

第二蓋体50は、基本的には、第一蓋体40と同じ構成である。すなわち、第二蓋体50は、基部53と、該基部53を取り囲む外周部54とを備えている。基部53は、平坦であり、外周部54は、基部53の周縁から起立している。より詳しくは、基部53は、第二開口縁部35が矩形状乃至略矩形状であるのに対応して、矩形状乃至略矩形状ではあるが、第二開口縁部35の形状よりは小さく、そして、第二開口縁部35の端縁よりもケース本体30内にオフセットした位置に位置している。基部53の周縁から起立した外周部54の周縁は、第二開口縁部35の形状に対応して矩形状乃至略矩形状となっている。より詳しくは、外周部54の周縁は、第二開口縁部35の内周面と一致する形状、すなわち、第二開口縁部35の内周面に嵌合する形状となっている。

40

【0044】

外周部54の起立高さ（Z方向の高さ）は、全周で均一になっている。そのため、外周部54の周縁は、基部53の平坦面と平行である。そして、第二蓋体50が第二開口縁部35内に嵌入された状態で、外周部54の周縁（第二蓋体50の周縁）は、第二開口縁部35の端縁に合わせられる。このとき、上述したとおり、外周部54の周縁は、第二開口縁部35の内周面と一致する形状であるため、第二蓋体50の周縁と第二開口縁部35の端縁とは、全周に亘って密着する。そのため、第二蓋体50が第二開口縁部35内に嵌入される前の時点でケース本体30が内側に変形していたとしても、ケース本体30は、第二蓋体50からの力を受けて適正な形状に矯正される。

50

【0045】

外周部54は、円弧面状に形成されている。より詳しくは、外周部54は、基部53と直交乃至略直交するまで湾曲している。そのため、第二蓋体50の周縁は、第二開口縁部35の内周面に所定範囲で面接触している。レーザ溶接用のレーザ光は、第二蓋体50の周縁と第二開口縁部35の端縁との合わせ部に向かって照射される。レーザ光は、第二蓋体50の周縁と第二開口縁部35の端縁との合わせ部に対して正面方向から照射してもいいし、合わせ部に対して斜め方向から照射してもいいし、合わせ部に対して横方向から照射してもよい。但し、第二蓋体50の周縁と第二開口縁部35の端縁との合わせ部に隙間がないために、レーザ光を正面方向から照射しても、レーザ光がケース3内に抜けてしまうことはなく、第二蓋体50の周縁と第二開口縁部35の端縁との合わせ部にレーザ光を確実に照射することができて、良好な溶接状態を得られることができるという点で、レーザ光の照射方向は正面方向であるのがより好ましい。

10

【0046】

そして、第二蓋体50は、基部53から起立した外周部54により断面モーメントが大きくなって高剛性となっている。そのため、溶接後、第二開口縁部35側でケース3に外力が加わったとしても、ケース3は変形しにくくなっている。このように、第二蓋体50は、ケース本体30内で凸となり、より詳しくは、凸面状となり、ケース3の形状安定性（定型性）に大きく寄与している。

【0047】

なお、第二蓋体50は、平坦な板材をプレス加工や絞り加工したものである。第二蓋体50の肉厚は、ケース本体30の肉厚と同じであってよく、あるいは、ケース本体30の肉厚よりも薄い、逆に厚くてもよい。第二蓋体50の肉厚は、第二蓋体50が発現すべき剛性によって選択され得る。

20

【0048】

第二蓋体50は、X方向に間隔をあけて配置された一对の貫通孔51を備えている。一方の貫通孔51は、X方向における第二蓋体50の一端部に形成され、他方の貫通孔51は、X方向における第二蓋体50の他端部に形成されている。

【0049】

外部端子6は、胴部60と、該胴部60から突出するかしめ部63とを備えている。胴部60は、平坦面61を有し、該平坦面61にバスバー（図示しない）が載置され、溶接により接続される。すなわち、外部端子6は、溶接タイプの外部端子である。胴部60は、第二蓋体50の幅（Y方向の幅）よりも幅狭に形成されている。胴部60は、X方向に長い直方体状である。かしめ部63は、少なくとも先端側が塑性変形（かしめ処理）可能に構成される。かしめ部63は、胴部60の第二蓋体50との対向面の中心から突出している。

30

【0050】

内部ガスケット7は、電気絶縁性及び封止性を備えた合成樹脂成型品である。内部ガスケット7は、集電体2の第二接続部24全体と対向可能なサイズに設定されている。内部ガスケット7は、第二接続部24の貫通孔25と一致する貫通孔70を備えている。

【0051】

外部ガスケット8は、内部ガスケット7と同様、電気絶縁性と封止性を備えた合成樹脂成型品である。外部ガスケット8は、外部端子6の胴部60を受け入れる凹部80を備えている。外部ガスケット8は、外部端子6の胴部60が凹部80に収容された状態で、外部端子6のかしめ部63を挿通可能な貫通孔81を備えている。

40

【0052】

なお、第二蓋体50の外周部54の基部53からの起立高さ（Z方向の高さ）は、第一蓋体40の外周部42の基部41からの起立高さと同じであってよく、あるいは、第一蓋体40の外周部42の基部41からの起立高さよりも高いか、逆に低くてもよいが、第二蓋体50の基部53に配置される外部ガスケット8と第一蓋体40との沿面距離が長くなるよう、外部ガスケット8の外壁部は、その上端面が第二蓋体50の周縁から外方に突出

50

する高さに形成されるのが好ましい。

【0053】

外部端子6のかしめ部63は、外部ガスケット8の貫通孔81、第二蓋体50の貫通孔51、内部ガスケット7の貫通孔70及び集電体2の第二接続部24の貫通孔25に連続して挿通される。そして、かしめ部63のうち、集電体2の第二接続部24から内方に突出した先端部がかしめ処理される。これにより、外部端子6は、外部ガスケット8及び内部ガスケット7によって第二蓋体50と絶縁が図られた状態で、第二蓋体50と一体化され、且つ、集電体2と電氣的に接続される。

【0054】

以上の構成からなる本実施形態に係る電池Psによれば、ケース本体30が押し出し加工で形成され、その両端の開口縁部33, 35に蓋体40, 50が溶接されてケース3が作製される。そのため、ケース本体が深絞り加工により形成され、その一端の開口縁部に蓋体が溶接されて作製される従来型のケースに比べて、ケースを安価に作製することができ、電池の製造コストを削減することができる。また、深絞り加工に比べ、作製できる形状の自由度が高いため、ケース3の設計の自由度、ひいては電池Psの設計の自由度が高くなるという利点もある。

【0055】

また、本実施形態に係る電池Psによれば、ケース本体30が押し出し加工により形成されるため、ケース本体30の肉厚を薄くすることができる。これにより、従来型の電池に比べて電池を軽量化できるとともに、ケース本体30の肉厚を薄くことで、発電に寄与しない部分（ケース3）を減容することができ、単位体積あたりの発電効率（エネルギー密度）を高めることができる。

【0056】

また、ケース本体30が薄肉化されることで、ケース本体30の剛性が落ち、変形しやすくなるが、第二蓋体50はもちろんのこと、特に第一蓋体40がケース本体30の保形手段としてケース本体30の形状安定性を担保するため、ケース3の大幅な剛性低下を抑制することができる。第一蓋体40によりケース本体30が型崩れしないということは、ケース本体30の第二開口部36から電極体1が挿入される際、電極体1が第二開口縁部35に不用意に当たって傷付くのが防止されるということのみならず、第二開口部36を塞いだ第二蓋体50の周縁と第二開口縁部35の端縁との間に隙間が生じてしまい、第二蓋体50が第二開口縁部35に溶接される際、レーザ光が内部に抜けてケース3内の電極体1がダメージを受ける、といった事態が防止されるということである。すなわち、第一蓋体40は、ケース本体30の形状安定性を担保することで、第二開口縁部35の端縁の平面性が担保され、これにより、第二蓋体50の周縁と第二開口縁部35の端縁との間に隙間が生じるのが防止される。

【0057】

また、第一蓋体40の周縁がケース本体30の第一開口縁部33の内周面と一致する形状であるため、第一蓋体40が第一開口縁部33内に嵌入されると、ケース本体30の第一開口縁部33の端縁が第一蓋体40の周縁に密着する。そして、そればかりでなく、第一蓋体40の剛性がケース本体30よりも高いため、嵌入に先立ち、たとえケース本体30が変形していたとしても、第一開口縁部33が第一蓋体40の周縁に倣い、ケース本体30がしかるべき形状に矯正されることとなる。

【0058】

また、本実施形態に係る電池Psによれば、第一蓋体40の周縁とケース本体30の第一開口縁部33の端縁との密着性及び第二蓋体50の周縁とケース本体30の第二開口縁部35の端縁との密着性が高いため、両者の合わせ部に対して正面（すなわち、Z方向）からレーザ光を照射しても、レーザ光がケース3内に抜けてしまうことはなく、第一蓋体40の周縁と第一開口縁部33の端縁との合わせ部及び第二蓋体50の周縁と第二開口縁部35の端縁との合わせ部にレーザ光を確実に照射することができて、良好な溶接状態を得られることができる。なお、レーザ光を斜め方向（図6（b）の符号R2を参照）から

照射すれば、レーザ光の抜けをさほど気にする必要はないが、レーザ光を出射する溶接ヘッドの傾斜角度を変更・調整する機構などが必要となり、溶接設備が大がかりなものになってしまう。また、そればかりでなく、第一蓋体４０の周縁と第一開口縁部３３の端縁との合わせ部及び第二蓋体５０の周縁と第二開口縁部３５の端縁との合わせ部を全周に亘って溶接するために溶接ヘッドがＸＹ平面を移動しつつＺ軸回りに回転する動きとなるが、その動きを制御する加工プログラムが複雑になり、加工プログラムの作成に時間と費用がかかるという問題がある。レーザ光を横方向（図６（ｂ）の符号Ｒ３を参照）から照射すれば、レーザ光の抜けの問題は全くなくなるが、第一蓋体４０の周縁と第一開口縁部３３の端縁との合わせ部及び第二蓋体５０の周縁と第二開口縁部３５の端縁との合わせ部にレーザ光を適切に照射できなくなるおそれがある。但し、レーザ光を斜め方向に照射する方式であれば、対象物に当たったレーザ光がヘッドに反射することはないため、溶接設備に取って好ましく、また、レーザ光を横方向から照射する方式であれば、出力を上げることで、適切に溶接することができる。要は、状況に応じてレーザ光の照射方向をどうするかは適宜選択することができる。

10

【００５９】

また、本実施形態に係る電池Ｐｓによれば、第一蓋体４０の外周部４２が基部４１と直交乃至略直交するまで湾曲し、第二蓋体５０の外周部５４が基部５３と直交乃至略直交するまで湾曲している。そのため、第一蓋体４０の周縁は、第一開口縁部３３の内周面に所定範囲で面接触し、第二蓋体５０の周縁は、第二開口縁部３５の内周面に所定範囲で面接触している。これにより、第一開口縁部３３と第一蓋体４０との接合強度及び第二開口縁部３５と第二蓋体５０との接合強度をより高めることができる。

20

【００６０】

また、本実施形態に係る電池Ｐｓによれば、ガス排出弁４５は、ケース３のうち、外部端子６が設けられた面とは反対側の面に設けられている。すなわち、ガス排出弁４５は、外部端子６が第二蓋体５０に設けられているのに対して、第二蓋体５０とは反対側に位置する第一蓋体４０に設けられている。そのため、外部端子６とガス排出弁４５とは、ケース３において、真反対の配置関係となり、ガス排出弁４５が外部端子６から最も離れた箇所にある。したがって、ガス排出弁４５が作動した場合に、ガス排出弁４５から排出されるガスあるいはガスの排出に伴って排出される電解液が外部端子６あるいは外部端子６に接続されるバスバーあるいは外部端子６やバスバーに接続される電力線や信号線に付着するのを防止することができる。

30

【００６１】

なお、仮にガス排出弁がケース本体３０に形成される、すなわち、外部端子６の側方領域にガス排出弁が設けられるとした場合であっても、ガス排出弁は、外部端子から離れた箇所に設けられることになる。しかしながら、ガス排出弁が上側となるようにケース３が配置される場合、ガス排出弁が作動すると、ガス排出弁から排出された電解液がケース本体３０の表面を伝って液垂れし、外部端子６あるいはその周辺に付着する可能性は否定できない。本実施形態に係る電池Ｐｓによれば、ガス排出弁４５が外部端子６から最も離れた箇所にあり、しかも、ガス排出弁４５から外部端子６に至るまで直交箇所が二箇所存在する。そのため、ガス排出弁４５から排出された電解液が液垂れして外部端子６に到達する可能性は極めて低い。このように、本実施形態に係る電池Ｐｓによれば、ガス排出弁が外部端子６から離れた箇所に設けられるだけではない顕著な効果が奏される。

40

【００６２】

しかも、ガス排出弁４５は、第一蓋体４０のうち、ケース本体３０の第一開口縁部３３の端縁よりもケース本体３０内にオフセットした位置に位置する基部４１に設けられている。すなわち、ガス排出弁４５は、第一蓋体４０の外周部４２やケース本体３０の第一開口縁部３３に囲われた状態となっている。そのため、ガス排出弁４５が作動した場合に、第一蓋体４０の外周部４２やケース本体３０の第一開口縁部３３によってガスの拡散が規制される。

【００６３】

50

また、ガス排出弁４５は、第一蓋体４０のうち、ケース本体３０の第一開口縁部３３の端縁よりもケース本体３０内に位置することで、ケース３の外形線よりも内側に位置している。そのため、電池Ｐｓが配置されても、ガス排出弁４５が配置面と接触することはない。これにより、ガス排出弁４５が不用意に外力を受けて脆弱化し、所期の力よりも小さい力で作動してしまうといった事態が生じるのを防止することができる。

【００６４】

また、ガス排出弁４５は、正極リード部１４及び負極リード部１６の近傍位置に設けられている。ガスは、電極体１内で発生し、開放端となっている正極リード部１４及び負極リード部１６から抜けるようになっている。そのため、ガス排出弁４５が正極リード部１４及び負極リード部１６の近傍位置に設けられていると、ケース３内での排出経路が短くなり（最短となり）、ガスの排出が円滑化される。

【００６５】

次に、本実施形態に係る電池Ｐｓを一方向に整列させて一体化させた電池モジュールについて、図７を参酌しつつ説明する。

【００６６】

本実施形態に係る電池モジュールＭは、Ｙ方向に整列される複数の電池Ｐｓと、隣り合う電池Ｐｓ間及びＹ方向における複数の電池Ｐｓの両側にそれぞれ配置される複数のスペーサ１００と、複数の電池Ｐｓ及び複数のスペーサ１００を保持してパッケージ化する保持体としてのフレーム１１０とを備えている。

【００６７】

スペーサ１００は、合成樹脂製であり、絶縁性を有している。本実施形態に係る電池モジュールでは、電池Ｐｓの冷却方式として、隣り合う電池Ｐｓ間や隣り合う電池Ｐｓ及び終端部材１１１（後述する）間を空気が流通することで電池Ｐｓが冷却される、いわゆる空冷式が採用されている。そのため、スペーサ１００は、隣り合う電池Ｐｓ間や隣り合う電池Ｐｓ及び終端部材１１１間に隙間が形成されるような形態を有している。本実施形態では、板状のスペーサ本体の表裏面から複数の凸条が互いに間隔を有して突出するスペーサ１００が採用されているが、これに限定されるものではない。例えば、板状のスペーサ本体の片面から複数の凸条が互いに間隔を有して突出するスペーサや、スペーサ本体の断面形状が矩形波形状となっているスペーサなど、種々の構造のスペーサの中から適宜選択され得る。

【００６８】

隣り合う電池Ｐｓ同士や隣り合う電池Ｐｓ及び終端部材１１１同士は、固定部材１０５によって連結されている。固定部材１０５は、電池ＰｓのＺ方向における一端側と他端側とに適用されている。固定部材１０５は、Ｘ方向に沿って長尺に形成されている。固定部材１０５は、電池Ｐｓのケース３の一对の第一壁部３１間よりも僅かに短い長さに形成されている。より詳しくは、固定部材１０５は、ケース本体３０の丸められた角部を除く第二壁部３２のＸ方向における長さと同じ乃至略同じ長さに形成されている。なお、ケース本体３０の角部は、上述したとおり、小さい曲率半径で丸められており、円弧部が無視できる程度の大きさなので、固定部材１０５は、実質的には、第二壁部３２のＸ方向における長さと同じであるといえる。

【００６９】

固定部材１０５は、Ｙ方向に間隔をあけて配置された一对の溝部１０６と、該一对の溝部１０６間に位置する凸部１０７とを備えている。溝部１０６は、固定部材１０５の長手方向に沿って、すなわち、Ｘ方向に沿って形成されている。溝部１０６は、固定部材１０５の長手方向における一端から他端に亘って形成されている。凸部１０７も溝部１０６と同様に形成されている。

【００７０】

溝部１０６は、電池Ｐｓの第一蓋体４０の周縁と第一開口縁部３３の端縁との合わせ部（ケース３の凸部）、電池Ｐｓの第二蓋体５０の周縁と第二開口縁部３５の端縁との合わせ部（ケース３の凸部）、あるいは、終端部材１１１のＺ方向における端部にＸ方向に沿

10

20

30

40

50

って形成された凸部 1 1 2 が嵌り込む溝である。溝部 1 0 6 は、これらとの係合部として機能している。好ましくは、溝部 1 0 6 における封止性が向上するよう、溝部 1 0 6 内にパッキン等の封止部材（シール部材）が配置される。

【0071】

固定部材 1 0 5 の凸部 1 0 7 は、スペーサ 1 0 0 の Y 方向における幅と同じか、それよりも僅かに小さい幅を有しており、隣り合う電池 P s 間や隣り合う電池 P s 及び終端部材 1 1 1 間に挿入される挿入部である。

【0072】

したがって、隣り合う電池 P s は、一方の電池 P s の第一蓋体 4 0 の周縁と第一開口縁部 3 3 の端縁との合わせ部が第一蓋体 4 0 側に配置された固定部材 1 0 5 の一方の溝部 1 0 6 に嵌り、他方の電池 P s の第一蓋体 4 0 の周縁と第一開口縁部 3 3 の端縁との合わせ部が他方の溝部 1 0 6 に嵌り、さらに、凸部 1 0 7 が隣り合うケース 3 の第一蓋体 4 0 側の端部間に挿入されることで、Y 方向及び Y 方向と直交する方向で位置ずれが生じない状態で、連結されている。また、隣り合う電池 P s は、一方の電池 P s の第二蓋体 5 0 の周縁と第二開口縁部 3 5 の端縁との合わせ部が第二蓋体 5 0 側に配置された固定部材 1 0 5 の一方の溝部 1 0 6 に嵌り、他方の電池 P s の第二蓋体 5 0 の周縁と第二開口縁部 3 5 の端縁との合わせ部が他方の溝部 1 0 6 に嵌り、さらに、凸部 1 0 7 が隣り合うケース 3 の第二蓋体 5 0 側の端部間に挿入されることで、Y 方向及び Y 方向と直交する方向で位置ずれが生じない状態で、連結されている。

【0073】

隣り合う電池 P s 及び終端部材 1 1 1 は、電池 P s の第一蓋体 4 0 の周縁と第一開口縁部 3 3 の端縁との合わせ部が第一蓋体 4 0 側に配置された固定部材 1 0 5 の一方の溝部 1 0 6 に嵌り、終端部材 1 1 1 の Z 方向における一端部側の凸部 1 1 2 が他方の溝部 1 0 6 に嵌り、さらに、凸部 1 0 7 がケース 3 の第一蓋体 4 0 側の端部及び終端部材 1 1 1 の Z 方向における一端部間に挿入されることで、Y 方向及び Y 方向と直交する方向で位置ずれが生じない状態で、連結されている。また、隣り合う電池 P s 及び終端部材 1 1 1 は、電池 P s の第二蓋体 5 0 の周縁と第二開口縁部 3 5 の端縁との合わせ部が第二蓋体 5 0 側に配置された固定部材 1 0 5 の一方の溝部 1 0 6 に嵌り、終端部材 1 1 1 の Z 方向における他端部側の凸部 1 1 2 が他方の溝部 1 0 6 に嵌り、さらに、凸部 1 0 7 がケース 3 の第二蓋体 5 0 側の端部及び終端部材 1 1 1 の Z 方向における他端部間に挿入されることで、Y 方向及び Y 方向と直交する方向で位置ずれが生じない状態で、連結されている。

【0074】

フレーム 1 1 0 は、Y 方向における複数の電池 P s の両側に配置され且つ Y 方向において複数の電池 P s 及び複数のスペーサ 1 0 0 を挟み込む一对の終端部材 1 1 1（いわゆるエンドプレート）と、該一对の終端部材 1 1 1 同士を連結し、複数の電池 P s 及び複数のスペーサ 1 0 0 を一体に緊締する連結部材 1 1 3 とを備えている。すなわち、本実施形態に係る電池モジュール M は、複数の電池 P s が一方向に積層された、いわゆるスタック型の電池モジュール M である。

【0075】

終端部材 1 1 1 は、例えば鋳造によって形成された、例えばアルミなどの金属製である。終端部材 1 1 1 は、スペーサ 1 0 0 と同様、電池 P s のケース 3 が Y 方向から見て矩形形状であるのに対応し、矩形形状に形成されている。終端部材 1 1 1 は、矩形形状の枠部と、該枠部内に形成された格子形状のリブとで構成され、X 方向にある程度の厚みを有しながらも、軽量であり、剛性を有している。しかしながら、この終端部材以外にも、例えば、プレス成形された板状の終端部材など、種々の構造の終端部材の中から適宜選択され得る。

【0076】

連結部材 1 1 3 は、例えばボルトなどの締結具によって終端部材 1 1 1 に固定されている。連結部材 1 1 3 は、一对の終端部材 1 1 1 の角部同士を連結している。そのため、連結部材 1 1 3 は、終端部材 1 1 1 の四つの角部に対応して四本配置されている。連結部材 1 1 3 は、図示はしないが、それぞれの固定部材 1 0 5 に対し、直接又は間接的に Z 方向

から当接している。固定部材 105 は、連結部材 113 によって電池 P s 及び終端部材 111 からの離脱が制止されている。

【0077】

フレーム 110 は、複数の電池 P s の第一蓋体 40 側を、ある程度の間隔をあけて全面的に覆う遮蔽体 114 をさらに備えている。遮蔽体 114 は、板状に形成され、Y 方向における端部が終端部材 111 の Z 方向における一端部に固定されるとともに、X 方向における側端部が第一蓋体 40 側に配置された一对の連結部材 113 に直接又は間接に支持されている。

【0078】

以上の構成からなる本実施形態に係る電池モジュール M によれば、隣り合う電池 P s の一方の電池 P s の第一蓋体 40 の周縁と第一開口縁部 33 の端縁との合わせ部と第一蓋体 40 側に配置された固定部材 105 の一方の溝部 106 とが係合する。これにより、一方の電池 P s と第一蓋体 40 側に配置された固定部材 105 とが固定（位置決め）される。また、隣り合う電池 P s の他方の電池 P s の第一蓋体 40 の周縁と第一開口縁部 33 の端縁との合わせ部と第一蓋体 40 側に配置された固定部材 105 の他方の溝部 106 とが係合する。これにより、他方の電池 P s と第一蓋体 40 側に配置された固定部材 105 とが固定（位置決め）される。また、隣り合う電池 P s の一方の電池 P s の第二蓋体 50 の周縁と第二開口縁部 35 の端縁との合わせ部と第二蓋体 50 側に配置された固定部材 105 の一方の溝部 106 とが係合する。これにより、一方の電池 P s と第二蓋体 50 側に配置された固定部材 105 とが固定（位置決め）される。また、隣り合う電池 P s の他方の電池 P s の第二蓋体 50 の周縁と第二開口縁部 35 の端縁との合わせ部と第二蓋体 50 側に配置された固定部材 105 の他方の溝部 106 とが係合する。これにより、他方の電池 P s と第二蓋体 50 側に配置された固定部材 105 とが固定（位置決め）される。このように、隣り合う電池 P s は、固定部材 105 を介して固定（位置決め）される。これにより、隣り合う電池 P s 間の位置ずれを無くし、複数の電池 P s を正しく整列させることができる。

【0079】

また、隣り合う電池 P s 及び終端部材 111 のうち、電池 P s の第一蓋体 40 の周縁と第一開口縁部 33 の端縁との合わせ部と第一蓋体 40 側に配置された固定部材 105 の一方の溝部 106 とが係合する。これにより、電池 P s と第一蓋体 40 側に配置された固定部材 105 とが固定（位置決め）される。また、隣り合う電池 P s 及び終端部材 111 のうち、終端部材 111 の一端部側の凸部 112 と第一蓋体 40 側に配置された固定部材 105 の他方の溝部 106 とが係合する。これにより、終端部材 111 と第一蓋体 40 側に配置された固定部材 105 とが固定（位置決め）される。また、隣り合う電池 P s 及び終端部材 111 のうち、電池 P s の第二蓋体 50 の周縁と第二開口縁部 35 の端縁との合わせ部と第二蓋体 50 側に配置された固定部材 105 の一方の溝部 106 とが係合する。これにより、電池 P s と第二蓋体 50 側に配置された固定部材 105 とが固定（位置決め）される。また、隣り合う電池 P s 及び終端部材 111 のうち、終端部材 111 の他端部側の凸部 112 と第二蓋体 50 側に配置された固定部材 105 の他方の溝部 106 とが係合する。これにより、終端部材 111 と第二蓋体 50 側に配置された固定部材 105 とが固定（位置決め）される。このように、隣り合う電池 P s 及び終端部材 111 は、固定部材 105 を介して固定（位置決め）される。これにより、隣り合う電池 P s 及び終端部材 111 間の位置ずれを無くし、複数の電池 P s 及び一对の終端部材 111 を正しく整列させることができる。

【0080】

また、本実施形態に係る電池モジュール M によれば、電池 P s のケース 3 の特殊な端部構造と該端部構造に適合する形状を有する固定部材 105 との組み合わせにより、電池 P s 同士や電池 P s と終端部材 111 とを確実に固定することができる。

【0081】

また、本実施形態に係る電池モジュール M によれば、隣り合う電池 P s 間の隙間や隣り

10

20

30

40

50

合う電池 P s 及び終端部材 1 1 1 間の隙間、すなわち、冷却流路は、その両側方に配置される固定部材 1 0 5 によって封止されている。そのため、冷媒を X 方向に沿って漏れなく流すことができ、冷却効率を高めることができる。

【0082】

また、第二蓋体 5 0 側に配置された固定部材 1 0 5 もそうであるが、特に第一蓋体 4 0 側に配置された固定部材 1 0 5 は、外部端子 6 とガス排出弁 4 5 とを仕切る遮蔽部材として機能している。これにより、ガス排出弁 4 5 が作動した場合に、そこから排出されるガスや電解液が外部端子 6 あるいはその周辺に付着するのをより効果的に防止することができる。

【0083】

そして、本実施形態に係る電池モジュール M によれば、複数の電池 P s の第一蓋体 4 0 側と遮蔽体 1 1 4 との間に一つの空間部が形成され、これがガス排出弁 4 5 作動時のガス排出路となっているが、このガス排出路と冷却流路とは、第一蓋体 4 0 側に配置された固定部材 1 0 5 によって仕切られている。そのため、ガス排出弁 4 5 作動時にガス排出弁 4 5 から排出されたガスが冷媒と混合し、冷媒によってガスが拡散してしまうのを効果的に抑制することができる。

【0084】

なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、適宜変更を加え得ることは勿論のことである。

【0085】

例えば、上記実施形態において、第一蓋体 4 0 と第二蓋体 5 0 とは同じ構造、すなわち、ケース本体 3 0 内で凸となる蓋体を用いられている。これにより、上述したそれぞれの効果を第二蓋体 5 0 側でも享受することができる。特に、第二蓋体 5 0 は、電極体 1 がケース本体 3 内に挿入された状態で、ケース本体 3 0 の第二開口縁部 3 5 に溶接されるため、レーザ光のケース 3 内への抜けによる電極体 1 の損傷を防止できる点、第二蓋体 5 0 に固有の効果もある。しかしながら、これに限定されるものではない。例えば、図 8 ～ 図 1 3 に示すように、第二蓋体 5 0 は、従来型の蓋体と同様、平坦な板材であってもよい。なお、第二蓋体 5 0 の周縁は、例えばプレス加工やコイニング加工によって薄肉化されている。この薄肉部がケース本体 3 0 の第二開口縁部 3 5 の端縁に当接するようにして、第二蓋体 5 0 が第二開口部 3 6 を塞ぐ。

【0086】

この場合、固定部材 1 0 5 とは反対側の、隣り合う電池 P s の端部同士や隣り合う電池 P s 及び終端部材 1 1 1 の端部同士には、別の固定部材 1 0 8 が適用されるようにしてもよい。固定部材 1 0 8 は、X 方向に沿って長尺に形成されている。より詳しくは、固定部材 1 0 8 は、固定部材 1 0 5 と同じ長さか、第二蓋体 5 0 の X 方向における長さと同じ程度の長さに形成されている。固定部材 1 0 8 は、連結部材 1 1 3 がそれぞれの固定部材 1 0 8 に対し、直接又は間接的に Z 方向から当接することで、隣り合う電池 P s の端部同士に跨って当接した状態あるいは隣り合う電池 P s 及び終端部材 1 1 1 の端部同士に跨って当接した状態に保持されている。

【0087】

なお、固定部材 1 0 8 は、第二蓋体 5 0 と単に接しているのみである。そのため、外部端子 6 とガス排出弁 4 5 とを仕切る遮蔽部材として機能させるにあたり、第二蓋体 5 0 と固定部材 1 0 8 との間にパッキンや可撓性のリブ等の封止部材（シール部材）が配置されるのが好ましい。可撓性のリブは、固定部材 1 0 8 に一体化して形成されるのが好ましい。

【0088】

また、外周部が起立する蓋体構造がケース本体 3 0 の片側の開口縁部にのみ採用されるとしても、上記実施形態のように、ケース 3 の底部側となる第一開口縁部 3 3 ではなく、外部端子構造が設けられる側となる第二開口縁部 3 5 に採用してもよい。

【0089】

また、上記実施形態において、第一蓋体40の基部41は、平坦である。しかしながら、図14に示すように、基部41は、電極体1が偏平状にされることで電極体1のZ方向における端部に形成される折り返し部（円弧部）11に沿った形状の凹部43を備えていてもよい。より好ましくは、凹部43は、ケース本体30の第一開口縁部33の端縁から突出しない凹み量に設定され得る。この場合でも、隣り合う電池Psは、一方の電池Psの第一蓋体40の周縁と第一開口縁部33の端縁との合わせ部が第一蓋体40側に配置された固定部材105の一方の溝部106に嵌り、他方の電池Psの第一蓋体40の周縁と第一開口縁部33の端縁との合わせ部が他方の溝部106に嵌り、さらに、凸部107が隣り合うケース3の第一蓋体40側の端部間に挿入されることで、連結される。そして、隣り合う電池Ps及び終端部材111は、電池Psの第一蓋体40の周縁と第一開口縁部33の端縁との合わせ部が第一蓋体40側に配置された固定部材105の一方の溝部106に嵌り、終端部材111のZ方向における一端部側の凸部112が他方の溝部106に嵌り、さらに、凸部107がケース3の第一蓋体40側の端部及び終端部材111のZ方向における一端部間に挿入されることで、連結される。もちろん、固定部材105が凹部43と干渉して隣り合う電池Psあるいは隣り合う電池Ps及び終端部材111に装着できないということがないように、固定部材105のY方向における両端部の形状は、凹部43と干渉しない形状に設計されている。これらのことは、第二蓋体50が第一蓋体40と同じ構造となる場合の第二蓋体50についても同様である。

【0090】

また、凹部43が形成されることにより、上記実施形態に係る電池Psよりもケース3の内容積が増加するため、上記実施形態に係る電池Psとケース3の高さ寸法が同じでも、電極体1の高さ寸法を大きくすることができ、その分、単位体積あたりの発電効率（エネルギー密度）を高めることができる。あるいは、上記実施形態に係る電池Psと電極体1の高さ寸法が同じであれば、ケース3の高さ寸法を小さくすることができ、同じ発電効率でも電池Psを小型化することができる。

【0091】

さらには、凹部43が形成されることで、ケース3と電極体1との間の隙間が無くなる又は隙間が小さくなるため、ケース3内に貯留される電解液の量が少ない場合であっても、電解液と電極板13、15との接触を保つことができる。すなわち、電解液をケース3内に貯留させておき、毛細管現象で吸い上げられて電極体1の正極板13及び負極板15間に供給されるようにすることで、長期使用に伴う正極板13及び負極板15間の電解液の液枯れを防止することができるが、凹部43が形成されることで、ケース3内に貯留させる電解液の量を減らすことができる。

【0092】

なお、凹部43は、電極体1の折り返し部11の表面に当接するようにしてもよいし、折り返し部11の表面と所定間隔を有して離間するようにしてもよい。実際は、電極体1は、絶縁シートに覆われた状態でケース3内に収容されるので、凹部43は、折り返し部11の表面に絶縁シートを介して当接するようにしてもよいし、折り返し部11の表面と所定間隔を有して離間するようにしてもよい。前者の場合、電極体1が凹部43によって保持されるため、電極体1がケース3内で安定するという効果がある。但し、電極体1の充放電により電極体1が膨らみ、電極体1の凹部43との当たりが強くなり、電極体1が不測の外圧を受けることになることが懸念される場合や、電池Psに振動が加わった際に電極体1（の活物質層が形成された領域）が凹部43に当たることで、電極反応に影響が生じるような場合は、後者の方が好ましい。

【0093】

さらに、凹部43は、X方向における電極体1の一端よりも内側から始まり、X方向における電極体1の他端よりも内側で終わる長さに形成されるようにするのが好ましい。このことは、第二蓋体50が第一蓋体40と同じ構造となる場合の第二蓋体50についても同様である。かかる構成によれば、X方向における第一蓋体40の両端部に、電極体1の正極リード部14及び負極リード部16のそれぞれに当接する一对の凸部が形成される。

正極リード部 14 及び負極リード部 16 は、活物質層が形成されていないため、ある程度、変形しても問題はない。そこで、正極リード部 14 及び負極リード部 16 に第一蓋体 40 の凸部が当たるようにすれば、電極体 1 が凸部によって保持されるため、電極体 1 がケース 3 内で安定するという効果がある。

【0094】

また、上記実施形態において、まず、ケース本体 30 の第一開口縁部 33 内に第一蓋体 40 が嵌入され、溶接されて、有底のケース本体 30 が作製された後、ケース本体 30 の第二開口部 36 からケース本体 30 内に電極体 1 が挿入され、第二開口縁部 35 に第二蓋体 50 が溶接されるようになっている。しかしながら、これに限定されるものではない。ケース本体 30 内に電極体 1 が挿入された後、第一蓋体 40 及び第二蓋体 50 がケース本

10

【0095】

また、上記実施形態において、第一蓋体 40 の外周部 42 が基部 41 と直交乃至略直交するまで湾曲することで、第一蓋体 40 の周縁が第一開口縁部 33 の内周面に所定範囲で面接触している。しかしながら、これに限定されるものではない。例えば、図 15 に示すように、第一蓋体 40 の外周部 42 が基部 41 と直交乃至略直交するまで湾曲されないことで、第一蓋体 40 の周縁が第一開口縁部 33 の内周面に対して交差するように接触するようにしてもよい。このことは、第二蓋体 50 が第一蓋体 40 と同じ構造となる場合の第二蓋体 50 についても同様である。

【0096】

また、上記実施形態において、第一蓋体 40 は、ケース本体 30 内に位置する基部 41 と、該基部 41 の周縁から屈曲により立ち上がる外周部 42 とを備えている構成である。しかしながら、これに限定されるものではない。例えば、第一蓋体 50 の断面形状が半円状や半楕円状のように、基部と外周部とが明確に境界を分けられないような形態であってもよい。このことは、第二蓋体 50 が第一蓋体 40 と同じ構造となる場合の第二蓋体 50 についても同様である。

20

【0097】

また、上記実施形態において、第一蓋体 40 の周縁とケース本体 30 の第一開口縁部 33 の端縁との合わせ部が接合されるようになっている。しかしながら、これに限定されるものではない。例えば、第一蓋体 40 の周縁が第一開口縁部 33 の端縁よりもケース本体 30 内にシフトするように第一蓋体 40 が第一開口縁部 33 内に嵌入された状態で、第一蓋体 40 の周縁と第一開口縁部 33 の内周面とが接合されるようにしてもよい。

30

【0098】

また、上記実施形態において、ケース本体 30 が Z 方向に開口し、第一蓋体 40 がケース 3 の底部に相当し、第二蓋体 50 に外部端子構造が設けられるようになっている。しかしながら、これに限定されるものではない。図 16 乃至図 18 に示すように、ケース本体 30 が Y 方向に開口し、ケース本体 30 の壁部に外部端子構造が設けられるようにしてもよい。あるいは、ケース本体 30 の開口面積は小さくなるが、ケース本体 30 が X 方向に開口し、ケース本体 30 の壁部に外部端子構造が設けられるようにしてもよい。

【0099】

また、上記実施形態において、ガス排出弁 45 は、外部端子 6 とは反対側に設けられている。しかしながら、これに限定されるものではない。例えば、ガス排出弁 45 にガス排出用のパイプを連結する構成を採用する等、ガス排出弁 45 が作動した場合に、そこから排出されるガスや電解液が外部端子 6 あるいはその周辺に付着する懸念が少ない、あるいはある程度の付着を許容できるということであれば、図 19 又は図 20 に示すように、安全弁 52 が第二蓋体 50 に設けられていてもよい。

40

【0100】

また、上記実施形態において、ケース 3 は、ケース本体 30、第一蓋体 40 及び第二蓋体 50 の 3 ピース構造である。しかしながら、これに限定されるものではない。図 21 乃至図 23 に示すように、例えば深絞り加工によりケース本体 30 が有底形状に形成され、

50

その一端の開口縁部に蓋体が溶接される、従来型のケースであってもよい。

【0101】

この場合、固定部材105とは反対側の、隣り合う電池Psの端部同士や隣り合う電池Ps及び終端部材111の端部同士には、別の固定部材108が適用されるようにしてもよい。固定部材108は、X方向に沿って長尺に形成されている。より詳しくは、固定部材108は、固定部材105と同じ長さか、ケース本体30の底部のX方向における長さと同じ程度の長さに形成されている。固定部材108は、連結部材113がそれぞれの固定部材108に対し、直接又は間接的にZ方向から当接することで、隣り合う電池Psの端部同士に跨って当接した状態あるいは隣り合う電池Ps及び終端部材111の端部同士に跨って当接した状態に保持されている。

10

【0102】

なお、固定部材108は、ケース本体30の底部と単に接しているのみである。そのため、外部端子6とガス排出弁45とを仕切る、又は、ガス排出路と冷却流路とを仕切る遮蔽部材として機能させるにあたり、ケース本体30の底部と固定部材108との間にパッキンや可撓性のリブ等の封止部材（シール部材）が配置されるのが好ましい。可撓性のリブは、固定部材108に一体化して形成されるのが好ましい。

【0103】

また、上記実施形態において、外部端子構造として、溶接タイプの外部端子6が採用されている。しかしながら、これに限定されるものではない。例えば、ネジタイプの外部端子であってもよい。

20

【0104】

また、上記実施形態において、第一蓋体40とケース本体30の第一開口縁部33との接合及び第二蓋体50とケース本体30の第二開口縁部35との接合は、レーザ溶接で接合されるようになっている。しかしながら、これに限定されるものではない。接合方法は、レーザ溶接以外に、超音波接合、抵抗溶接、かしめ、接着等、様々な手段によって行うことができる。

【0105】

また、上記実施形態において、それぞれ長尺の正極板13、負極板15及びセパレータ12を巻回した巻回型の電極体1が採用されている。しかしながら、電極体は、それぞれ複数枚の正極板、負極板及びセパレータを積層したものであってもよい。

30

【0106】

また、上記実施形態において、リチウムイオン二次電池について説明した。しかしながら、電池の種類や大きさ（容量）は任意である。

【0107】

また、本発明は、リチウムイオン二次電池に限定されるものではない。本発明は、種々の二次電池、その他、一次電池や、電気二重層キャパシタ等のキャパシタにも適用可能である。

【0108】

また、上記実施形態において、保持体として、一対の終端部材111及び連結部材113を備えたフレーム110が用いられ、積層された複数の電池Psがフレーム110によって緊締保持されるようになっている。しかしながら、これに限定されるものではない。保持体は、例えば、複数の電池Psを互いに隙間を有して収容するケース状（箱状）の筐体であってもよい。

40

【0109】

また、上記実施形態において、電池Ps同士や電池Ps及び終端部材111同士のY方向における相対的な位置決めは、スペーサ100と固定部材105とによって行われている。この意味で、固定部材105も、スペーサである。しかしながら、これに限定されるものではない。スペーサ100が無くなり、固定部材105だけがスペーサとして機能してもよい。

【0110】

50

また、スペーサ 100 と固定部材 105 とが設けられる場合、両者が別体でなく、一体化されたものであってもよい。この場合、Z 方向における一对の固定部材のうち、一方の固定部材か、他方の固定部材のどちらかとスペーサとが一体化されればよい。あるいは、スペーサにある程度の可撓性があるならば、一对の固定部材とスペーサとが一体化されてもよい。図 13 の形態や図 23 の形態であれば、スペーサ 100 と固定部材 108 とが一体化されたものであってもよい。

【0111】

また、上記実施形態において、第一蓋体 40 の周縁と第一開口縁部 33 の端縁との合わせ部、第二蓋体 50 の周縁と第二開口縁部 35 の端縁との合わせ部、又は、終端部材 111 の凸部 112 と係合する固定部材 105 の係合部は、溝部 106 であった。しかしながら、係合部はこれに限定されるものではない。隣り合う電池 P s 同士や隣り合う電池 P s 及び終端部材 111 同士が固定（位置決め）されるならば、固定部材 105 のこれらとの係合構造は、溝部 106 以外の構造であってもよい。

10

【0112】

また、上記実施形態において、固定部材 105 は、ケース本体 30 の丸められた角部を除く第二壁部 32 の X 方向における長さと同じ乃至略同じ長さに形成されている。しかしながら、これに限定されるものではない。例えば、固定部材 105 は、第二壁部 32 からケース本体 30 の丸められた角部及び第一壁部 31 にまで延びて形成されていてもよい。この場合、固定部材 105 は、角部及び第一壁部 31 側に形成される凸部 112 と係合する溝部 106 を有することが好ましい。このような構成により、隣り合う電池 P s 間の X 方向における位置ずれを無くすることができる。

20

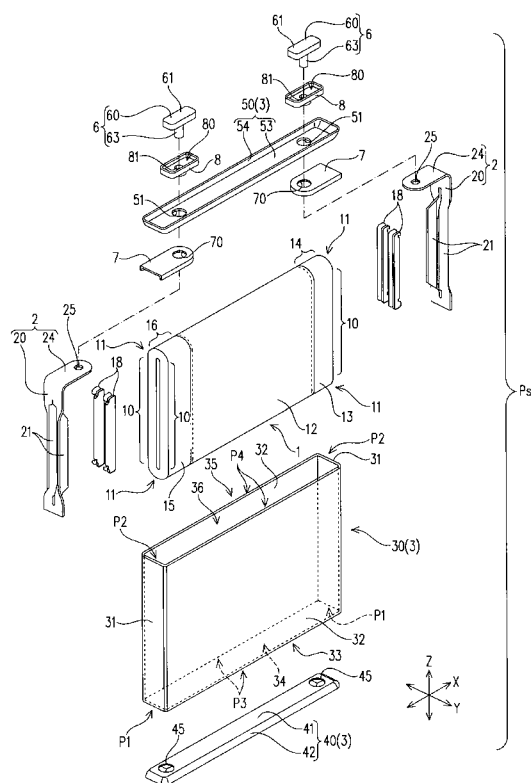
【符号の説明】

【0113】

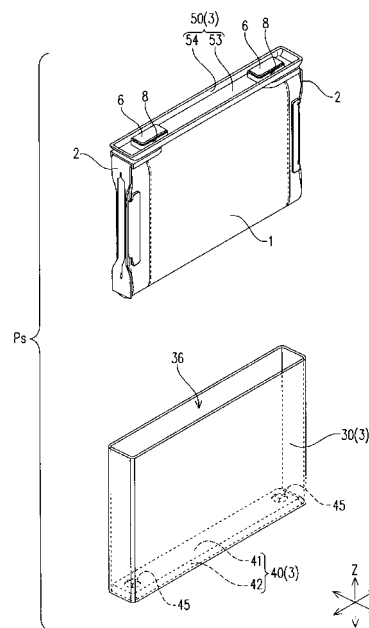
P s …電池、1 …電極体、10 …平坦部、11 …折り返し部（円弧部）、12 …セパレータ、13 …正極板、14 …正極リード部、15 …負極板、16 …負極リード部、18 …クリップ部材、2 …集電体、20 …第一接続部、21 …接続片、24 …第二接続部、25 …貫通孔、3 …ケース、30 …ケース本体、31 …第一壁部、32 …第二壁部、P1, P3 …第一端部、P2, P4 …第二端部、33 …第一開口縁部、34 …第一開口部、35 …第二開口縁部、36 …第二開口部、40 …第一蓋体、41 …基部、42 …外周部、43 …凹部、45 …ガス排出弁、50 …第二蓋体、51 …貫通孔、52 …ガス排出弁、53 …基部、54 …外周部、6 …外部端子、60 …胴部、61 …平坦面、63 …かしめ部、7 …内部ガスカート、70 …貫通孔、8 …外部ガスカート、80 …凹部、81 …貫通孔、M …電池モジュール、100 …スペーサ、105 …固定部材、106 …溝部（係合部）、107 …凸部、108 …固定部材、110 …フレーム、111 …終端部材、112 …凸部、113 …連結部材、114 …遮蔽体

30

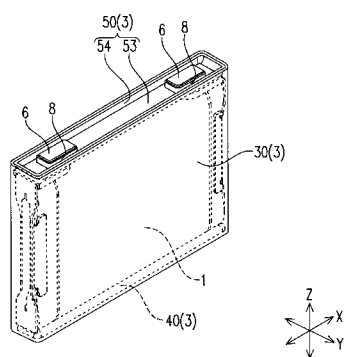
【図 1】



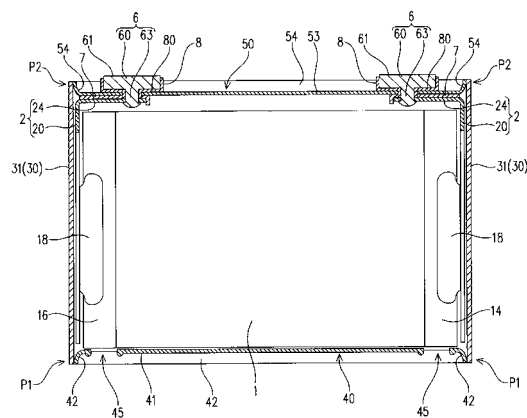
【圖 2】



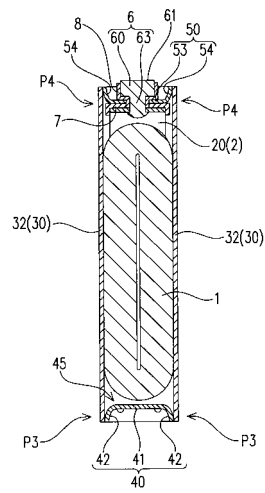
【图 3】



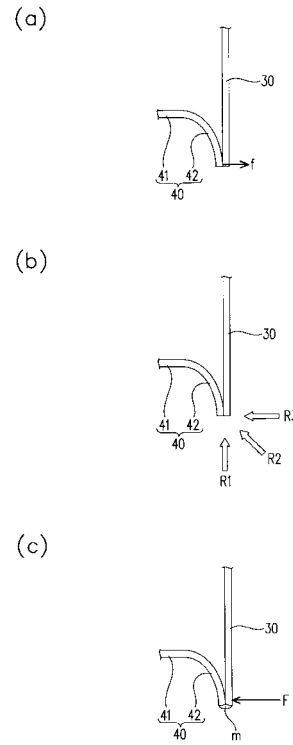
【图 4】



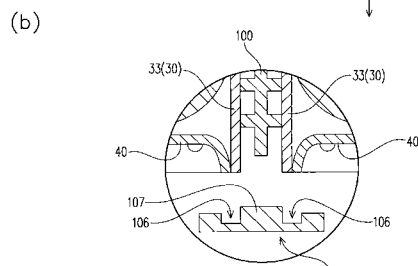
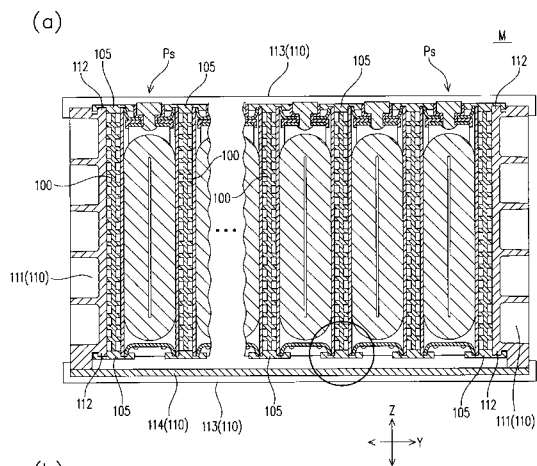
【図 5】



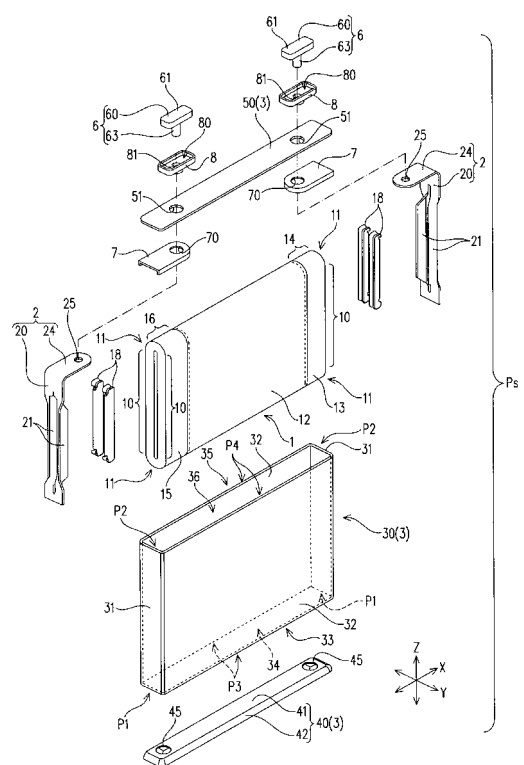
【図 6】



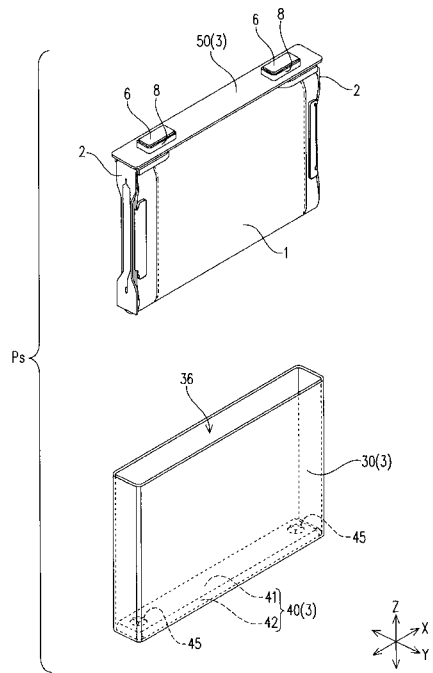
【図 7】



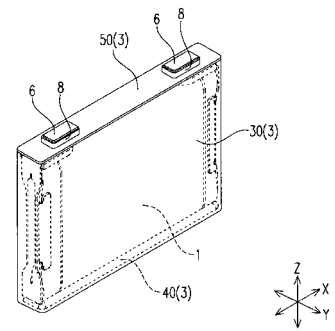
【図 8】



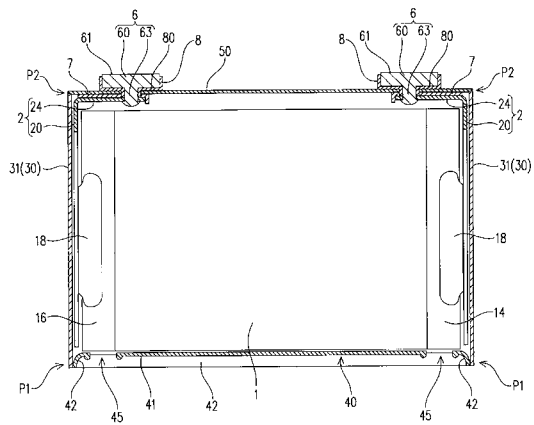
【図 9】



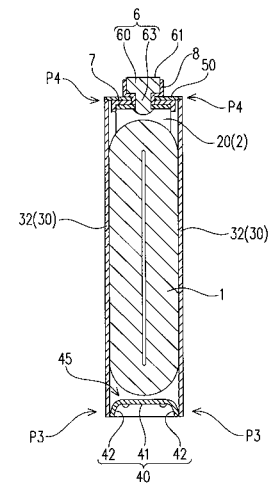
【図 10】



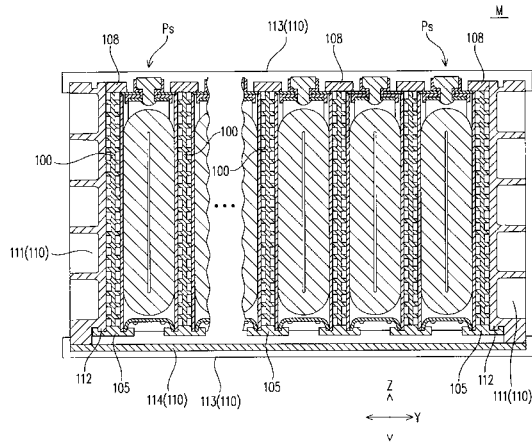
【図 11】



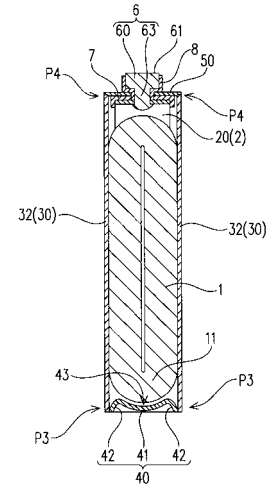
【図 12】



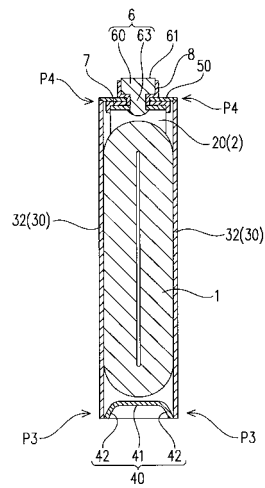
【図 13】



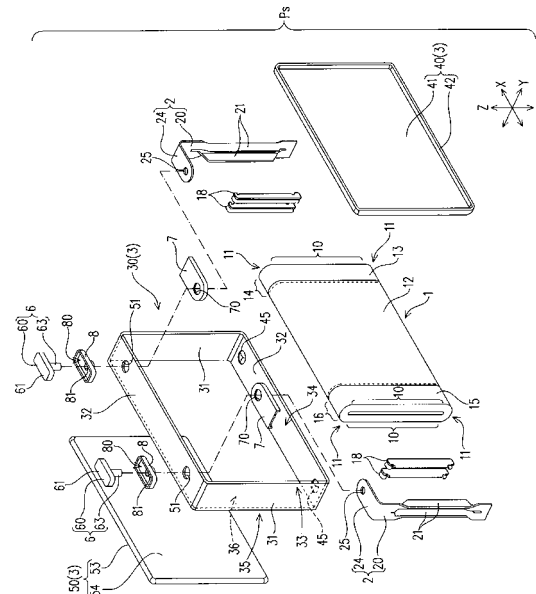
【図 14】



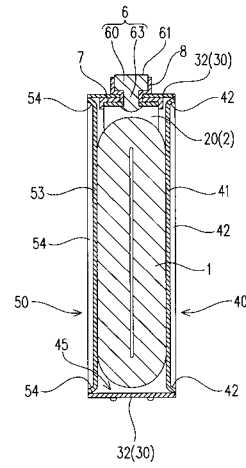
【図 15】



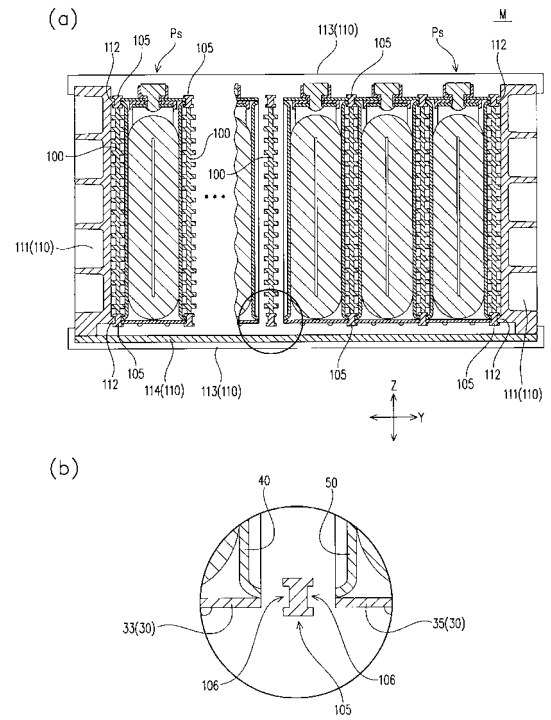
【図 16】



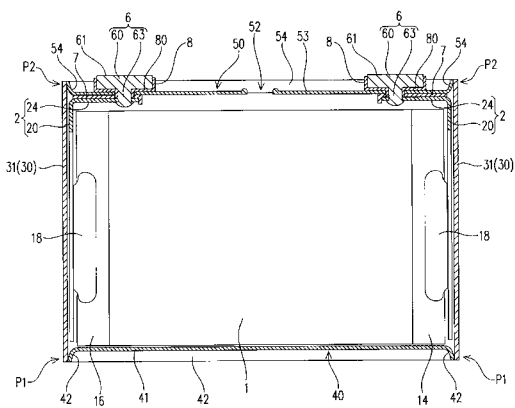
【図 17】



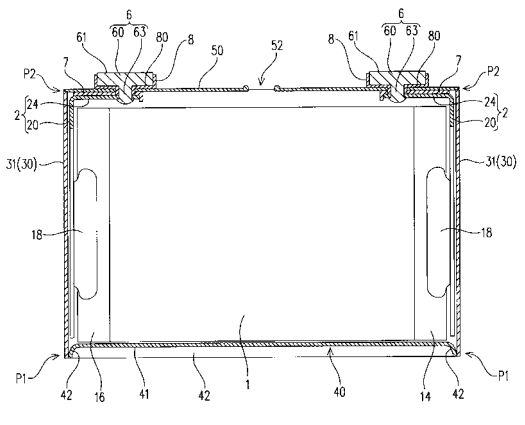
【図 18】



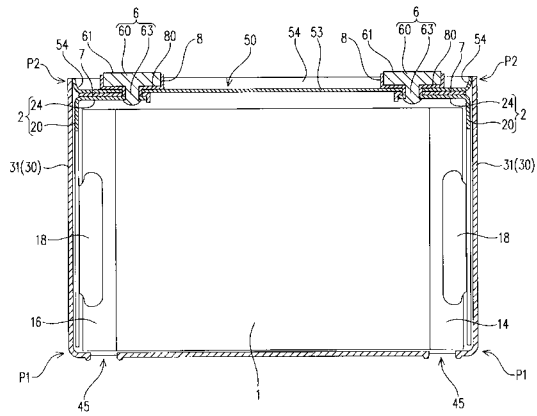
【図 19】



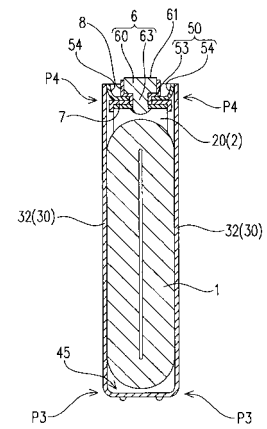
【図 20】



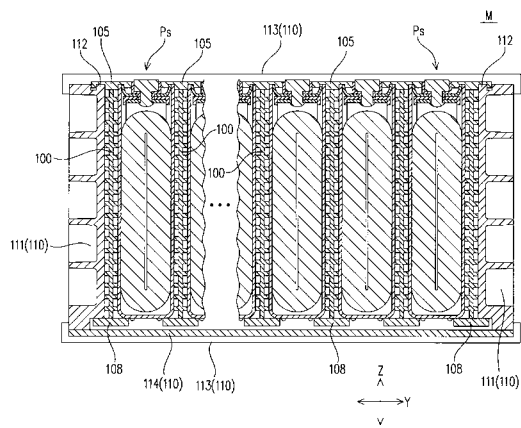
【図 2 1】



【図 2 2】



【図 2 3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 M 2/02 (2006.01)	H O 1 M 2/02 A	
H O 1 M 2/04 (2006.01)	H O 1 M 2/04 A	
H O 1 M 2/12 (2006.01)	H O 1 M 2/12 1 O 1	
	H O 1 M 2/10 A	

(72)発明者 宮崎 明彦
京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町1番地 株式会社G S ユアサ内

(72)発明者 中井 健太
京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町1番地 株式会社G S ユアサ内

F ターム (参考) 5E078 AA11 AA14 HA05 HA24 JA02
5H011 AA06 AA13 BB03 CC06 DD13
5H012 AA07 BB02 DD05 EE04 FF01 GG01
5H040 AA03 AA33 AA37 AS05 AS07 AS12 AS13 AS14 AT02 AY04
AY05 AY08 CC13 CC33 JJ03 JJ06 LL06 NN03