

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特開2022-40117
(P2022-40117A)

(43)公開日 令和4年3月10日(2022.3.10)

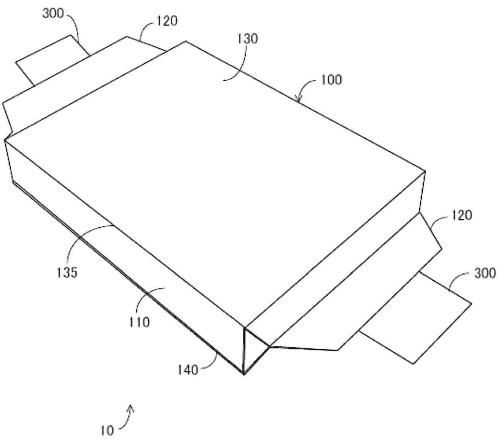
(51)国際特許分類		F I	
H 0 1 M	50/105(2021.01)	H 0 1 M	50/105
H 0 1 M	50/178(2021.01)	H 0 1 M	50/178
H 0 1 M	50/103(2021.01)	H 0 1 M	50/103
H 0 1 M	50/15 (2021.01)	H 0 1 M	50/15
H 0 1 M	50/184(2021.01)	H 0 1 M	50/184
		A	
		O L (全26頁) 最終頁に続く	
		審査請求 有 請求項の数 4	
(21)出願番号	特願2021-190977(P2021-190977)	(71)出願人	000002897
(22)出願日	令和3年11月25日(2021.11.25)		大日本印刷株式会社
(62)分割の表示	特願2021-546742(P2021-546742)		東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
	)の分割	(74)代理人	100124039
原出願日	令和3年2月5日(2021.2.5)		弁理士 立花 顕治
(31)優先権主張番号	特願2020-19549(P2020-19549)	(72)発明者	佐々木 美帆
(32)優先日	令和2年2月7日(2020.2.7)		東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
(33)優先権主張国・地域又は機関			大日本印刷株式会社内
	日本国(JP)	(72)発明者	三上 真一
(31)優先権主張番号	特願2020-108399(P2020-108399)		東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
(32)優先日	令和2年6月24日(2020.6.24)		大日本印刷株式会社内
(33)優先権主張国・地域又は機関		(72)発明者	仙頭 和佳子
	日本国(JP)		東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
			大日本印刷株式会社内
		(72)発明者	中田 清
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 蓄電デバイス、及び、蓄電デバイスの製造方法

(57)【要約】 (修正有) 【課題】複数の蓄電デバイスを重ねた場合に隣接する蓄電デバイスに掛かる圧力の分布のムラを抑制可能な蓄電デバイス及び該蓄電デバイスの製造方法を提供する。

【解決手段】蓄電デバイス10は、電極体と、外装体100とを備える。外装体は、電極体を封止する。外装体は、フィルム状の外装部材によって構成されている。外装体は、電極体に巻き付けられた状態で互いに向き合う面同士が接合することによって封止された第1封止部110を含む。第1封止部の付け根部分は、外装体において、第1面130と第2面140との境界に形成されている。第1面の面積は、第2面の面積よりも大きい。第1封止部は、平面視において、第1面と重なっていない。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電極体と、
フィルム状の外装部材によって構成され、開口部を有するように前記電極体に巻き付けられる外装体と、を備え、
前記外装体は、平面視において、長辺及び短辺を含み、
前記開口部は、前記長辺に沿うように形成され、
前記外装体の前記開口部に嵌め込まれる蓋体を備える
蓄電デバイス。

【請求項 2】

10

電極体と、
フィルム状の外装部材によって構成され、開口部を有するように前記電極体に巻き付けられる外装体と、
前記外装体の前記開口部に嵌め込まれる蓋体と、を備え、
前記蓋体は、前記電極体と面する第 1 面、及び、前記第 1 面と反対側の第 2 面を含み、
前記外装体は、外装部材と前記第 2 面とが接合される部分を含む
蓄電デバイス。

【請求項 3】

電極体と、
前記電極体と電氣的に接続される電極端子と、
フィルム状の外装部材によって構成され、開口部を有するように前記電極体に巻き付けられる外装体と、
前記電極端子が取り付けられ、前記外装体の前記開口部に嵌め込まれる蓋体と、を備え、
前記蓋体は、前記電極端子が挿入される貫通孔を有し、
前記貫通孔と前記電極端子との隙間は、樹脂によって埋められる
蓄電デバイス。

20

【請求項 4】

電極体と、
前記電極体を封止する外装体と、を備え、
前記外装体は、フィルム状の外装部材によって構成されており、平面視において、長辺及び短辺を含み、前記外装部材が前記電極体に巻き付けられた状態で互いに向き合う面同士が接合することによって封止された第 1 封止部を含み、
前記第 1 封止部の付け根部分は、前記外装体において、第 1 面と第 2 面との境界に形成されており、
前記第 1 面の面積は、前記第 2 面の面積よりも大きく、
前記第 1 封止部は、平面視において、前記第 1 面と重なっておらず、
前記第 1 封止部の付け根部分は、前記外装体の前記短辺に形成される
蓄電デバイス。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は、蓄電デバイス、及び、蓄電デバイスの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

特許第 4509242 号（特許文献 1）は、二次電池を開示する。この二次電池においては、ラミネートフィルムによって構成された袋体内に電極体が封止されている（特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

50

【特許文献１】特許第４５０９２４２号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

上記特許文献１に開示されている二次電池においては、面積の大きい面上にラミネートフィルムが設けられている。シール部は、フィルムが重なった領域であるため、他の領域と比較して分厚い。シール部が設けられた面上に他の二次電池が積み重ねられると、上方の二次電池がシール部を支点に傾き得る。その結果、下方の二次電池に掛かる圧力の分布のムラが大きくなる。また、シール部が設けられた面が隣接する二次電池に接するように複数の二次電池が横方向に並べられた場合にも、隣接する二次電池から掛かる圧力の分布のムラが大きくなる。 10

【０００５】

本発明は、このような問題を解決するためになされたものであって、その目的は、複数の蓄電デバイスを重ねた場合に隣接する蓄電デバイスに掛かる圧力の分布のムラを抑制可能な蓄電デバイス及び該蓄電デバイスの製造方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

本発明のある局面に従う蓄電デバイスは、電極体と、外装体とを備える。外装体は、電極体を封止する。外装体は、フィルム状の外装部材によって構成されている。外装体は、外装部材が電極体に巻き付けられた状態で互いに向き合う面同士が接合することによって封止された第１封止部を含む。第１封止部の付け根部分は、外装体において、第１面と第２面との境界に形成されている。第１面の面積は、第２面の面積よりも大きい。第１封止部は、平面視において、前記第１面と重なっていない。 20

【０００７】

この蓄電デバイスにおいては、第１封止部が、平面視において、面積の大きい第１面と重なっていない。すなわち、面積の大きい第１面上には第１封止部が存在しない。したがって、第１面に他の蓄電デバイスが上又は横に並べて配置されたとしても該他の蓄電デバイスは傾かない。その結果、この蓄電デバイスによれば、複数の蓄電デバイスを重ねた場合に隣接する蓄電デバイスに掛かる圧力の分布のムラを抑制することができる。また、この蓄電デバイスにおいては、第１封止部の付け根部分が外装体の第１面と第２面との境界上にある。したがって、この蓄電デバイスによれば、第１封止部を第２面上に納まらせる場合に、第１封止部の付け根部分が第２面上にあるときと比較して、第１封止部における接合幅を広く確保することができる。 30

【０００８】

上記蓄電デバイスにおいて、第１封止部は、第２面に接するように折り曲げられていてもよい。

【０００９】

上記蓄電デバイスにおいて、第１封止部は、第２面に接するように折り曲げられた状態で、第２面の略全体を覆ってもよい。

【００１０】

この蓄電デバイスによれば、第１封止部が第２面の略全体を覆うことによって、第１封止部における接合幅を広く確保することができる。 40

【００１１】

上記蓄電デバイスは、電極体と電氣的に接続された電極端子をさらに備え、外装体は、電極端子を挟んだ状態で封止された第２封止部をさらに含み、電極端子の一部分は、外装体の外側にあり、上記一部分の付け根部分は、蓄電デバイスの厚み方向において、蓄電デバイスの厚みの略半分の位置にあってもよい。

【００１２】

この蓄電デバイスにおいては、電極端子のうち外装体の外側にある一部分が、蓄電デバイスの厚み方向において、蓄電デバイスの厚みの略半分の位置にある。したがって、この蓄 50

電デバイスによれば、たとえば、該一部分が蓄電デバイスの厚み方向において上記第1面と略同じ位置にある場合と比較して、電極体に含まれる複数の電極の各々と電極端子との間の距離のうち最も長い距離と最も短い距離との差を小さくすることができる。

【0013】

上記蓄電デバイスにおいて、第1封止部においては、上記面同士の接合力が強い領域と、上記面同士の接合力が弱い領域とが上記境界に沿って並んでいてもよい。

【0014】

上記蓄電デバイスにおいて、第1封止部においては、厚みが薄い領域と、厚みが厚い領域とが上記境界に沿って並んでいてもよい。

【0015】

上記蓄電デバイスにおいて、電極体と電氣的に接続された電極端子をさらに備え、第1封止部は、電極端子を挟んだ状態で封止されていてもよい。

【0016】

上記蓄電デバイスにおいて、電極体と電氣的に接続された電極端子と、電極端子が取り付けられた蓋体と、をさらに備え、外装体は、蓋体と接合された状態で封止された第2封止部をさらに含んでいてもよい。

【0017】

上記蓄電デバイスにおいて、蓋体は、電極体と面する第1面、及び、第1面と反対側の第2面を含み、第2封止部は、外装体と第2面とが接合される部分を含んでいてもよい。

【0018】

上記蓄電デバイスにおいて、蓋体をさらに備え、外装体は、蓋体と接合された状態で封止された第2封止部をさらに含み、蓋体は、表面に金属層が露出した部分、又は、金属材料によって構成される部分である金属部を含み、金属部と電極体とが溶接されていてもよい。

【0019】

上記蓄電デバイスにおいて、電極体と電氣的に接続された電極端子をさらに備え、外装体は、外方に突出する張出部、及び、張出部によって電極端子を挟んだ状態で封止された第2封止部をさらに含んでいてもよい。

【0020】

上記蓄電デバイスにおいて、上記境界に沿う方向は、外装部材の流れ方向に直交する方向であっててもよい。

【0021】

この蓄電デバイスにおいては、第1封止部が上記境界に沿って折り曲げられる場合に、上記境界に沿う方向が外装部材の流れ方向に直交する方向である。したがって、この蓄電デバイスによれば、外装部材の流れ方向に直交する方向に折り目が形成されても外装部材は破断しにくいと、第1封止部が折り曲げられることによって第1封止部が破断する可能性を低減することができる。

【0022】

本発明の他の局面に従う蓄電デバイスは、電極体と、電極体と電氣的に接続された電極端子と、電極体を封止する外装体とを備える。外装体は、フィルム状の外装部材によって構成されており、平面視において、長辺及び短辺をむ。電極端子は、長辺に沿うように配置される。

【0023】

本発明の他の局面に従う蓄電デバイスは、電極体と、外装体とを備える。外装体は、電極体を封止する。外装体は、外装部材がフィルム状の外装部材によって構成されている。外装体は、電極体に巻き付けられた状態で互いに向き合う面の周縁同士が接合した片部を含む。片部の付け根部分は、外装体において、面と面との境界に形成されている。片部内には、上記互いに向き合う面同士が接合していない空間が形成されている。片部においては、上記境界近傍に、上記互いに向き合う面同士が接合した領域と、上記互いに向き合う面同士が接合していない領域とが並んでいる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 4 】

外装体内ではガスが発生し得る。この蓄電デバイスにおいては、片部内に空間が形成されており、上記境界近傍に、上記互いに向き合う面同士が接合した領域と、上記互いに向き合う面同士が接合していない領域とが並んでいる。したがって、この蓄電デバイスによれば、片部において外装体の封止状態を解除することによって、片部を介して外装体内のガスを排出することができる。そして、再び外装体を封止することによって、ガス抜き後の蓄電デバイスを製造することができる。

【 0 0 2 5 】

本発明の他の局面に従う蓄電デバイスの製造方法は、未完成品から蓄電デバイスを製造する製造方法である。未完成品は、電極体と、外装体とを備える。外装体は、電極体を封止する。外装体は、フィルム状の外装部材によって構成されている。外装体は、外装部材が電極体に巻き付けられた状態で互いに向き合う面の周縁同士が接合した片部を含む。片部の付け根部分は、外装体において、面と面との境界に形成されている。片部内には、上記互いに向き合う面同士が接合していない空間が形成されている。片部においては、上記境界近傍に、上記互いに向き合う面同士が接合した領域と、上記互いに向き合う面同士が接合していない領域とが並んでいる。上記製造方法は、片部において外装体の封止状態を解除して、ガスを前記外装体の外部へ排出するステップと、片部の少なくとも一部分において、上記互いに向き合う面同士を接合することによって外装体を再び封止するステップとを含む。

10

【 0 0 2 6 】

この蓄電デバイスの製造方法によれば、片部を介してガスを排出し、再び外装体を封止することによって、ガス抜き後の蓄電デバイスを製造することができる。

20

【 発明の効果 】

【 0 0 2 7 】

本発明によれば、複数の蓄電デバイスを積み重ねた場合に下方の蓄電デバイスに掛かる圧力の分布のムラを抑制可能な蓄電デバイス及び該蓄電デバイスの製造方法を提供することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 8 】

【 図 1 】 実施の形態 1 に従う蓄電デバイスを模式的に示す斜視図である。

30

【 図 2 】 蓄電デバイスを模式的に示す平面図である。

【 図 3 】 蓄電デバイスを模式的に示す側面図である。

【 図 4 】 実施の形態 1 に従う蓄電デバイスの製造途中において、電極体に外装部材が巻き付けられた状態を側方から示す図である。

【 図 5 】 実施の形態 1 に従う蓄電デバイスの製造途中において、電極体に外装部材が巻き付けられた状態を下方から示す図である。

【 図 6 】 図 2 の V I - V I 断面の一部を模式的に示す図である。

【 図 7 】 第 2 封止部の形成方法を説明するための図である。

【 図 8 】 実施の形態 1 に従う蓄電デバイスの製造手順を示すフローチャートである。

【 図 9 】 実施の形態 2 に従う蓄電デバイスを模式的に示す平面図である。

40

【 図 1 0 】 蓄電デバイスを模式的に示す側面図である。

【 図 1 1 】 蓋体を模式的に示す斜視図である。

【 図 1 2 】 蓋体と電極端子とが一体的に形成された第 1 の例を示す図である。

【 図 1 3 】 蓋体と電極端子とが一体的に形成された第 2 の例を示す図である。

【 図 1 4 】 実施の形態 2 に従う蓄電デバイスの製造手順を示すフローチャートである。

【 図 1 5 】 実施の形態 2 に従う蓄電デバイスの別の製造手順を示すフローチャートである。

。 【 図 1 6 】 実施の形態 3 において、電極体に外装部材が巻き付けられた状態を側方から示す図である。

【 図 1 7 】 実施の形態 3 において、電極体に外装部材が巻き付けられ、外装部材に蓋体が

50

取り付けられた状態を下方から示す図である。

【図 1 8】実施の形態 3 に従う蓄電デバイスの製造手順を示すフローチャートである。

【図 1 9】実施の形態 4 に従う蓄電デバイスを模式的に示す平面図である。

【図 2 0】実施の形態 4 に従う蓄電デバイスを模式的に示す側面図である。

【図 2 1】変形例において、電極体に外装部材が巻き付けられた状態を側方から示す図である。

【図 2 2】変形例の蓄電デバイスを模式的に示す斜視図である。

【図 2 3】変形例の蓋体及び蓋体に取り付けられる電極端子を模式的に示す斜視図である。

【図 2 4】図 2 3 の蓋体に取り付けられた蓄電デバイスを模式的に示す斜視図である。

10

【図 2 5】別の変形例の蓋体を模式的に示す正面図である。

【図 2 6】さらに別の変形例の蓋体を模式的に示す正面図である。

【図 2 7】別の変形例の蓄電デバイスを模式的に示す平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0029】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、図中同一又は相当部分には同一符号を付してその説明は繰り返さない。

【0030】

[1 . 実施の形態 1]

< 1 - 1 . 蓄電デバイスの構成 >

20

図 1 は、本実施の形態 1 に従う蓄電デバイス 1 0 を模式的に示す斜視図である。図 2 は、蓄電デバイス 1 0 を模式的に示す平面図である。図 3 は、蓄電デバイス 1 0 を模式的に示す側面図である。なお、図 2 及び図 3 の各々において、矢印 U D 方向は蓄電デバイス 1 0 の厚み方向を示し、矢印 L R 方向は蓄電デバイス 1 0 の幅方向を示す。また、矢印 F B 方向は、蓄電デバイス 1 0 の奥行方向を示す。矢印 U D L R F B の各々が示す方向は、以後の各図においても共通である。

【0031】

図 1、図 2 及び図 3 を参照して、蓄電デバイス 1 0 は、電極体 2 0 0 と、外装体 1 0 0 と、複数 (2 つ) の電極端子 3 0 0 とを含んでいる。電極体 2 0 0 は、リチウムイオン電池、キャパシタ又は全固体電池等の蓄電部材を構成する電極 (正極及び負極) 及びセパレータ等を含む。電極体 2 0 0 の形状は、略直方体である。なお、「略直方体」は、完全な直方体の他に、たとえば、外面の一部の形状を修正することによって直方体とみなせるような立体を含む意味である。

30

【0032】

電極端子 3 0 0 は、電極体 2 0 0 における電力の入出力に用いられる金属端子である。電極端子 3 0 0 の一方の端部は電極体 2 0 0 に含まれる電極 (正極又は負極) に電氣的に接続されており、他方の端部は外装体 1 0 0 の端縁から外側に突出している。

【0033】

電極端子 3 0 0 を構成する金属材料は、たとえば、アルミニウム、ニッケル、銅等である。たとえば、電極体 2 0 0 がリチウムイオン電池である場合、正極に接続される電極端子 3 0 0 は、通常、アルミニウム等によって構成され、負極に接続される電極端子 3 0 0 は、通常、銅、ニッケル等によって構成される。

40

【0034】

外装体 1 0 0 は、フィルム状の外装部材 1 0 1 (図 4 等) で構成されており、電極体 2 0 0 を封止する。蓄電デバイス 1 0 においては、外装部材 1 0 1 を電極体 2 0 0 に巻き付け、開放部分を封止することによって、外装体 1 0 0 が形成されている。

【0035】

たとえば、冷間成形を通じて外装部材 1 0 1 に電極体 2 0 0 を収容する収容部 (窪み) を形成する方法がある。しかしながら、このような方法によって深い収容部を形成することは必ずしも容易ではない。冷間成形によって収容部 (窪み) を深く (たとえば成形深さ 1

50

5 mm) 形成しようとする外装部材にピンホールやクラックが発生し電池性能の低下を招く可能性が高くなる。一方、外装部材 100 は、外装部材 101 を電極体 200 に巻き付けることによって電極体 200 を封止しているため、電極体 200 の厚みに拘わらず容易に電極体 200 を封止することができる。なお、蓄電デバイス 10 の体積エネルギー密度を向上させるべく電極体 200 と外装部材 101 との間のデッドスペースを削減するためには、外装部材 101 が電極体 200 の外表面に接するように巻き付けられた状態が好ましい。また、全固体電池においては、電池性能を発揮させるために高い圧力を電池外面から均一に掛けることが必要とされている観点からも電極体 200 と外装部材 101 との間の空間を無くすることが必要とされるため、外装部材 101 が電極体 200 の外表面に接するように巻き付けられた状態が好ましい。

10

【0036】

外装部材 101 は、たとえば、基材層、バリア層及び熱融着性樹脂層をこの順に有する積層体(ラミネートフィルム)である。なお、外装部材 101 には、これらの層がすべて含まれている必要はなく、たとえば、バリア層が含まれていなくてもよい。すなわち、外装部材 101 は、フレキシブル性を有し曲げやすい材料で構成されていればよく、たとえば、樹脂フィルムで構成されていてもよい。なお、外装部材 101 は、ヒートシール可能であることが好ましい。

【0037】

外装部材 101 に含まれる基材層は、耐熱性を外装部材 101 に付与し、加工又は流通の際に起こり得るピンホールの発生を抑制するための層である。基材層は、たとえば、延伸ポリエステル樹脂層及び延伸ポリアミド樹脂層の少なくとも一層を含んで構成される。たとえば、基材層が延伸ポリエステル樹脂層及び延伸ポリアミド樹脂層の少なくとも一層を含むことにより、外装部材 101 の加工時にバリア層を保護し、外装部材 101 の破断を抑制することができる。また、外装部材 101 の引張伸びを大きくする観点から、延伸ポリエステル樹脂層は二軸延伸ポリエステル樹脂層であることが好ましく、延伸ポリアミド樹脂層は二軸延伸ポリアミド樹脂層であることが好ましい。さらに、突刺強度又は衝撃強度に優れる点から、延伸ポリエステル樹脂層は二軸延伸ポリエチレンテレフタレート(PET)フィルムであることがより好ましく、延伸ポリアミド樹脂層は二軸延伸ナイロン(ONy)フィルムであることがより好ましい。なお、基材層は、延伸ポリエステル樹脂層及び延伸ポリアミド樹脂層の両層を含んで構成されていてもよい。基材層の厚さは、フィルム強度の点から、たとえば 5 ~ 300 μm であることが好ましく、20 ~ 150 μm であることがより好ましい。

20

30

【0038】

また、外装部材 101 に含まれるバリア層は、防湿性、延展性等の加工性及びコストの面から、たとえばアルミニウム箔から構成される。アルミニウム箔は、電極体 200 を包装する際の包装適性及び耐ピンホール性の観点から、鉄を含むことが好ましい。アルミニウム箔中の鉄の含有量としては、0.5 ~ 5.0 質量%であることが好ましく、0.7 ~ 2.0 質量%であることがより好ましい。鉄の含有量が 0.5 質量%以上であることにより、外装部材 101 の包装適性、優れた耐ピンホール性及び延展性が得られる。また、鉄の含有量が 5.0 質量%以下であることにより、外装部材 101 の優れた柔軟性が得られる。

40

【0039】

バリア層の厚さは、バリア性、耐ピンホール性及び包装適性の点から、たとえば 15 ~ 100 μm であることが好ましく、30 ~ 80 μm であることがより好ましい。バリア層の厚さが 15 μm 以上であることによって、包装加工により応力がかかっても外装部材 101 が破断しにくくなる。バリア層の厚さが 100 μm 以下であることにより、外装部材 101 の質量増加を低減でき、蓄電デバイス 10 の重量エネルギー密度低下を抑制することができる。

【0040】

また、バリア層がアルミニウム箔の場合は、溶解や腐食の防止などのために、少なくとも

50

基材層と反対側の面に耐腐食性皮膜を備えていることが好ましい。バリア層は、耐腐食性皮膜を両面に備えていてもよい。ここで、耐腐食性皮膜とは、たとえば、ペーマイト処理などの熱水変成処理、化成処理、陽極酸化処理、ニッケルやクロムなどのメッキ処理、コーティング剤を塗工する腐食防止処理をバリア層の表面に行ない、バリア層に耐腐食性（たとえば耐酸性、耐アルカリ性など）を備えさせる薄膜をいう。耐腐食性皮膜は、具体的には、バリア層の耐酸性を向上させる皮膜（耐酸性皮膜）、バリア層の耐アルカリ性を向上させる皮膜（耐アルカリ性皮膜）などを意味している。耐腐食性皮膜を形成する処理としては、１種類を行なってもよいし、２種類以上を組み合わせて行なってもよい。また、１層だけではなく多層化することもできる。さらに、これらの処理のうち、熱水変成処理及び陽極酸化処理は、処理剤によって金属箔表面を溶解させ、耐腐食性に優れる金属化合物を形成させる処理である。なお、これらの処理は、化成処理の定義に包含される場合もある。また、バリア層が耐腐食性皮膜を備えている場合、耐腐食性皮膜を含めてバリア層とする。

【００４１】

耐腐食性皮膜は、外装部材１０１の成形時において、バリア層（たとえば、アルミニウム合金箔）と基材層との間のデラミネーション防止、電解質と水分とによる反応で生成するフッ化水素により、バリア層表面の溶解、腐食、特にバリア層がアルミニウム合金箔である場合にバリア層表面に存在する酸化アルミニウムが溶解、腐食することを防止し、かつ、バリア層表面の接着性（濡れ性）を向上させ、ヒートシール時の基材層とバリア層とのデラミネーション防止、成形時の基材層とバリア層とのデラミネーション防止の効果を示す。

【００４２】

また、外装部材１０１に含まれる熱融着性樹脂層は、外装部材１０１にヒートシールによる封止性を付与する層である。熱融着性樹脂層としては、ポリオレフィン系樹脂又はポリオレフィン系樹脂を無水マレイン酸等の酸でグラフト変性させた酸変性ポリオレフィン系樹脂からなる樹脂フィルムが挙げられる。熱融着性樹脂層の厚さは、シール性及び強度の点から、たとえば２０～３００μmであることが好ましく、４０～１５０μmであることがより好ましい。

【００４３】

外装部材１０１は、熱融着性樹脂層よりも外側に、より好ましくは、バリア層よりも外側に１又は複数の緩衝機能を有する層（以下では、「緩衝層」という）を有していることが好ましい。緩衝層は、基材層の外側に積層されてもよく、基材層が緩衝層の機能を兼ね備えてもよい。外装部材１０１が複数の緩衝層を有する場合、複数の緩衝層は、隣接していてもよく、基材層又はバリア層等を介して積層されてもよい。

【００４４】

緩衝層を構成する材料は、クッション性を有する材料から任意に選択可能である。クッション性を有する材料は、たとえば、ゴム、不織布、又は、発泡シートである。ゴムは、たとえば、天然ゴム、フッ素ゴム、又は、シリコンゴムである。ゴム硬度は、２０～９０程度であることが好ましい。不織布を構成する材料は、耐熱性に優れる材料であることが好ましい。緩衝層が不織布によって構成される場合、緩衝層の厚さの下限値は、好ましくは、１００μm、さらに好ましくは、２００μm、さらに好ましくは、１０００μmである。緩衝層が不織布によって構成される場合、緩衝層の厚さの上限値は、好ましくは、５０００μm、さらに好ましくは、３０００μmである。緩衝層の厚さの好ましい範囲は、１００μm～５０００μm、１００μm～３０００μm、２００μm～３０００μm、１０００μm～５０００μm、又は、１０００μm～３０００μmである。この中でも、緩衝層の厚さの範囲は、１０００μm～３０００μmが最も好ましい。

【００４５】

緩衝層がゴムによって構成される場合、緩衝層の厚さの下限値は、好ましくは、０．５mmである。緩衝層がゴムによって構成される場合、緩衝層の厚さの上限値は、好ましくは、１０mm、さらに好ましくは、５mm、さらに好ましくは、２mmである。緩衝層がゴ

ムによって構成される場合、緩衝層の厚さの好ましい範囲は、 $0.5\text{ mm} \sim 10\text{ mm}$ 、 $0.5\text{ mm} \sim 5\text{ mm}$ 、又は、 $0.5\text{ mm} \sim 2\text{ mm}$ である。

【0046】

外装部材101が緩衝層を有する場合、緩衝層がクッションとして機能するため、蓄電デバイス10が落下したときの衝撃、又は、蓄電デバイス10の製造時のハンドリングによって、外装部材101が破損することが抑制される。

【0047】

図4は、蓄電デバイス10の製造途中において、電極体200に外装部材101が巻き付けられた状態を側方から示す図である。図4に示されるように、電極体200の周囲には、外装部材101が巻き付けられている。この場合に、電極体200の最外層は、必ずしも電極である必要はなく、たとえば、保護テープやセパレータであってもよい。電極体200の周囲に外装部材101が巻き付けられた状態で、外装部材101の互いに向き合う面（熱融着性樹脂層）同士がヒートシールされることによって、第1封止部110が形成されている。

10

【0048】

第1封止部110の付け根部分は、外装体100の辺135上にある。辺135は、第1面130と、第1面130よりも面積が小さい第2面140との境界に形成されている。すなわち、第1封止部110の付け根部分は、第1面130と第2面140との境界に形成されているといえ、第1面130及び第2面140のいずれの上にも存在しないといえる。蓄電デバイス10において、第1封止部110は、辺135を中心として第2面140側に折り曲げられている。蓄電デバイス10においては、第1封止部110が、第2面140に接し、第2面140の略全体を覆っている。なお、「第2面140の略全体」とは、第2面140のうち75%以上の面積を占める領域を意味する。

20

【0049】

すなわち、蓄電デバイス10においては、面積の大きい第1面130上に第1封止部110が形成されていない。第1面130は、第1面130に第1封止部110のような封止部が接している場合と比較して平坦である。したがって、第1面130上に他の蓄電デバイス10が載置されたとしても該他の蓄電デバイス10は傾かない。その結果、蓄電デバイス10によれば、複数の蓄電デバイス10を積み重ねた場合に下方の蓄電デバイス10に掛かる圧力の分布のムラを抑制することができる。換言すると、複数の蓄電デバイス10を積み重ねてモジュールが形成される場合に、隣接する蓄電デバイス10と隣り合う面（第1面130）上には第1封止部110が配置されないということもできる。また、全固体電池においては、電池性能を発揮させるために高い圧力を電池外面から均一に掛けることが必要とされている観点からもこのような構成が好ましい。

30

【0050】

また、蓄電デバイス10においては、第1封止部110の付け根部分が外装体100の辺135上にある。したがって、蓄電デバイス10によれば、第1封止部110の付け根部分が第2面140上（たとえば、矢印UD方向において、第2面140の中央部分）にあるときと比較して、第1封止部110における接合領域を広く確保することができる。なお、第1封止部110の接合領域は、必ずしも第1封止部110の全領域である必要はなく、たとえば、第1封止部110の付け根部分近傍のみ等の第1封止部110の一部であってもよい。

40

【0051】

また、蓄電デバイス10においては、第2面140の略全体が第1封止部110によって覆われている。すなわち、蓄電デバイス10においては、たとえば、第1封止部110が第2面140の半分以下の領域しか覆わない場合と比較して、第1封止部110の矢印UD方向の長さが長い（図3参照）。したがって、蓄電デバイス10によれば、第1封止部110における接合領域を広く確保することができる。また、第2面140の略全体が第1封止部110によって覆われているため、仮に第2面140が載置面に接するように蓄電デバイス10が立てて配置されたとしても蓄電デバイス10は安定する。すなわち、蓄

50

電デバイス 10 は載置面に対して傾きにくい。したがって、このような構成は、たとえば、複数の蓄電デバイス 10 を横に並べてモジュールを形成する場合に有効である。

【0052】

図 5 は、蓄電デバイス 10 の製造途中において、電極体 200 に外装部材 101 が巻き付けられた状態を下方から示す図である。図 5 に示されるように、蓄電デバイス 10 においては、辺 135 に沿う方向が外装部材 101 の TD (Transverse Direction) であり、辺 135 に直交する方向が外装部材 101 の MD (Machine Direction) である。すなわち、辺 135 に沿う方向は、外装部材 101 の流れ方向 (MD) に直交する方向 (TD) である。

【0053】

蓄電デバイス 10 においては、第 1 封止部 110 が辺 135 に沿って折り曲げられ、辺 135 に沿う方向が外装部材 101 の流れ方向に直交する方向である。したがって、蓄電デバイス 10 によれば、外装部材 101 の流れ方向に直交する方向に折り目が形成されても外装部材 101 は破断しにくいいため、第 1 封止部 110 が折り曲げられることによって第 1 封止部 110 が破断する可能性を低減することができる。

【0054】

外装部材 101 の流れ方向 (MD) は、外装部材 101 に含まれるバリア層の金属箔 (アルミニウム合金箔等) の圧延方向 (RD) に対応する。外装部材 101 の TD は金属箔の TD に対応する。金属箔の圧延方向 (RD) は圧延目により判別できる。

【0055】

また、外装部材 101 の熱融着性樹脂層の複数の断面を電子顕微鏡で観察して海島構造を確認し、熱融着性樹脂層の厚み方向に垂直な方向 (以下、「熱融着性樹脂層の長さ方向」とも称する。) の島の径の平均が最大であった断面と平行な方向を MD と判断することができる。金属箔の圧延目により外装部材 101 の MD を特定できない場合に、この方法により MD を特定することができる。

【0056】

具体的には、熱融着性樹脂層の長さ方向の断面と、当該長さ方向の断面と平行な方向から 10 度ずつ角度を変更し、長さ方向の断面と垂直な方向までの各断面 (合計 10 の断面) について、それぞれ電子顕微鏡写真で観察して海島構造を確認する。次に、各断面上の個々の島について、熱融着性樹脂層の厚み方向に垂直な方向の両端を結ぶ直線距離によって島の径 d を計測する。次に、断面毎に、大きい方から上位 20 個の島の径 d の平均を算出する。そして、島の径 d の平均が最も大きかった断面と平行な方向を MD と判断する。

【0057】

図 6 は、図 2 の VI - VI 断面の一部を模式的に示す図である。図 6 に示されるように、第 2 封止部 120 は、外装体 100 が電極端子 300 を挟んだ状態で封止されている。

【0058】

図 7 は、第 2 封止部 120 の形成方法を説明するための図である。図 7 に示されるように外装部材 101 が折り畳まれ、外装部材 101 の互いに向き合う面 (熱融着性樹脂層) 同士がヒートシールされることによって第 2 封止部 120 が形成される。なお、図 7 においては省略されているが、外装部材 101 の互いに向き合う面の間には、電極端子 300 が位置する。なお、電極端子 300 と外装部材 101 との間には、金属及び樹脂の双方と接着する接着性フィルムが配置されてもよい。

【0059】

再び図 6 を参照して、電極体 200 は、複数の電極 210 (正極及び負極) を含む。各電極 210 から延びる集電体 215 は、電極端子 300 に接続されている。蓄電デバイス 10 においては、電極端子 300 のうち外装体 100 の外側にある一部分が、蓄電デバイス 10 の厚み方向において、蓄電デバイス 10 の厚みの略半分の位置にある。すなわち、長さ L_2 は長さ L_1 の略半分である。なお、「蓄電デバイス 10 の厚みの略半分」とは、蓄電デバイス 10 の厚みの 35% ~ 65% を意味する。

【0060】

10

20

30

40

50

したがって、蓄電デバイス 10 によれば、たとえば、電極端子 300 が蓄電デバイス 10 の厚み方向において第 1 面 130 と略同じ位置にある場合と比較して、複数の電極 210 の各々と電極端子 300 との間の距離のうち最も長い距離と最も短い距離との差を小さくすることができる。

【0061】

< 1 - 2 . 蓄電デバイスの製造方法 >

図 8 は、蓄電デバイス 10 の製造手順を示すフローチャートである。図 8 に示される工程は、たとえば、蓄電デバイス 10 の製造装置によって行なわれる。

【0062】

製造装置は、電極体 200 へ外装部材 101 を巻き付ける（ステップ S100）。製造装置は、外装部材 101 の互いに向き合う面（熱融着性樹脂層）同士をヒートシールすることによって第 1 封止部 110 を形成する（ステップ S110）。これにより、図 4、図 5 に示される未完成品が出来上がる。

10

【0063】

製造装置は、第 1 封止部 110 が第 2 面 140 に接するように第 1 封止部 110 を折り曲げる（ステップ S120）。製造装置は、電極体 200 を収納した状態で外装部材 101 を折り畳み、外装部材 101 の互いに向き合う面（熱融着性樹脂層）同士をヒートシールすることによって第 2 封止部 120 を形成する（ステップ S130）。これにより、蓄電デバイス 10 が完成する。

【0064】

< 1 - 3 . 特徴 >

以上のように、本実施の形態 1 に従う蓄電デバイス 10 においては、面積の小さい第 2 面 140 側に第 1 封止部 110 が折り曲げられている。すなわち、面積の大きい第 1 面 130 上には第 1 封止部 110 が存在しない。したがって、第 1 面 130 上に他の蓄電デバイス 10 が載置されたとしても該他の蓄電デバイス 10 は傾かない。その結果、蓄電デバイス 10 によれば、複数の蓄電デバイス 10 を積み重ねた場合に下方の蓄電デバイス 10 に掛かる圧力の分布のムラを抑制することができる。また、全固体電池に使用される場合には、電池性能を発揮させるために高い圧力を電池外面から均一に掛けることが必要とされるため、本発明の包装形態が好ましい。また、蓄電デバイス 10 においては、第 1 封止部 110 の付け根部分が外装体 100 の辺 135 上にある。したがって、蓄電デバイス 10 によれば、第 1 封止部 110 を第 2 面 140 上に納ませる場合に、第 1 封止部 110 の付け根部分が第 2 面 140 上にあるときと比較して、第 1 封止部 110 における接合幅を広く確保することができる。

20

30

【0065】

[2 . 実施の形態 2]

上記実施の形態 1 に従う蓄電デバイス 10 においては、外装部材 101 を折り畳み、外装部材 101 の互いに向き合う面同士をヒートシールすることによって第 2 封止部 120 が形成された。しかしながら、第 2 封止部 120 の形状及び形成方法はこれに限定されない。なお、以下では実施の形態 1 と異なる部分を中心に説明し、実施の形態 1 と共通する部分については説明を省略する。

40

【0066】

< 2 - 1 . 蓄電デバイスの構成 >

図 9 は、本実施の形態 2 に従う蓄電デバイス 10 X を模式的に示す平面図である。図 10 は、蓄電デバイス 10 X を模式的に示す側面図である。図 11 は、蓋体 400 を模式的に示す斜視図である。

【0067】

図 9、図 10 及び図 11 を参照して、外装体 100 X は、電極体 200 に巻き付けられた外装部材 101 の両端の開口部の各々に蓋体 400 を嵌め込むことによって構成されている。蓋体 400 が嵌め込まれた状態で、外装部材 101 と蓋体 400 とをヒートシールすることによって第 2 封止部 120 X が形成されている。

50

【 0 0 6 8 】

蓋体 4 0 0 は、平面視矩形状の有底トレイ状部材であり、外装部材 1 0 1 をたとえば冷間成形することによって形成されている。なお、蓋体 4 0 0 は、必ずしも外装部材 1 0 1 で構成されている必要はなく、金属成形品であってもよいし、樹脂成形品であってもよい。蓄電デバイス 1 0 X においては、蓋体 4 0 0 の底面側が外装体 1 0 0 X の内側に位置するように蓋体 4 0 0 が配置されている。なお、蓄電デバイス 1 0 X においては、必ずしも蓋体 4 0 0 の底面側が外装体 1 0 0 X の内側に位置していなくてもよい。蓄電デバイス 1 0 X において、蓋体 4 0 0 の底面側が外装体 1 0 0 X の外側に位置していてもよい。

【 0 0 6 9 】

また、電極体 2 0 0 が収納された状態で電極端子 3 0 0 は、蓋体 4 0 0 と外装部材 1 0 1 との間を通過して外装体 1 0 0 X の外部に突出している。すなわち、蓋体 4 0 0 と外装部材 1 0 1 とは、電極端子 3 0 0 を挟んだ状態でヒートシールされている。なお、蓄電デバイス 1 0 X において、電極端子 3 0 0 が外部に突出する位置は、必ずしも蓋体 4 0 0 と外装部材 1 0 1 との間である必要はない。たとえば、電極端子 3 0 0 は、外装体 1 0 0 X が有する 6 面のうちいずれかの面に形成された孔から外部に突出していてもよい。この場合には、外装体 1 0 0 X と電極端子 3 0 0 との間の僅かな隙間が、たとえば、樹脂によって埋められる。

【 0 0 7 0 】

また、蓄電デバイス 1 0 X においては、蓋体 4 0 0 と電極端子 3 0 0 とが別体として設けられている。しかしながら、蓋体 4 0 0 と電極端子 3 0 0 とは必ずしも別体として設けられなくてもよい。例えば、蓋体 4 0 0 と電極端子 3 0 0 とは一体的に形成されていてもよい。

【 0 0 7 1 】

図 1 2 は、蓋体 4 0 0 と電極端子 3 0 0 とが一体的に形成された第 1 の例を示す図である。図 1 2 に示されるように、第 1 の例においては、蓋体 4 0 0 の側面に電極端子 3 0 0 が予めヒートシールされている。なお、たとえば蓋体 4 0 0 が外装部材 1 0 1 で構成されている場合には、蓋体 4 0 0 と電極端子 3 0 0 との間に、金属及び樹脂の双方と接着する接着性フィルムが配置されてもよい。

【 0 0 7 2 】

図 1 3 は、蓋体 4 0 0 と電極端子 3 0 0 とが一体的に形成された第 2 の例を示す図である。図 1 3 に示されるように、第 2 の例においては、蓋体 4 0 0 の底面部分に形成された孔を電極端子 3 0 0 が貫通している。蓋体 4 0 0 の底面の孔における僅かな隙間は、たとえば、樹脂によって埋められている。

【 0 0 7 3 】

また、蓄電デバイス 1 0 X においては、第 2 封止部 1 2 0 X、又は、外装体 1 0 0 X が有する 6 面のうちいずれかの面に形成された孔にガス弁が取り付けられていてもよい。ガス弁は、たとえば、逆止弁又は破壊弁で構成され、蓄電デバイス 1 0 X の内部において発生したガスに起因して外装体 1 0 0 X の内部の圧力が上昇した場合に該圧力を低下させるように構成されている。

【 0 0 7 4 】

< 2 - 2 . 蓄電デバイスの製造方法 >

図 1 4 は、蓄電デバイス 1 0 X の製造手順を示すフローチャートである。図 1 4 に示される工程は、たとえば、蓄電デバイス 1 0 X の製造装置によって行なわれる。

【 0 0 7 5 】

製造装置は、電極体 2 0 0 へ外装部材 1 0 1 を巻き付ける（ステップ S 2 0 0）。製造装置は、外装部材 1 0 1 の互いに向き合う面（熱融着性樹脂層）同士をヒートシールすることによって第 1 封止部 1 1 0 を形成する（ステップ S 2 1 0）。これにより、図 4、図 5 に示される未完成品が出来上がる。

【 0 0 7 6 】

製造装置は、第 1 封止部 1 1 0 が第 2 面 1 4 0 に接するように第 1 封止部 1 1 0 を折り曲

げる（ステップ S 2 2 0）。製造装置は、ステップ S 2 2 0において出来上がった未成品に電極体 2 0 0を収納しその両端の開口部の各々に蓋体 4 0 0を取り付ける（ステップ S 2 3 0）。製造装置は、外装部材 1 0 1と蓋体 4 0 0とをヒートシールすることによって第 2 封止部 1 2 0 Xを形成する（ステップ S 2 4 0）。これにより、蓄電デバイス 1 0 Xが完成する。

【 0 0 7 7 】

< 2 - 3 . 特徴 >

本実施の形態 2 に従う蓄電デバイス 1 0 Xにおいても、面積の小さい第 2 面 1 4 0 側に第 1 封止部 1 1 0 が折り曲げられている。したがって、蓄電デバイス 1 0 Xによれば、複数の蓄電デバイス 1 0 Xを積み重ねた場合に下方の蓄電デバイス 1 0 Xに掛かる圧力の分布のムラを抑制することができる。

10

【 0 0 7 8 】

< 2 - 4 . 他の特徴 >

なお、本実施の形態 2 に従う蓄電デバイス 1 0 Xにおいて、第 1 封止部 1 1 0 は、必ずしも面積の小さい第 2 面 1 4 0 側に折り曲げられていなくてもよい。たとえば、第 1 封止部 1 1 0 は、面積の大きい第 1 面 1 3 0 側に折り曲げられていてもよい。また、第 1 封止部 1 1 0 の付け根部分は、必ずしも外装体 1 0 0 Xの辺 1 3 5 上になくてもよい。第 1 封止部 1 1 0 の付け根部分は、たとえば、外装体 1 0 0 Xにおける蓋体 4 0 0 以外の面上に位置していてもよい。この場合であっても、本実施の形態 2 に従う蓄電デバイス 1 0 Xには、たとえば、以下のような特徴が含まれている。

20

【 0 0 7 9 】

蓄電デバイス 1 0 Xは、電極体（電極体 2 0 0）と、電極体（電極体 2 0 0）を封止する外装体（外装体 1 0 0 X）とを備え、外装体（外装体 1 0 0 X）は、電極体（電極体 2 0 0）に巻き付けられており、両端部に開口が形成された外装部材（外装部材 1 0 1）と、上記開口を封止する蓋体（蓋体 4 0 0）とを備える。

【 0 0 8 0 】

蓄電デバイス 1 0 Xにおいては、実施の形態 1 のように外装部材 1 0 1 の互いに向き合う面同士がヒートシールされることによって第 2 封止部 1 2 0 Xが形成されているわけではない（図 7 参照）。蓄電デバイス 1 0 Xにおいては、電極体 2 0 0 に巻き付けられた外装部材 1 0 1 の開口が蓋体 4 0 0 によって封止されている。すなわち、蓋体 4 0 0 と外装部材 1 0 1 とが重なる部分に第 2 封止部 1 2 0 Xが形成されている（図 9 及び図 1 0 参照）。このような構成によれば、蓋体 4 0 0 の深さ L 3（図 1 1）を調整することで、第 2 封止部 1 2 0 Xの領域を容易に狭くすることができる。

30

【 0 0 8 1 】

また、蓄電デバイス 1 0 Xにおいては、外装部材 1 0 1 のうち電極体 2 0 0 の角 C 1（図 9 及び図 1 0）を覆う位置において、角 C 1 が外装部材 1 0 1 に突き刺さることによる過度な負荷が生じない。上述のように、蓄電デバイス 1 0 Xにおいては、実施の形態 1 のように外装部材 1 0 1 の互いに向き合う面同士がヒートシールされることによって第 2 封止部 1 2 0 Xが形成されているわけではないためである。

【 0 0 8 2 】

また、蓄電デバイス 1 0 Xの製造手順は、図 1 4 のフローチャートに示される手順に限定されない。例えば、図 1 5 のフローチャートに示される手順で蓄電デバイス 1 0 Xが製造されてもよい。

40

【 0 0 8 3 】

図 1 5 は、実施の形態 2 に従う蓄電デバイス 1 0 Xの別の製造手順を示すフローチャートである。図 1 5 に示される工程は、たとえば、蓄電デバイス 1 0 Xの製造装置によって行なわれる。製造装置は、電極端子 3 0 0 と蓋体 4 0 0 とが一体となった部材（例えば、図 1 2 , 1 3 に示される部材）を電極体 2 0 0 へ取り付ける（ステップ S 2 5 0）。例えば、電極端子 3 0 0 が電極体 2 0 0 へ溶接される。その後、製造装置は、電極体 2 0 0 へ外装部材 1 0 1 を巻き付ける（ステップ S 2 6 0）。製造装置は、外装部材 1 0 1 の互いに

50

向き合う面（熱融着性樹脂層）同士をヒートシールすることによって第１封止部１１０を形成するとともに、外装部材１０１と蓋体４００とをヒートシールすることによって第２封止部１２０Ｘを形成する（ステップＳ２７０）。これによって、蓄電デバイス１０Ｘが完成する。蓄電デバイス１０Ｘは、このような手順によって製造されてもよい。

【００８４】

[３．実施の形態３]

電池製造工程の電極体に電解液を浸透させるなどを目的として仮封止状態の蓄電デバイスを所定温度環境で所定時間エージングする工程（以下、エージング工程という）を経ることが一般的であり、エージング工程で電極体２００からガスが発生し当該ガスを電池外部に排出することが必要となる。上記実施の形態２に従う蓄電デバイス１０Ｘにおいては、エージング工程で発生したガスを蓄電デバイス１０Ｘの製造の最終段階で抜くための機構が設けられていなかった。本実施の形態３に従う蓄電デバイス１０Ｙにおいては、電極体２００から発生したガスを蓄電デバイス１０Ｙの製造の最終段階で抜くための機構が設けられている。なお、以下では実施の形態２と異なる部分を中心に説明し、実施の形態２と共通する部分については説明を省略する。

10

【００８５】

< ３－１．蓄電デバイスの構成 >

図１６は、蓄電デバイス１０Ｙの製造途中において、電極体２００に外装部材１０１Ｙが巻き付けられた状態を側方から示す図である。図１７は、蓄電デバイス１０Ｙの製造途中において、電極体２００に外装部材１０１Ｙが巻き付けられ、外装部材１０１Ｙに蓋体４００が取り付けられた状態を下方から示す図である。

20

【００８６】

図１６及び図１７に示されるように、電極体２００に外装部材１０１Ｙが巻き付けられた状態で、片部１５０が形成されている。片部１５０は、電極体２００に外装部材１０１Ｙが巻き付けられた状態で外装部材１０１Ｙの互いに向き合う面同士を接合することによって形成されている。より詳細には、片部１５０は、外装部材１０１Ｙが電極体２００に巻き付けられた状態で互いに向き合う面の周縁同士を接合（ヒートシール）することによって形成されている。すなわち、片部１５０においては、周縁に第１封止部１５４が形成されている。

【００８７】

また、片部１５０においては、外装部材１０１Ｙの互いに向き合う面同士が接合していない空間１５２が形成されている。辺１３５の近傍においては、外装部材１０１Ｙの互いに向き合う面同士が接合した接合領域１５１と、外装部材１０１Ｙの互いに向き合う面同士が接合していない未接合領域１５３とが交互に並んでいる。すなわち、片部１５０においては、辺１３５に沿って、接合領域１５１のパターンが形成されている。

30

【００８８】

電極体２００から発生したガスは、片部１５０の一部分を切り取る等して、外装体１００Ｙの封止状態を解除することによって、外装体１００Ｙの外部へ排出される。なお、ここで外装体１００Ｙの外部へ排出されるガスは、必ずしも電極体２００から発生したガスに限定されず、空気、水蒸気又は硫化水素等の電極体２００から発生したガス以外のガスであってよい。

40

【００８９】

その後、辺１３５付近を含む部分を帯状にヒートシールすることによって、再び外装体１００Ｙが封止状態となる。これにより、蓄電デバイス１０Ｙが完成する。完成した蓄電デバイス１０Ｙにおいては、辺１３５の近傍において、外装部材１０１Ｙの互いに向き合う面同士の接合力が強い領域と、面同士の接合力が弱い領域とが辺１３５に沿って交互に並んでいる。換言すると、辺１３５近傍のヒートシールされた部分においては、薄い部分と厚い部分とが辺１３５に沿って交互に並んでいる。これは、辺１３５付近が再度ヒートシールされることによって、未接合領域１５３は一重シールされることになるが、接合領域１５１は二重シールされることになるためである。

50

【 0 0 9 0 】

< 3 - 2 . 蓄電デバイスの製造方法 >

図 1 8 は、蓄電デバイス 1 0 Y の製造手順を示すフローチャートである。図 1 8 に示される工程は、たとえば、蓄電デバイス 1 0 Y の製造装置によって行なわれる。

【 0 0 9 1 】

製造装置は、電極体 2 0 0 へ外装部材 1 0 1 Y を巻き付ける（ステップ S 3 0 0）。製造装置は、外装部材 1 0 1 Y の互いに向き合う面（熱融着性樹脂層）の周縁同士をヒートシールすることによって第 1 封止部 1 5 4 を形成する（ステップ S 3 1 0）。製造装置は、辺 1 3 5 の近傍の外装部材 1 0 1 Y の互いに向き合う面同士をヒートシールすることによって接合領域 1 5 1 のパターンを形成する（ステップ S 3 2 0）。 10

【 0 0 9 2 】

製造装置は、ステップ S 3 2 0 において出来上がった未完成品に電極体 2 0 0 を収納した状態で両端の開口部の各々に蓋体 4 0 0 を取り付け（ステップ S 3 3 0）。製造装置は、外装部材 1 0 1 Y と蓋体 4 0 0 とをヒートシールすることによって第 2 封止部 1 2 0 X を形成する（ステップ S 3 4 0）。その後、エージング工程を経る。

【 0 0 9 3 】

製造装置は、片部 1 5 0 を切り取る等することによってエージング工程で発生したガスのガス抜きを行なう（ステップ S 3 5 0）。製造装置は、片部 1 5 0 の接合領域 1 5 1 を含む部分を帯状にヒートシールするとともに端縁部を除去することによって外装体 1 0 0 Y を再封止する（ステップ S 3 6 0）。その後、片部 1 5 0 が第 2 面 1 4 0 側に折り曲げられることによって、蓄電デバイス 1 0 Y が完成する。 20

【 0 0 9 4 】

< 3 - 3 . 特徴 >

本実施の形態 3 に従う蓄電デバイス 1 0 Y においても、面積の小さい第 2 面 1 4 0 側に第 1 封止部 1 5 4 を含む片部 1 5 0 が折り曲げられている。したがって、蓄電デバイス 1 0 Y によれば、複数の蓄電デバイス 1 0 Y を積み重ねた場合に下方の蓄電デバイス 1 0 Y に掛かる圧力の分布のムラを抑制することができる。全固体電池に使用される場合には、電池性能を発揮させるために高い圧力を電池外面から均一に掛けることが必要とされるため、本発明の包装形態が好ましい。

【 0 0 9 5 】

[4 . 実施の形態 4]

上記実施の形態 2 に従う蓄電デバイス 1 0 X においては、電極端子 3 0 0 が外部に突出する位置は、蓋体 4 0 0 と外装部材 1 0 1 との間であった。しかしながら、電極端子 3 0 0 が外部に突出する位置は、これに限定されない。なお、以下では実施の形態 2 と異なる部分を中心に説明し、実施の形態 2 と共通する部分については説明を省略する。

【 0 0 9 6 】

< 4 - 1 . 蓄電デバイスの構成 >

図 1 9 は、本実施の形態 4 に従う蓄電デバイス 1 0 X A を模式的に示す平面図である。図 2 0 は、蓄電デバイス 1 0 X A を模式的に示す側面図である。蓄電デバイス 1 0 X A の外装体 1 0 0 X は、平面視において、一对の長辺 1 0 0 X A、及び、一对の短辺 1 0 0 X B を含む。外装体 1 0 0 X は、電極体 2 0 0 に巻き付けられた外装部材 1 0 1 の長辺 1 0 0 X A に沿う開口部の各々に蓋体 4 0 0 を嵌め込むことによって構成されている。蓋体 4 0 0 が嵌め込まれた状態で、外装部材 1 0 1 と蓋体 4 0 0 とをヒートシールすることによって第 2 封止部 1 2 0 X が形成されている。蓋体 4 0 0 には、貫通孔（図示略）が形成される。2 つの電極端子 3 0 0 は、蓋体 4 0 0 の貫通孔から外装体 1 0 0 X の外部に突出する。2 つの電極端子 3 0 0 は、外装体 1 0 0 X の長辺 1 0 0 X A に沿う形状である。貫通孔と電極端子 3 0 0 との僅かな隙間は、例えば樹脂によって埋められる。本実施の形態 4 では、第 1 封止部 1 1 0 は、一对の短辺 1 0 0 X B のうちの一方側に形成される。 40

【 0 0 9 7 】

蓄電デバイス 1 0 X A の厚み方向（矢印 U D 方向）において、蓋体 4 0 0 のうちの電極端 50

子 3 0 0 が突出する位置は、任意に選択可能である。本実施の形態 4 では、図 2 0 に示されるように、電極端子 3 0 0 は、蓄電デバイス 1 0 X A の厚み方向において、蓋体 4 0 0 の概ね中央から外装体 1 0 0 X の外部に突出する。蓄電デバイス 1 0 X A の奥行方向（矢印 F B 方向）における電極端子 3 0 0 の長さは、任意に選択可能である。本実施の形態 4 では、蓄電デバイス 1 0 X A の奥行方向（矢印 F B 方向）における電極端子 3 0 0 の長さは、電極体 2 0 0 の長さを実質的に同じである。

【 0 0 9 8 】

< 4 - 2 . 特徴 >

本実施の形態 4 に従う蓄電デバイス 1 0 X A では、奥行方向の長さが長い長辺 1 0 0 X A に沿うように電極端子 3 0 0 が配置されているため、より大きな電極端子 3 0 0 を用いることができる。このため、高出力の蓄電デバイス 1 0 X A を提供できる。 10

【 0 0 9 9 】

[5 . 変形例]

以上、実施の形態 1 - 4 について説明したが、本発明は、上記実施の形態 1 - 4 に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて、種々の変更が可能である。以下、変形例について説明する。

【 0 1 0 0 】

< 5 - 1 >

上記実施の形態 1 - 4 において、電極体 2 0 0 には 1 枚の外装部材が巻き付けられた。しかしながら、電極体 2 0 0 に巻き付けられる外装部材は必ずしも 1 枚である必要はない。たとえば、電極体 2 0 0 には、2 枚以上の外装部材が巻き付けられてもよい。 20

【 0 1 0 1 】

図 2 1 は、変形例における蓄電デバイスの製造途中において、電極体 2 0 0 に外装部材 1 0 1 Z 1 , 1 0 1 Z 2 が巻き付けられた状態を側方から示す図である。図 2 1 に示されるように、電極体 2 0 0 は、外装部材 1 0 1 Z 1 , 1 0 1 Z 2 によって周囲を覆われている。外装部材 1 0 1 Z 1 , 1 0 1 Z 2 の対向する面同士が接合することによって第 1 封止部 1 1 0 Z が形成されている。この例では、各第 1 封止部 1 1 0 Z が、第 1 面 1 3 0 Z 側ではなく、第 2 面 1 4 0 Z 側に折り曲げられる。このような構成であっても、複数の蓄電デバイスを積み重ねた場合に下方の蓄電デバイスに掛かる圧力の分布のムラを抑制可能という効果を奏することができる。全固体電池に使用される場合には、電池性能を発揮させるために高い圧力を電池外面から均一に掛けることが必要とされるため、本発明の包装形態が好ましい。なお、この例において、各第 1 封止部 1 1 0 Z は必ずしも折り曲げられる必要はない。また、この変形例において、各封止部 1 1 0 Z は、電極端子 3 0 0 の一部を挟んだ状態で封止されてもよい。さらに、この変形例では、各第 1 封止部 1 1 0 Z は、辺 1 3 5 Z に形成される必要はなく、蓄電デバイスの厚み方向において、第 2 面 1 4 0 Z の概ね中央から外部に突出していてもよい。 30

【 0 1 0 2 】

< 5 - 2 >

また、上記実施の形態 1 - 4 において、電極体 2 0 0 は、複数の電極 2 1 0 を積層することによって構成された所謂スタック型であったが、電極体 2 0 0 の形態はこれに限定されない。電極体 2 0 0 は、たとえば、セパレータを介して正極及び負極を巻回することによって構成された所謂巻回式であってもよい。また、電極体 2 0 0 は、所謂巻回式の電極体を複数積層することによって構成されてもよい。 40

【 0 1 0 3 】

< 5 - 3 >

また、上記実施の形態 1 - 4 において、第 2 面 1 4 0 は第 1 面 1 3 0 から略直角に下方に延びる平面とされた。しかしながら、第 2 面 1 4 0 の形態はこれに限定されない。たとえば、電極体 2 0 0 が巻回式の電極体であり外周に平面と曲面とが形成されている場合を考える。ここで、平面の面積が曲面の面積よりも大きく、第 1 面 1 3 0 が電極体の平面を覆い、第 2 面 1 4 0 が電極体の曲面を覆うとする。この場合には、第 2 面 1 4 0 が曲面で構 50

成されていてもよい。この場合には、第 1 面 1 3 0 から第 2 面 1 4 0 が下方に延びだす境界部分が辺 1 3 5 ということになる。

【 0 1 0 4 】

< 5 - 4 >

また、上記実施の形態 3 において、接合領域 1 5 1 は 4 箇所形成された。しかしながら、接合領域 1 5 1 が形成される箇所数はこれに限定されない。たとえば、接合領域 1 5 1 は、辺 1 3 5 に沿った両端近傍の 2 箇所や、辺 1 3 5 の中央近傍の 1 箇所にのみ形成されてもよいし、5 箇所以上に形成されてもよい。

【 0 1 0 5 】

< 5 - 5 >

また、上記実施の形態 1 において、電極端子 3 0 0 は、第 2 封止部 1 2 0 に配置されたが、外装体 1 0 0 において、電極端子 3 0 0 が配置される位置は、これに限定されない。たとえば、図 2 2 に示されるように、電極端子 3 0 0 は、第 1 封止部 1 1 0 に配置することもできる。換言すれば、第 1 封止部 1 1 0 は、電極端子 3 0 0 を挟んだ状態で封止される。この変形例では、2 つの電極端子 3 0 0 の少なくとも一方は、第 2 面 1 4 0 側に折り曲げられてもよく、第 2 面 1 4 0 と反対側に折り曲げられてもよく、又は、辺 1 3 5 から外方に突出するように折り曲げられていなくてもよい。この変形例では、電極端子 3 0 0 と第 1 封止部 1 1 0 とを容易にシールできるため、外装体 1 0 0 の密封性が高められる。また、外装体 1 0 0 に電極体 2 0 0 を容易に収容できる。なお、この変形例では、たとえば、上記実施の形態 2 のように外装部材 1 0 1 の両端の開口部の各々に蓋体 4 0 0 が嵌め込まれる。蓋体 4 0 0 が嵌め込まれた状態で、外装部材 1 0 1 と蓋体 4 0 0 とをヒートシールすることによって第 2 封止部 1 2 0 が形成される。

【 0 1 0 6 】

< 5 - 6 >

また、上記実施の形態 2 において、蓋体 4 0 0 の構成は、任意に変更可能である。図 2 3 は、蓋体 4 0 0 の変形例の蓋体 5 0 0 を示す斜視図である。蓋体 5 0 0 は、たとえば、板状であり、電極体 2 0 0 (図 9 参照) と面する第 1 面 5 0 0 A、及び、第 1 面 5 0 0 A と反対側の面 5 0 0 B を含む。蓋体 5 0 0 の中央には、第 1 面 5 0 0 A 及び第 2 面 5 0 0 B を貫通する孔 5 0 0 C が形成される。蓋体 5 0 0 を構成する材料は、例えば、樹脂である。この変形例では、電極端子 3 0 0 のうちの蓋体 5 0 0 と接合される部分を含む所定範囲に電極端子 3 0 0 及び蓋体 5 0 0 の双方と接着する接着フィルム 5 3 0 が取り付けられることが好ましい。蓋体 5 0 0 は、第 1 部分 5 1 0 と第 2 部分 5 2 0 とに分割された部材によって構成され、第 1 部分 5 1 0 及び第 2 部分 5 2 0 が、電極端子 3 0 0 及び接着フィルム 5 3 0 を挟み込むように接合することによって製造してもよい。また、蓋体 5 0 0 は、接着フィルム 5 3 0 が取り付けられた状態の電極端子 3 0 0 に対して蓋体 5 0 0 をインサート成形することによって製造してもよい。また、この変形例では、蓋体 5 0 0 の表面の少なくとも一部に、バリア層が積層されることが好ましい。又は、蓋体 5 0 0 が複数の層を有する場合、任意の層にバリア層を形成してもよい。バリア層を構成する材料は、たとえば、アルミニウムである。なお、この変形例では、接着フィルム 5 3 0 と孔 5 3 0 C との間に隙間が生じる場合、この隙間は、たとえば、ホットメルト等の樹脂材料によって埋められることが好ましい。

【 0 1 0 7 】

また、この変形例では、図 2 4 に示されるように、外装体 1 0 0 X は、蓋体 5 0 0 が嵌め込まれた状態で、外装部材 1 0 1 と蓋体 5 0 0 の第 2 面 5 0 0 B とを接合することによって第 2 封止部 1 2 0 X が形成される。外装部材 1 0 1 と蓋体 5 0 0 の第 2 面 5 0 0 B との接合手段は、たとえば、ヒートシールである。この変形例では、外装部材 1 0 1 が蓋体 5 0 0 のより広い範囲と接合されるため、外装体 1 0 0 X の密封性が高められる。

【 0 1 0 8 】

図 2 5 は、上記実施の形態 2 における蓋体 4 0 0 の別の変形例の蓋体 6 0 0 の正面図である。蓋体 6 0 0 は、表面に金属が露出した部分である金属部 6 1 0 を含み、金属部 6 1 0

10

20

30

40

50

と電極体 200 の電極 210 とが溶接される。蓋体 600 は、全体が金属部 610 のみで構成されてもよく、金属部 610 が部分的に形成されてもよい。金属部 610 が部分的に形成される場合、蓋体 600 は、金属層を含む多層構造の材料によって構成される。蓋体 600 が金属層を中間層とする多層構造の材料によって構成される場合、金属部 610 は、金属層が露出するように、金属層以外の層が部分的に除去された部分である。図 25 に示される例では、蓋体 600 の金属部 610 が電極端子として機能するため、蓋体 600 と電極 210 との間のスペースが不要となる。このため、蓄電デバイス 10X (図 9 参照) を小型に構成できる。

【0109】

図 26 は、上記実施の形態 2 における蓋体 400 の別の変形例の蓋体 700 の正面図である。蓋体 700 は、金属材料によって構成される金属部 710、及び、金属部 710 と繋がり、樹脂材料によって構成される非金属部 720 を含む。金属部 710 は、電極体 200 の電極 210 と溶接される。図 26 に示される例では、蓋体 700 の金属部 710 が電極端子として機能するため、蓋体 700 と電極 210 との間のスペースが不要となる。このため、蓄電デバイス 10X (図 9 参照) を小型に構成できる。

【0110】

< 5 - 7 >

また、上記実施の形態 1 において第 2 封止部 120 は、外装部材 101 が折り畳まれ、外装部材 101 の熱融着性樹脂層同士がヒートシールされることによって形成された。しかしながら、第 2 封止部 120 の形成方法は、これに限定されない。図 27 は、変形例の第 2 封止部 120Y を有する蓄電デバイス 10 を模式的に示す平面図である。外装部材 101 は、外装体 100 の外方に延ばされた張出部 101X を有し、張出部 101X の熱融着性樹脂層同士がヒートシールされることによって第 2 封止部 120Y が形成される。張出部 101X のうちの電極端子 300 が配置される部分は、張出部 101X の熱融着性樹脂層と電極端子 300 とがヒートシールされる。この変形例によれば、第 2 封止部 120Y をより強固にヒートシールできるため、外装体 100 の密封性が高められる。なお、この変形例では、張出部 101X のうちの電極端子 300 とヒートシールされている部分以外は、必要に応じて切断されてもよい。なお、この変形例は、図 22 に示される変形例にも適用できる。

【符号の説明】

【0111】

10, 10X, 10XA, 10Y, 10Z 蓄電デバイス、100, 100X, 100Y 外装体、101, 101Y, 101Z1, 101Z2 外装部材、101X 張出部、110, 110Z, 154 第 1 封止部、120, 120X, 120Y 第 2 封止部、130, 130Z 第 1 面、135, 135Z 辺、140, 140Z 第 2 面、150 片部、151 接合領域、152 空間、153 未接合領域、200 電極体、210 電極、215 集電体、300 電極端子、500A 第 1 面、500B 第 2 面、400, 500, 700 蓋体、610, 710 金属部、C1 角。

10

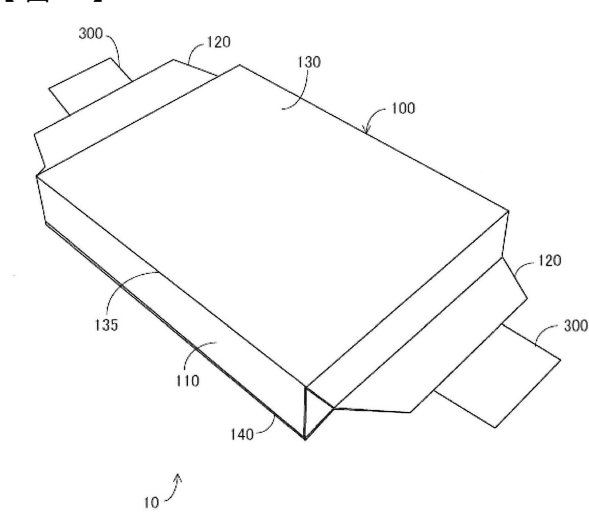
20

30

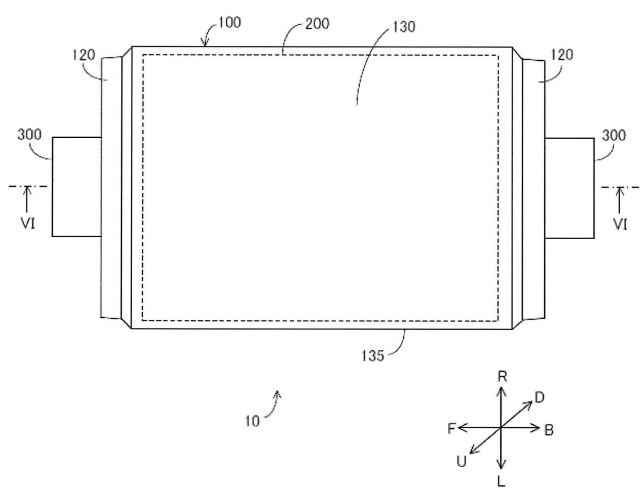
40

50

【図面】
【図 1】

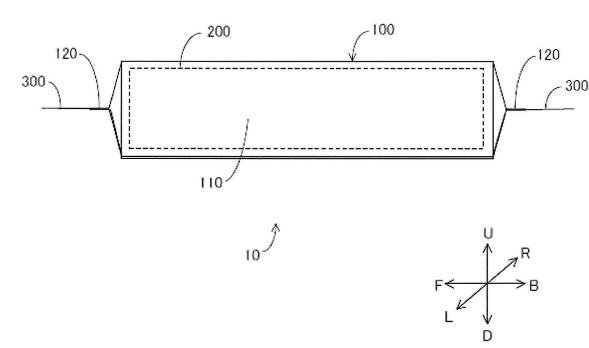


【図 2】

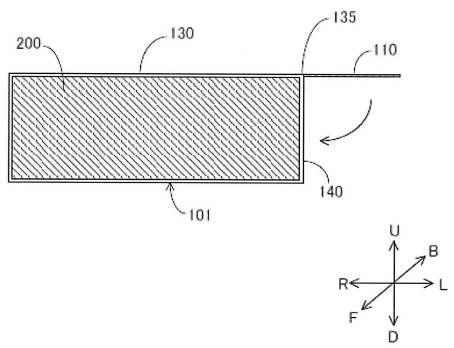


10

【図 3】



【図 4】



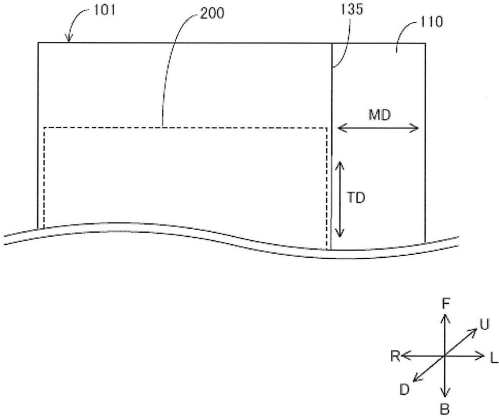
20

30

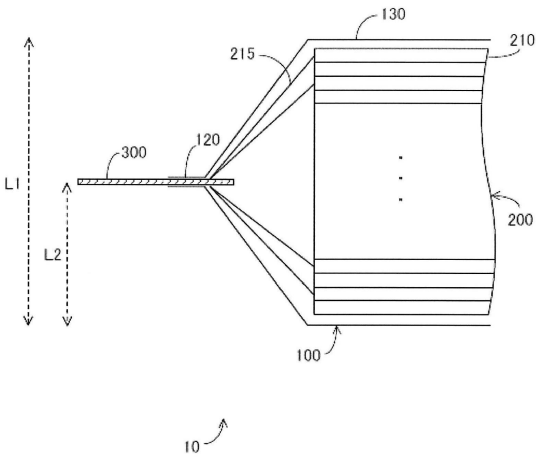
40

50

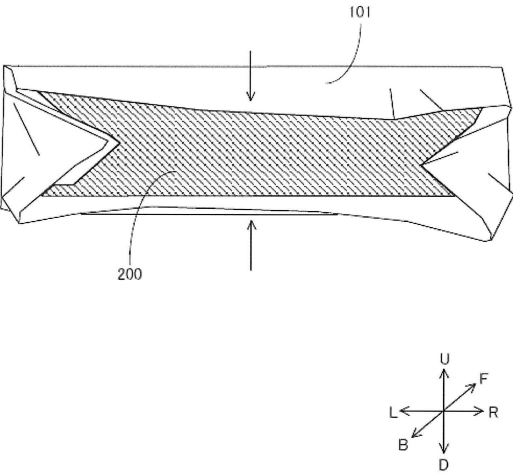
【図 5】



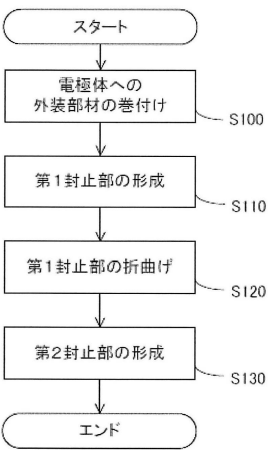
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

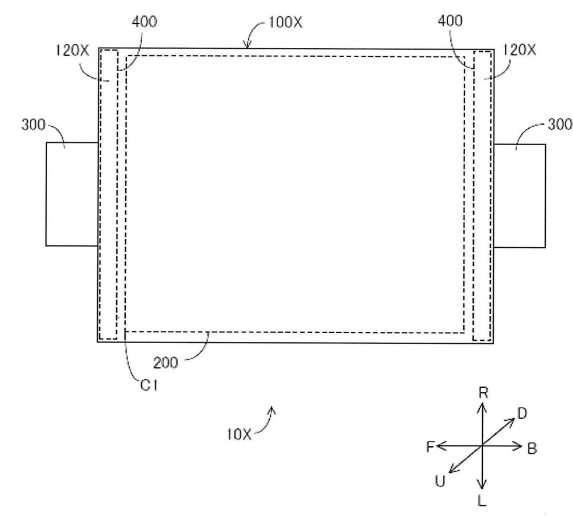
20

30

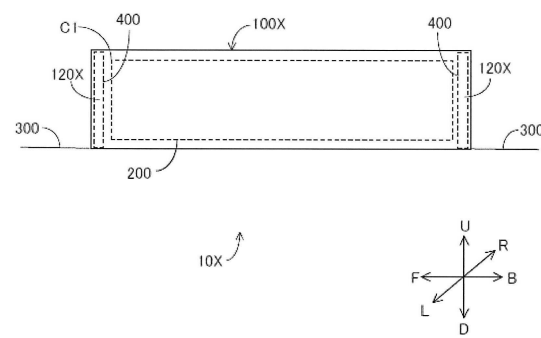
40

50

【 図 9 】

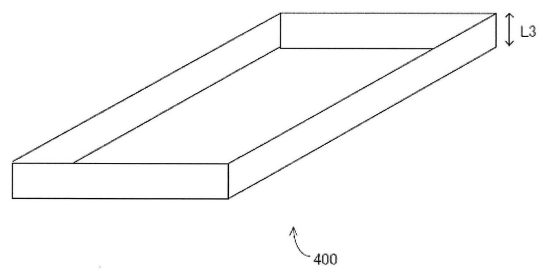


【 図 10 】

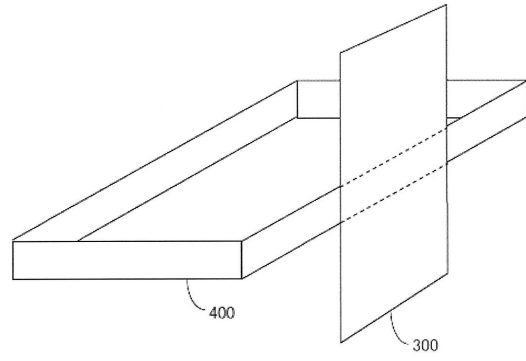


10

【 図 11 】



【 図 12 】



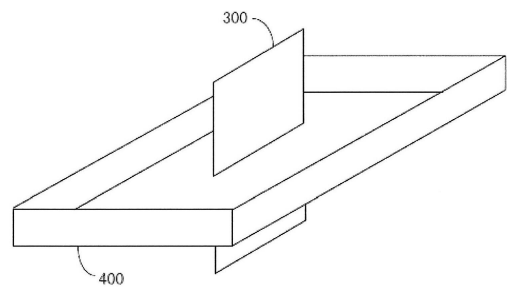
20

30

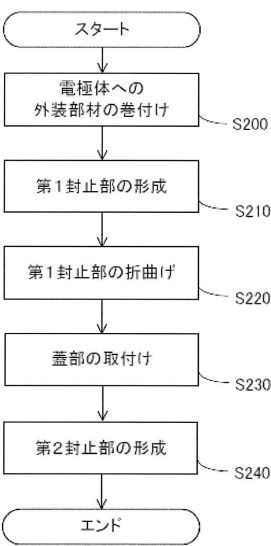
40

50

【図 1 3】

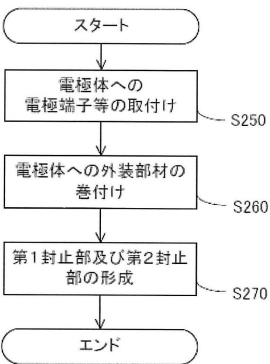


【図 1 4】

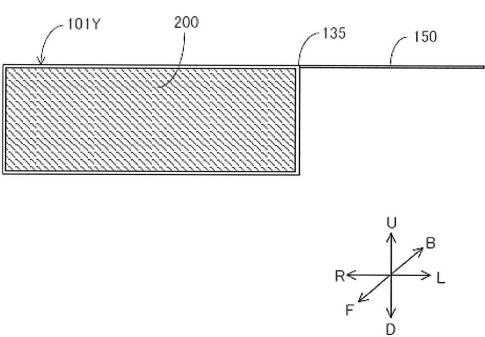


10

【図 1 5】



【図 1 6】



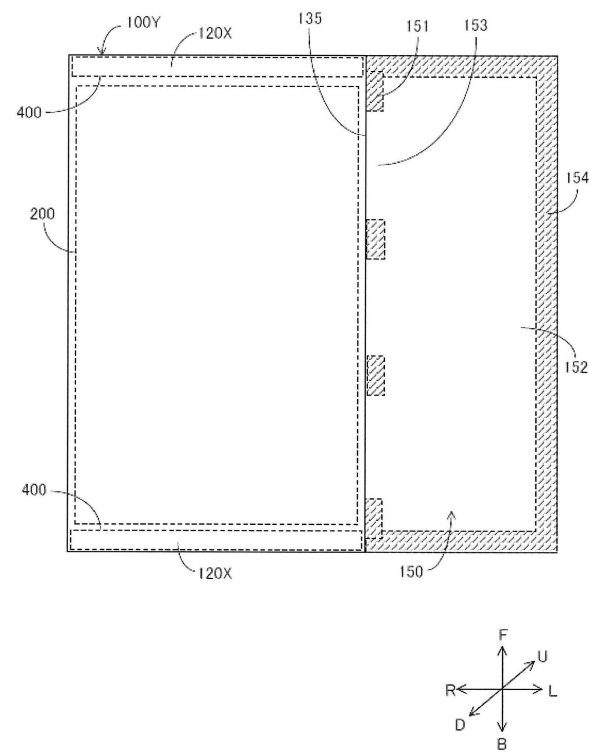
20

30

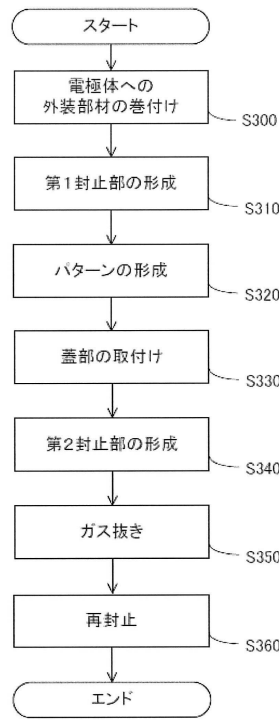
40

50

【図 17】



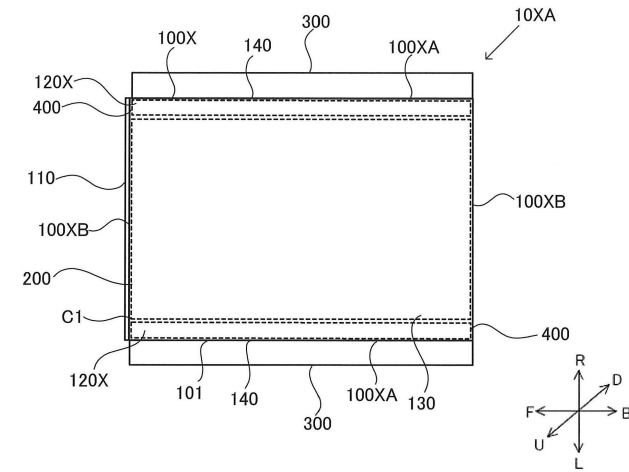
【図 18】



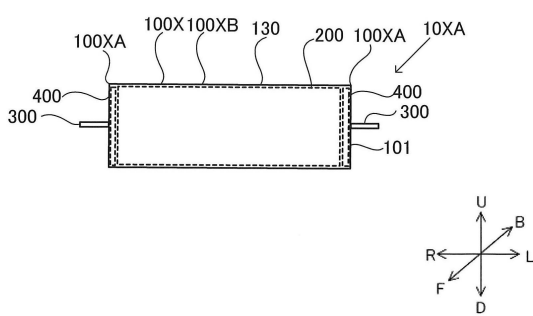
10

20

【図 19】



【図 20】

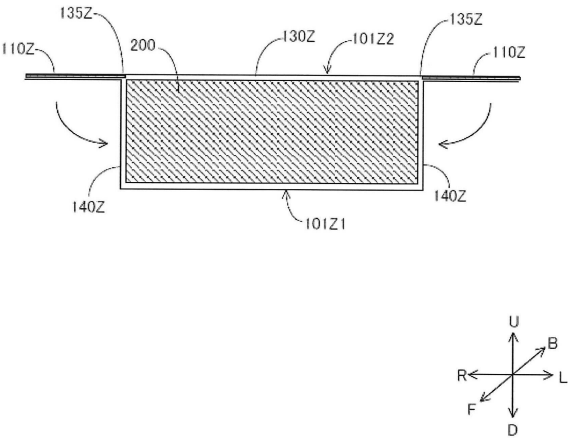


30

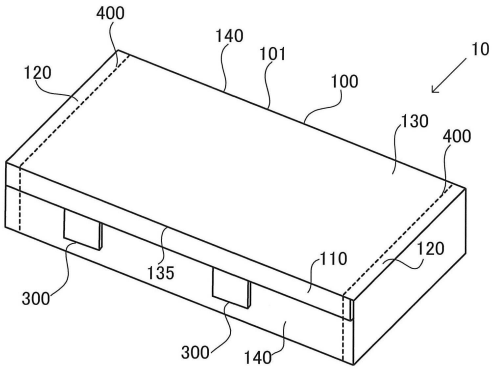
40

50

【図 2 1】

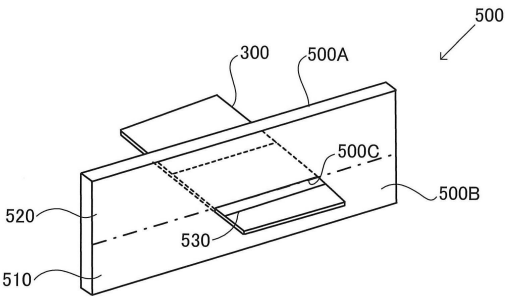


【図 2 2】

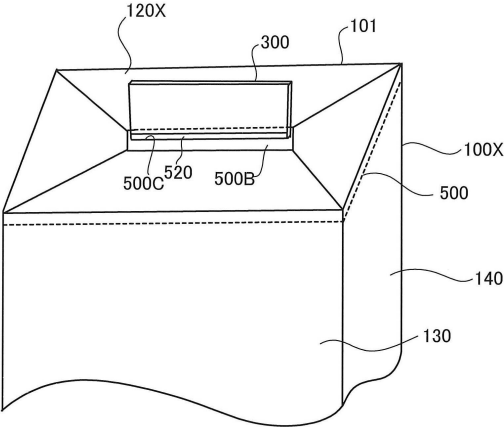


10

【図 2 3】

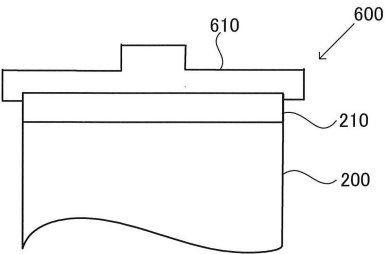


【図 2 4】

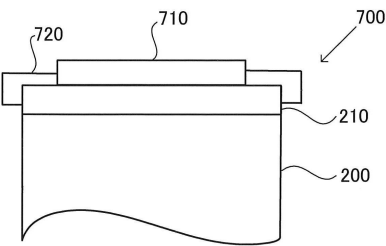


20

【図 2 5】



【図 2 6】

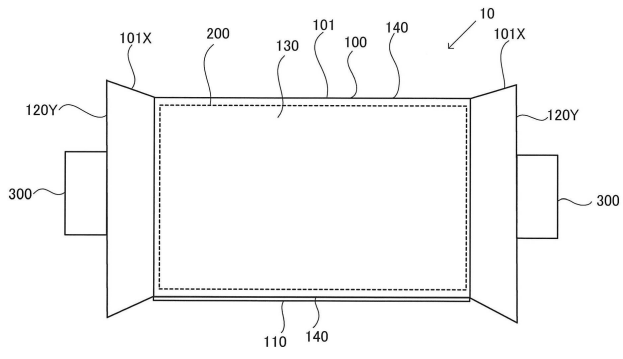


30

40

50

【 図 2 7 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類	F I			
H 0 1 M 50/188 (2021.01)	H 0 1 M	50/184		C
H 0 1 G 11/78 (2013.01)	H 0 1 M	50/188		
H 0 1 M 50/536 (2021.01)	H 0 1 G	11/78		
H 0 1 M 50/548 (2021.01)	H 0 1 M	50/536		
	H 0 1 M	50/548	3 0 1	
	H 0 1 M	50/548	1 0 1	

- 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 大日本印刷株式会社内
- (72)発明者 福田 淳
- 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 大日本印刷株式会社内
- (72)発明者 斎藤 敦
- 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 大日本印刷株式会社内