

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7608055号
(P7608055)

(45)発行日 令和7年1月6日(2025.1.6)

(24)登録日 令和6年12月20日(2024.12.20)

(51)国際特許分類		F I	
H 0 1 M	50/533(2021.01)	H 0 1 M	50/533
H 0 1 M	50/54 (2021.01)	H 0 1 M	50/54
H 0 1 M	50/548(2021.01)	H 0 1 M	50/548 3 0 1
H 0 1 M	50/50 (2021.01)	H 0 1 M	50/50 2 0 1 Z
H 0 1 M	50/178(2021.01)	H 0 1 M	50/178
請求項の数 6 (全15頁) 最終頁に続く			
(21)出願番号	特願2020-16866(P2020-16866)	(73)特許権者	507357232
(22)出願日	令和2年2月4日(2020.2.4)		株式会社 A E S C ジャパン
(65)公開番号	特開2021-125328(P2021-125328 A)		神奈川県横浜市西区みなとみらい6 - 2
			- 1 2 K タワー横浜
(43)公開日	令和3年8月30日(2021.8.30)	(74)代理人	100110928
審査請求日	令和5年1月27日(2023.1.27)		弁理士 速水 進治
前置審査		(74)代理人	100127236
			弁理士 天城 聡
		(72)発明者	大岡 愛佳
			神奈川県座間市広野台二丁目1 0 番 1 号
			株式会社エンビジョン A E S C ジャパン
			内
		審査官	村岡 一磨
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 電池積層体

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

互いに積み重ねられた複数の電池を備え、
前記複数の電池の各々は、
複数の第1電極と、複数の第2電極と、前記複数の第1電極及び前記複数の第2電極の間に位置するセパレータを含む積層部と、前記積層部から引き出された複数の第1集電体部と、を有する電池要素と、
前記電池要素を包む外装材と、
前記複数の第1集電体部に接続された第1タブと、
を有し、
前記複数の電池の各々において、前記複数の第1集電体部及び前記外装材は、前記複数の第1集電体部及び前記外装材のうち前記積層部及び前記第1タブの間に位置する部分に形成される折り目に沿って折り曲げられた折り曲げ部位を有しており、
前記複数の電池の各々において、前記第1タブは、前記第1タブの先端と、前記外装材の前記折り曲げ部位で折り曲げられた先端と、が同一方向に向けられた状態で、前記折り曲げ部位が折り曲げられた方向と同じ方向に向けて傾いており、
前記複数の電池の複数の前記第1タブは、前記複数の電池の前記複数の第1タブの前記先端が互いに異なる方向に向けられた状態で、同一箇所に向けて束ねられており、
前記複数の電池の各々において、前記積層部と前記第1タブとの間における前記複数の第1集電体部は、前記複数の第1集電体部を含む束の厚さが前記積層部から前記第1タブに

かけて減少し、かつ前記厚さの減少率が前記積層部から前記第 1 タブにかけて減少する第 1 領域を有しており、

前記複数の電池の各々において、前記複数の第 1 集電体部の前記折り目は、前記複数の第 1 集電体部の前記第 1 領域と、前記複数の第 1 集電体部のうち前記第 1 領域に対して前記第 1 タブ側の領域と、の一方に位置している、電池積層体。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の電池積層体において、

前記複数の電池の各々において、前記積層部と前記第 1 タブとの間における前記複数の第 1 集電体部は、前記第 1 領域に対して前記積層部側に位置し、前記複数の第 1 集電体部を含む前記束の前記厚さが前記積層部から前記第 1 タブにかけて減少し、かつ前記厚さの減少率が前記積層部から前記第 1 タブにかけて増加する第 2 領域を有している、電池積層体。

10

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の電池積層体において、

前記複数の電池の各々において、前記外装材のうち前記第 1 タブの両側の少なくとも一方には、前記積層部側から前記第 1 タブ側に向かう方向に開いた切欠きが設けられている、電池積層体。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の電池積層体において、

前記複数の電池の各々において、前記第 1 タブ側から前記積層部側に向かう方向において、前記切欠きのうち前記積層部側の縁は、前記複数の第 1 集電体部の前記第 1 領域に対して前記第 1 タブ側に位置している、電池積層体。

20

【請求項 5】

請求項 3 又は 4 に記載の電池積層体において、

前記複数の電池の各々において、前記切欠きは、前記第 1 タブから前記第 1 タブの両側に向かう方向に開いている、電池積層体。

【請求項 6】

請求項 3 から 5 までのいずれか一項に記載の電池積層体において、

前記複数の電池の各々において、前記外装材のうち前記積層部の両側のうちの少なくとも一方は、前記積層部に向けて折り返されている、電池積層体。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は、電池及び電池の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、非水電解液二次電池、特に、リチウムイオン二次電池が開発されている。リチウムイオン二次電池は、正極、負極及びセパレータを有する電池要素を備えている。正極、負極及びセパレータは、電池要素の積層部を形成している。リチウムイオン二次電池は、電池要素を包む外装材をさらに備えている。電池要素の積層部の正極及び負極からは、それぞれ、正極集電箔及び負極集電箔が引き出されている。正極集電箔及び負極集電箔は、それぞれ、正極タブ及び負極タブに接続されている。

40

【0003】

例えば特許文献 1 に記載されているように、外装材によって各々包まれた複数の電池要素が積み重ねられることがある。特許文献 1 には、外装材から引き出された各タブ（正極タブ又は負極タブ）を折り曲げて複数のタブを束ねることが記載されている。

【0004】

特許文献 2 には、外装材をタブとともに電池要素に向けて折り曲げることが記載されている。特許文献 2 には、外装材をタブとともに折り曲げることで、外装材を折り曲げない場合と比較して、タブの引き出し方向における外装材の長さを短くすることができ、体積エネルギー密度の向上が可能なことが記載されている。

50

【 0 0 0 5 】

特許文献 3 には、外装材のうちタブの両側に切欠きを形成することで、タブが外装材とともに折り曲げやすくなることについて記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 6 】

【文献】国際公開第 2 0 1 6 / 0 2 0 9 9 9 号

【文献】特開平 1 1 - 2 6 0 3 2 7 号公報

【文献】国際公開第 2 0 1 9 / 1 5 0 9 0 4 号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

タブの先端が特定の位置に達するためのタブの長さを短くするため、タブ自体を折り曲げるのではなく、外装材のうち積層部とタブとの間の部分を折り曲げることで、タブの先端を特定の方向に向けることがある。この場合、積層部から引き出され、かつ積層部とタブとの間に存在する複数の集電体部（正極集電箔又は負極集電箔）を含む束を折り曲げる必要がある。しかしながら、この束を折り曲げると、集電体部（集電箔）が破断するおそれがある。

【 0 0 0 8 】

本発明の目的の一例は、複数の集電体部を含む束を折り曲げやすくすることにある。本発明の他の目的は、本明細書の記載から明らかになるであろう。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

本発明の一態様は、

複数の第 1 電極、複数の第 2 電極及び複数のセパレータを含む積層部と、前記積層部から引き出された複数の第 1 集電体部と、を有する電池要素と、

前記電池要素を包む外装材と、

前記複数の第 1 集電体部に接続された第 1 タブと、

を備え、

前記積層部と前記第 1 タブとの間における前記複数の第 1 集電体部は、前記複数の第 1 集電体部を含む束の厚さが前記積層部から前記第 1 タブにかけて減少し、かつ前記厚さの減少率が前記積層部から前記第 1 タブにかけて減少する第 1 領域を有している、電池である。

【 0 0 1 0 】

本発明の他の一態様は、

複数の第 1 電極、複数の第 2 電極及び複数のセパレータを含む積層部から引き出された複数の第 1 集電体部を第 1 タブに向けて束ねて、前記積層部と前記第 1 タブとの間で前記複数の第 1 集電体部の少なくとも一部分を、前記複数の第 1 集電体部を含む束の厚さ方向に押さえつけながら、前記複数の第 1 集電体部を前記第 1 タブに接合させる工程を備える、電池の製造方法である。

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

本発明の上記態様によれば、複数の集電体部を含む束を折り曲げやすくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図 1】実施形態に係る電池の上面図である。

【図 2】図 1 に示した電池の右側面図である。

【図 3】図 1 に示した電池の後面図である。

【図 4】図 3 に示した領域 を拡大した図である。

10

20

30

40

50

【図５】図１に示した電池の第１タブ及びその周辺の拡大図である。

【図６】図５のＡ－Ａ′断面図である。

【図７】図１から図６に示した電池の製造方法の一例を説明するための図である。

【図８】図１から図６に示した電池の製造方法の一例を説明するための図である。

【図９】図１から図６に示した電池の応用の一例を説明するための模式図である。

【発明を実施するための形態】

【００１３】

以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。なお、すべての図面において、同様な構成要素には同様の符号を付し、適宜説明を省略する。

【００１４】

本明細書において、「第１」、「第２」、「第３」等の序数詞は、特に断りのない限り、同様の名称が付された構成を単に区別するために付されたものであり、構成の特定の特徴（例えば、順番又は重要度）を意味するものではない。

【００１５】

図１は、実施形態に係る電池１０の上面図である。図２は、図１に示した電池１０の右側面図である。図３は、図１に示した電池１０の後面図である。図４は、図３に示した領域を拡大した図である。図５は、図１に示した電池１０の第１タブ３１０及びその周辺の拡大図である。図６は、図５のＡ－Ａ′断面図である。

【００１６】

電池１０は、電池要素１００、外装材２００、第１タブ３１０及び第２タブ３２０を備えている。電池要素１００は、積層部１００ａ及び複数の第１集電体部１１２ａを有している。積層部１００ａは、複数の第１電極１１０、複数の第２電極１２０及び複数のセパレータ１３０を含んでいる。

【００１７】

図１から図６において、第１方向Ｘは、電池１０（電池要素１００）の長さ方向である。第１方向Ｘの正方向（第１方向Ｘを示す矢印によって示される方向）は、第２タブ３２０から第１タブ３１０に向かう方向であり、電池１０（電池要素１００）の前方向である。第１方向Ｘの負方向（第１方向Ｘを示す矢印によって示される方向の反対方向）は、第１タブ３１０から第２タブ３２０に向かう方向であり、電池１０（電池要素１００）の後方向である。第２方向Ｙは、第１方向Ｘに交わる方向、具体的には、第１方向Ｘに直交する方向であり、電池１０（電池要素１００）の幅方向である。第２方向Ｙの正方向（第２方向Ｙを示す矢印によって示される方向）は、電池１０を第１方向Ｘの正方向から見て、電池１０の右方向である。第２方向Ｙの負方向（第２方向Ｙを示す矢印によって示される方向の反対方向）は、電池１０を第１方向Ｘの正方向から見て、電池１０の左方向である。第３方向Ｚは、第１方向Ｘ及び第２方向Ｙの双方に交わる方向、具体的には、第１方向Ｘ及び第２方向Ｙの双方に直交する方向であり、電池１０（電池要素１００）の厚さ（高さ）方向である。第３方向Ｚの正方向（第３方向Ｚを示す矢印によって示される方向）は、電池１０の上方向である。第３方向Ｚの負方向（第３方向Ｚを示す矢印によって示される方向の反対方向）は、電池１０の下方向である。後述する図７から図９においても同様である。

【００１８】

図５において、破線で示された折り目Ｃは、積層部１００ａと第１タブ３１０との間で外装材２００が折り曲げられる場合に形成される折り目の位置を示している。

【００１９】

本実施形態において、電池１０は、リチウムイオン二次電池である。ただし、電池１０は、リチウムイオン二次電池と異なる電池であってもよい。

【００２０】

図６を用いて、電池１０の概要を説明する。

【００２１】

複数の第１集電体部１１２ａは、積層部１００ａの複数の第１電極１１０から積層部１

10

20

30

40

50

00aの前方（第1方向Xの正方向）に向けてそれぞれ引き出されている。外装材200は、電池要素100を包んでいる。第1タブ310は、複数の第1集電体部112aに接続されている。積層部100aと第1タブ310との間における複数の第1集電体部112aは、第1領域RG1及び第2領域RG2を有している。第1領域RG1は、第1方向Xにおいて、積層部100aより第1タブ310の近くに位置している。第2領域RG2は、第1方向Xにおいて、第1領域RG1に対して積層部100a側に位置している。また、第2領域RG2は、第1方向Xにおいて、第1タブ310より積層部100aの近くに位置している。

【0022】

第1領域RG1において、複数の第1集電体部112aを含む束の第3方向Zにおける厚さ（複数の第1集電体部112aのうち第3方向Zの両端に位置する2つの第1集電体部112aの間の第3方向Zにおける距離）は、積層部100aから第1タブ310にかけて（第1方向Xの正方向に向かうにつれて）非線型に減少している。具体的には、第1領域RG1において、複数の第1集電体部112aを含む束の第3方向Zにおける厚さは、積層部100aから第1タブ310にかけて（第1方向Xの正方向に向かうにつれて）減少しており、この厚さの減少率は、積層部100aから第1タブ310にかけて（第1方向Xの正方向に向かうにつれて）減少している。例えば、第1領域RG1において、複数の第1集電体部112aを含む束の第3方向Zにおける厚さは、第1方向Xにおける位置を変数として、下に凸の関数に合致し、又は近似させることができる。

【0023】

第2領域RG2において、複数の第1集電体部112aを含む束の第3方向Zにおける厚さ（複数の第1集電体部112aのうち第3方向Zの両端に位置する2つの第1集電体部112aの間の第3方向Zにおける距離）は、積層部100aから第1タブ310にかけて（第1方向Xの正方向に向かうにつれて）非線型に減少している。具体的には、第2領域RG2において、複数の第1集電体部112aを含む束の第3方向Zにおける厚さは、積層部100aから第1タブ310にかけて（第1方向Xの正方向に向かうにつれて）減少しており、この厚さの減少率は、積層部100aから第1タブ310にかけて（第1方向Xの正方向に向かうにつれて）増加している。例えば、第2領域RG2において、複数の第1集電体部112aを含む束の第3方向Zにおける厚さは、第1方向Xにおける位置を変数として、上に凸の関数に合致し、又は近似させることができる。

【0024】

本実施形態において、複数の第1集電体部112aの束の第1領域RG1のうち第1タブ310の近傍における厚さ（第3方向Z）は、各第1集電体部112aが積層部100aから第1タブ310にかけて真っ直ぐに伸びている場合における複数の第1集電体部112aの束の第1タブ310の近傍における厚さ（第3方向Z）より薄くすることができる。この場合、複数の第1集電体部112aを第1領域RG1又は第1領域RG1の近傍において折り曲げても、各第1集電体部112aが積層部100aから第1タブ310にかけて真っ直ぐに伸びている場合と比較して、各第1集電体部112aの破断の可能性が少なくなっている。したがって、第1タブ310の先端（第1方向Xの正方向側の端）が特定の方向に向けられるように、複数の第1集電体部112aを折り曲げやすくなっている。例えば、複数の第1集電体部112a及び外装材200は、複数の第1集電体部112aの第1領域RG1、又は積層部100aと第1タブ310との間における第1集電体部112aのうち第1領域RG1に対して第1タブ310側の領域が折り目C（図5）となるように、折り曲げられる。

【0025】

積層部100aと第1タブ310との間における複数の第1集電体部112aは、第1領域RG1に対して第1タブ310側に位置する領域をさらに有していてもよい。この領域においては、複数の第1集電体部112aを含む束の第3方向Zにおける厚さ（複数の第1集電体部112aのうち第3方向Zの両端に位置する2つの第1集電体部112aの間の第3方向Zにおける距離）の最小値が、複数の第1集電体部112aを含む束の第3

10

20

30

40

50

方向 Z における厚さの最大値の、例えば、50%以上、65%以上、80%以上又は95%以上となっている。

【0026】

複数の第2電極120から積層部100aの後方(第1方向Xの負方向)に向けてそれぞれ引き出された複数の第2集電体部(不図示)と、第2タブ320と、も、図6に示した関係と同様の関係を有していてもよい。すなわち、複数の第2集電体部(不図示)は、複数の第1集電体部112aと同様にして、第1領域RG1及び第2領域RG2に相当する領域を有していてもよい。或いは、第2電極120から引き出された第2集電体部(不図示)と、第2タブ320と、は、図6に示した関係と異なる関係を有していてもよい。例えば、複数の第2集電体部(不図示)は、第1領域RG1及び第2領域RG2に相当する領域を有していなくてもよい。

10

【0027】

図1から図4を用いて、電池10の詳細を説明する。

【0028】

第1タブ310は、電池10の前方(第1方向Xの正方向)に位置しており、第2タブ320は、電池10の後方(第1方向Xの負方向)に位置している。しかしながら、第1タブ310及び第2タブ320は、電池10の共通の側、例えば、電池10の前方(第1方向Xの正方向)又は後方(第1方向Xの負方向)に位置していてもよい。この場合、第1タブ310及び第2タブ320は、例えば、第2方向Yに並べられる。

【0029】

20

外装材200は、電池要素100を電解液(不図示)とともに包んでいる。外装材200は、第1外装材シート210及び第2外装材シート220を有している。第1外装材シート210は、積層部100aの上面(第3方向Zの正方向側の面)を覆っており、第2外装材シート220は、積層部100aの下面(第3方向Zの負方向側の面)を覆っている。第1外装材シート210及び第2外装材シート220は、第3方向Zから見て積層部100aを囲む領域において互いに貼り合わされている。また、外装材200のうち積層部100aの第2方向Yにおける両側は、積層部100aに向けて折り返されている。詳細には、図4に示すように、外装材200のうち第2方向Yの負方向側の部分は、第2方向Yの負方向から第3方向Zの正方向に向けて折り曲げられた部分と、当該折り曲げられた部分から折り返され、かつ当該折り曲げられた部分に対して第2方向Yの正方向側に位置する部分と、を有している。しかしながら、外装材200の折り返し形状は、図4に示す例に限定されるものでない。また、外装材200のうち第2方向Yの正方向側の部分は、図4に示した形状と同様の形状を有していてもよいし、又は図4に示した形状と異なる形状を有していてもよい。本実施形態によれば、外装材200が折り返されていない場合と比較して、電池10の体積を小さくすることができ、電池10の体積エネルギー密度を向上させることができる。

30

【0030】

本実施形態において、外装材200のうち積層部100aの第2方向Yにおける両側は、双方とも、積層部100aに向けて折り返されている。しかしながら、外装材200のうち積層部100aの第2方向Yにおける両側の一方のみが積層部100aに向けて折り返されていていてもよい。すなわち、外装材200のうち積層部100aの第2方向Yにおける両側の少なくとも一方が積層部100aに向けて折り返されていていてもよい。

40

【0031】

本実施形態において、外装材200は、2つの外装材シート(第1外装材シート210及び第2外装材シート220)を有している。しかしながら、外装材200は、1つのみの外装材シートを有していてもよい。この場合、外装材シートは、外装材シートの一部分が積層部100aの上面(第3方向Zの正方向側の面)を覆い、かつ外装材シートの他の一部分が積層部100aの下面(第3方向Zの負方向側の面)を覆うように、電池要素100(積層部100a)の第2方向Yにおける両側のうち的一方で折り返されるようにして、外装材シートの当該一部分と、外装材シートの当該他の一部分と、を貼り合わせても

50

よい。

【 0 0 3 2 】

外装材 2 0 0 のうち第 1 タブ 3 1 0 の第 2 方向 Y における両側の各々には、切欠き 2 0 2 が設けられている。切欠き 2 0 2 は、積層部 1 0 0 a 側から第 1 タブ 3 1 0 側に向かう方向（第 1 方向 X の正方向）と、第 1 タブ 3 1 0 から第 1 タブ 3 1 0 の第 2 方向 Y における両側に向かう方向（左側（第 2 方向 Y の負方向側）の切欠き 2 0 2 については第 2 方向 Y の負方向、右側（第 2 方向 Y の正方向側）の切欠き 2 0 2 については第 2 方向 Y の正方向）と、に開いている。この場合、積層部 1 0 0 a と第 1 タブ 3 1 0 との間において折り目 C に沿って外装材 2 0 0 が折り曲げられるとき、切欠き 2 0 2 を外装材 2 0 0 の折り目 C の起点にすることができる。したがって、本実施形態では、切欠き 2 0 2 が設けられていない場合と比較して、積層部 1 0 0 a と第 1 タブ 3 1 0 との間において外装材 2 0 0 を折り曲げやすくなっている。さらに、切欠き 2 0 2 が設けられている場合、外装材 2 0 0 の第 2 方向 Y の両側における折り返し部分を第 1 方向 X の正方向から第 3 方向 Z の正方向又は負方向に向けて折り曲げる必要がない。外装材 2 0 0 の第 2 方向 Y の両側における折り返し部分は、第 1 方向 X の正方向から第 3 方向 Z の正方向又は負方向に向けて折り曲げにくくなっている。しかしながら、本実施形態では、上述したように、外装材 2 0 0 の第 2 方向 Y の両側における折り返し部分を折り曲げる必要がない。したがって、本実施形態では、切欠き 2 0 2 が設けられていない場合と比較して、積層部 1 0 0 a と第 1 タブ 3 1 0 との間において外装材 2 0 0 を折り曲げやすくなっている。

10

【 0 0 3 3 】

第 1 タブ 3 1 0 側から積層部 1 0 0 a 側に向かう方向（第 1 方向 X の負方向）において、切欠き 2 0 2 のうち積層部 1 0 0 a 側の縁は、複数の第 1 集電体部 1 1 2 a の第 1 領域 R G 1 に対して第 1 タブ 3 1 0 側に位置している。この場合、第 1 タブ 3 1 0 側から積層部 1 0 0 a 側に向かう方向（第 1 方向 X の負方向）において、切欠き 2 0 2 のうち積層部 1 0 0 a 側の縁が複数の第 1 集電体部 1 1 2 a の第 1 領域 R G 1 と揃っている、又は第 1 領域 R G 1 に対して積層部 1 0 0 a 側に位置している場合と比較して、切欠き 2 0 2 のうち積層部 1 0 0 a 側の縁と、積層部 1 0 0 a の前面（第 1 方向 X の正方向側の面）と、の間の距離を大きくすることができる。したがって、切欠き 2 0 2 を設けることによる外装材 2 0 0 の封止性能の低下を低減することができる。しかしながら、第 1 タブ 3 1 0 側から積層部 1 0 0 a 側に向かう方向（第 1 方向 X の負方向）において、切欠き 2 0 2 のうち積層部 1 0 0 a 側の縁は、複数の第 1 集電体部 1 1 2 a の第 1 領域 R G 1 と揃っていてもよいし、又は第 1 領域 R G 1 に対して積層部 1 0 0 a 側に位置していてもよい。

20

30

【 0 0 3 4 】

2 つの切欠き 2 0 2 のうち左側（第 2 方向 Y の負方向側）の切欠き 2 0 2 の第 1 タブ 3 1 0 側の端は、第 2 方向 Y において、積層部 1 0 0 a の左側（第 2 方向 Y の負方向側）の端（左側面）より、第 1 タブ 3 1 0 の左側（第 2 方向 Y の負方向側）の端の近くに位置している。この場合、2 つの切欠き 2 0 2 のうち左側（第 2 方向 Y の負方向側）の切欠き 2 0 2 の第 1 タブ 3 1 0 側の端が、第 2 方向 Y において第 1 タブ 3 1 0 の左側（第 2 方向 Y の負方向側）の端より、積層部 1 0 0 a の左側（第 2 方向 Y の負方向側）の端（左側面）の近くに位置している場合と比較して、折り目 C の長さを短くすることができる。しかしながら、2 つの切欠き 2 0 2 のうち左側（第 2 方向 Y の負方向側）の切欠き 2 0 2 の第 1 タブ 3 1 0 側の端は、第 2 方向 Y において、第 1 タブ 3 1 0 の左側（第 2 方向 Y の負方向側）の端より、積層部 1 0 0 a の左側（第 2 方向 Y の負方向側）の端（左側面）の近くに位置していてもよい。或いは、2 つの切欠き 2 0 2 のうち左側（第 2 方向 Y の負方向側）の切欠き 2 0 2 の第 1 タブ 3 1 0 側の端は、第 2 方向 Y において、第 1 タブ 3 1 0 の左側（第 2 方向 Y の負方向側）の端と、積層部 1 0 0 a の左側（第 2 方向 Y の負方向側）の端（左側面）と、から等距離に位置していてもよい。なお、上述した事項は、2 つの切欠き 2 0 2 のうち右側（第 2 方向 Y の正方向側）の切欠き 2 0 2 の第 1 タブ 3 1 0 側の端についても同様である。

40

【 0 0 3 5 】

50

切欠き 202 が設けられる領域は、本実施形態に限定されるものでない。例えば、切欠き 202 は、外装材 200 のうち第 1 タブ 310 の第 2 方向 Y における両側のうちの一方のみに設けられていてもよい。すなわち、切欠き 202 は、外装材 200 のうち第 1 タブ 310 の第 2 方向 Y における両側の少なくとも一方に設けられていてもよい。切欠き 202 が外装材 200 のうち第 1 タブ 310 の第 2 方向 Y における両側のうちの一方のみに設けられている場合においても、切欠き 202 が設けられていない場合と比較して、外装材 200 を折り曲げやすくすることができる。

【0036】

切欠き 202 が開いている方向は、本実施形態に限定されるものでない。例えば、切欠き 202 は、第 1 タブ 310 から第 1 タブ 310 の第 2 方向 Y における両側に向かう方向（左側（第 2 方向 Y の負方向側）の切欠き 202 については第 2 方向 Y の負方向、右側（第 2 方向 Y の正方向側）の切欠き 202 については第 2 方向 Y の正方向）に開いていなくてもよく、積層部 100a 側から第 1 タブ 310 側に向かう方向（第 1 方向 X の正方向）のみに開いていてもよい。この場合においても、切欠き 202 が設けられていない場合と比較して、積層部 100a と第 1 タブ 310 との間において外装材 200 を折り曲げやすくすることができる。

【0037】

なお、外装材 200 のうち第 2 タブ 320 の第 2 方向 Y における両側の切欠き 202 は、第 1 タブ 310 側の切欠き 202 と同様にしてもよいし、又は第 1 タブ 310 側の切欠き 202 と異なるようにしてもよい。或いは、第 1 タブ 310 側及び第 2 タブ 320 側の少なくとも一方には、切欠き 202 を設けなくてもよい。

【0038】

図 5 を用いて、電池要素 100 の詳細を説明する。

【0039】

第 1 電極 110 及び第 2 電極 120 は、互いに異なる極性を有している。第 1 電極 110、第 1 集電体 112、第 1 活物質層 114、第 2 電極 120、第 2 集電体 122 及び第 2 活物質層 124 は、それぞれ、正極、正極集電体及び正極活物質層、負極、負極集電体及び負極活物質層である。しかしながら、第 1 電極 110、第 1 集電体 112、第 1 活物質層 114、第 2 電極 120、第 2 集電体 122 及び第 2 活物質層 124 は、それぞれ、負極、負極集電体及び負極活物質層、正極、正極集電体及び正極活物質層であってもよい。

【0040】

第 1 電極 110 は、第 1 集電体 112 及び第 1 活物質層 114 を有している。本実施形態において、第 1 活物質層 114 は、第 1 集電体 112 の上面（第 3 方向 Z の正方向側の面）及び下面（第 3 方向 Z の負方向側の面）の双方上に位置している。しかしながら、第 1 活物質層 114 は、第 1 集電体 112 の上面及び下面の一方のみ上に位置していてもよい。

【0041】

第 2 電極 120 は、第 2 集電体 122 及び第 2 活物質層 124 を有している。本実施形態において、第 2 活物質層 124 は、第 2 集電体 122 の上面（第 3 方向 Z の正方向側の面）及び下面（第 3 方向 Z の負方向側の面）の双方上に位置している。しかしながら、第 2 活物質層 124 は、第 2 集電体 122 の上面及び下面の一方のみ上に位置していてもよい。

【0042】

セパレータ 130 は、第 3 方向 Z に隣り合う第 1 電極 110 と第 2 電極 120 との間に位置している。セパレータ 130 は、第 3 方向 Z に隣り合う第 1 電極 110 と第 2 電極 120 との接触（すなわち、短絡）を防止するために設けられている。

【0043】

積層部 100a は、第 3 方向 Z に積層された複数の第 1 電極 110、第 2 電極 120 及びセパレータ 130 を有している。複数の第 1 電極 110 及び複数の第 2 電極 120 は、隣り合う第 1 電極 110 と第 2 電極 120 との間にセパレータ 130 が位置するように第

10

20

30

40

50

3 方向 Z に沿って交互に積み重ねられている。

【 0 0 4 4 】

第 1 集電体部 1 1 2 a は、電池要素 1 0 0 の第 1 集電体 1 1 2 に接続されている。具体的には、第 1 集電体 1 1 2 及び第 1 集電体部 1 1 2 a は、一体の導電部（導電箔）となっている。言い換えると、この導電部（導電箔）は、第 3 方向 Z において第 2 電極 1 2 0 及びセパレータ 1 3 0 と重なる領域では第 1 電極 1 1 0 の第 1 集電体 1 1 2 となっており、積層部 1 0 0 a の外側（積層部 1 0 0 a の第 1 方向 X の正方向側）では第 1 集電体部 1 1 2 a となっている。第 2 電極 1 2 0 から積層部 1 0 0 a の後方（第 1 方向 X の負方向）に向けて引き出された第 2 集電体部（不図示）についても同様である。

【 0 0 4 5 】

図 7 及び図 8 は、図 1 から図 6 に示した電池 1 0 の製造方法の一例を説明するための図である。図 7 は、図 6 に対応している。図 8 は、図 1 に対応している。

【 0 0 4 6 】

まず、電池要素 1 0 0 を形成する。電池要素 1 0 0 は、隣り合う第 1 電極 1 1 0 と第 2 電極 1 2 0 との間にセパレータ 1 3 0 が配置されるように複数の第 1 電極 1 1 0 及び複数の第 2 電極 1 2 0 を交互に積み重ねることで形成される。

【 0 0 4 7 】

次いで、図 7 に示すように、複数の第 1 集電体部 1 1 2 a を第 1 タブ 3 1 0 に束ねて、積層部 1 0 0 a と第 1 タブ 3 1 0 との間で複数の第 1 集電体部 1 1 2 a の少なくとも一部分を第 1 治具 J 1 及び第 2 治具 J 2 によって複数の第 1 集電体部 1 1 2 a を含む束の厚さ方向（第 3 方向 Z ）に押さえつけながら、複数の第 1 集電体部 1 1 2 a を第 1 タブ 3 1 0 に接合させる。

【 0 0 4 8 】

複数の第 1 集電体部 1 1 2 a の少なくとも一部分は、第 2 治具 J 2 上に複数の第 1 集電体部 1 1 2 a を載置して、第 1 治具 J 1 を複数の第 1 集電体部 1 1 2 a の上方（第 3 方向 Z の正方向）から下方（第 3 方向 Z の負方向）に向けて押し付けることで、複数の第 1 集電体部 1 1 2 a を含む束の厚さ方向（第 3 方向 Z ）に押さえつけられている。この場合において、複数の第 1 集電体部 1 1 2 a のうち当該厚さ方向（第 3 方向 Z ）に押さえつけられている部分には、後述する歪みが残るように、溶着等の接合処理は施さなくても済むようになっている。しかしながら、複数の第 1 集電体部 1 1 2 a を押さえつける方法は、本実施形態に係る方法に限定されるものではない。

【 0 0 4 9 】

複数の第 1 集電体部 1 1 2 a は、加熱溶着、超音波溶着等の溶着によって第 1 タブ 3 1 0 に接合させている。

【 0 0 5 0 】

本実施形態において、各第 1 集電体部 1 1 2 a は、積層部 1 0 0 a から第 1 タブ 3 1 0 に向けて真っ直ぐに伸びる形状に歪み（すなわち、この歪みを与える力）が与えられた状態で、第 1 タブ 3 1 0 に接合されている。この力が解除された後（例えば、第 1 治具 J 1 及び第 2 治具 J 2 が複数の第 1 集電体部 1 1 2 a から離れた後）も、各第 1 集電体部 1 1 2 a に与えられた歪みは残る。その結果、第 1 領域 R G 1 及び第 2 領域 R G 2（図 6）が形成される。

【 0 0 5 1 】

複数の第 2 電極 1 2 0 から積層部 1 0 0 a の後方（第 1 方向 X の負方向）に向けてそれぞれ引き出された複数の第 2 集電体部（不図示）も、図 7 を用いて説明した方法と同様にして、第 2 タブ 3 2 0 に接合させることができる。

【 0 0 5 2 】

次いで、図 8 に示すように、第 1 外装材シート 2 1 0 によって積層部 1 0 0 a の上面（第 3 方向 Z の正方向側の面）を覆い、第 2 外装材シート 2 2 0によって積層部 1 0 0 a の下面（第 3 方向 Z の負方向側の面）を覆う。次いで、第 3 方向 Z から見て、積層部 1 0 0 a を囲む領域において、第 1 外装材シート 2 1 0 及び第 2 外装材シート 2 2 0 を例えば溶

10

20

30

40

50

着によって互いに接合させる。次いで、外装材 200 の四隅に切欠き 202（例えば、図 1）を形成する。次いで、図 4 に示すように、外装材 200 のうち積層部 100a の第 2 方向 Y における両側を積層部 100a に向けて折り返す。

【0053】

このようにして、電池 10 は製造される。

【0054】

図 9 は、図 1 から図 6 に示した電池 10 の応用の一例を説明するための模式図である。図 5 及び図 6 を参照しつつ図 9 を用いて電池 10 の応用の一例を説明する。

【0055】

この例では、複数の電池 10（電池要素 100）が各電池 10 の厚さ方向（第 3 方向 Z）に沿って積み重ねられている。各電池 10（電池要素 100）の複数の第 1 集電体部 112a 及び外装材 200 は、折り目 C に沿って折り曲げられている。各電池 10（電池要素 100）の第 1 タブ 310 は、各電池要素 100 の前方（第 1 方向 X の正方向側）に位置し、かつ複数の電池 10（複数の電池要素 100）の第 3 方向 Z における中心に位置する箇所に束ねられている。

【0056】

各電池 10（電池要素 100）の複数の第 1 集電体部 112a 及び外装材 200 は、積層部 100a から第 1 タブ 310 に向かう方向（第 1 方向 X の正方向）に対して第 1 タブ 310 の先端（第 1 方向 X の正方向側の端）が互いに異なる方向に向けられるように折り曲げられている。図 9 に示す例では、第 3 方向 Z の負方向から正方向に向けて 1 段目の電池 10（電池要素 100）の第 1 タブ 310 の先端（第 1 方向 X の正方向側の端）は、第 1 方向 X の正方向に対して、第 1 方向 X の正方向から第 3 方向 Z の正方向に向けて所定角度だけ傾いた方向に向けられている。第 3 方向 Z の負方向から正方向に向けて 2 段目の電池 10（電池要素 100）の第 1 タブ 310 の先端（第 1 方向 X の正方向側の端）は、第 1 方向 X の正方向に対して、第 1 方向 X の正方向から第 3 方向 Z の正方向に向けて 1 段目の電池 10（電池要素 100）の第 1 タブ 310 の上記所定角度より小さい角度だけ傾いた方向に向けられている。第 3 方向 Z の負方向から正方向に向けて 3 段目の電池 10（電池要素 100）の第 1 タブ 310 の先端（第 1 方向 X の正方向側の端）は、第 1 方向 X の正方向に対して、第 1 方向 X の正方向から第 3 方向 Z の負方向に向けて、所定角度だけ傾いた方向に向けられている。第 3 方向 Z の負方向から正方向に向けて 4 段目の電池 10（電池要素 100）の第 1 タブ 310 の先端（第 1 方向 X の正方向側の端）は、第 1 方向 X の正方向に対して、第 1 方向 X の正方向から第 3 方向 Z の負方向に向けて 3 段目の電池 10（電池要素 100）の第 1 タブ 310 の上記所定角度より大きい角度だけ傾いた方向に向けられている。

【0057】

以上、図面を参照して本発明の実施形態について述べたが、これらは本発明の例示であり、上記以外の様々な構成を採用することもできる。

以下、参考形態の例を付記する。

1. 複数の第 1 電極、複数の第 2 電極及び複数のセパレータを含む積層部と、前記積層部から引き出された複数の第 1 集電体部と、を有する電池要素と、

前記電池要素を包む外装材と、

前記複数の第 1 集電体部に接続された第 1 タブと、
を備え、

前記積層部と前記第 1 タブとの間における前記複数の第 1 集電体部は、前記複数の第 1 集電体部を含む束の厚さが前記積層部から前記第 1 タブにかけて減少し、かつ前記厚さの減少率が前記積層部から前記第 1 タブにかけて減少する第 1 領域を有している、電池。

2. 1. に記載の電池において、

前記積層部と前記第 1 タブとの間における前記複数の第 1 集電体部は、前記第 1 領域に対して前記積層部側に位置し、前記複数の第 1 集電体部を含む前記束の前記厚さが前記積層部から前記第 1 タブにかけて減少し、かつ前記厚さの減少率が前記積層部から前記第 1

10

20

30

40

50

タブにかけて増加する第 2 領域を有している、電池。

3. 1. 又は 2. に記載の電池において、

前記外装材のうち前記第 1 タブの両側の少なくとも一方には、前記積層部側から前記第 1 タブ側に向かう方向に開いた切欠きが設けられている、電池。

4. 3. に記載の電池において、

前記第 1 タブ側から前記積層部側に向かう方向において、前記切欠きのうち前記積層部側の縁は、前記複数の第 1 集電体部の前記第 1 領域に対して前記第 1 タブ側に位置している、電池。

5. 3. 又は 4. に記載の電池において、

前記切欠きは、前記第 1 タブから前記第 1 タブの両側に向かう方向に開いている、電池。

10

6. 3. から 5. までのいずれか一つに記載の電池において、

前記外装材のうち前記積層部の両側のうちの少なくとも一方は、前記積層部に向けて折り返されている、電池。

7. 1. から 6. までのいずれか一つに記載の電池において、

前記複数の第 1 集電体部及び前記外装材は、前記複数の第 1 集電体部の前記第 1 領域、又は前記積層部と前記第 1 タブとの間における前記複数の第 1 集電体部のうち前記第 1 領域に対して前記第 1 タブ側の領域が折り目となるように、折り曲げられている、電池。

8. 7. に記載の電池において、

互いに積み重ねられた複数の前記電池要素を備え、

各電池要素の前記複数の第 1 集電体部及び前記外装材は、前記積層部から前記第 1 タブに向かう方向に対して各電池要素の前記第 1 タブの先端が互いに異なる方向に向けられるように、折り曲げられている、電池。

20

9. 複数の第 1 電極、複数の第 2 電極及び複数のセパレータを含む積層部から引き出された複数の第 1 集電体部を第 1 タブに向けて束ねて、前記積層部と前記第 1 タブとの間で前記複数の第 1 集電体部の少なくとも一部分を、前記複数の第 1 集電体部を含む束の厚さ方向に押さえつけながら、前記複数の第 1 集電体部を前記第 1 タブに接合させる工程を備える、電池の製造方法。

【符号の説明】

【 0 0 5 8 】

1 0 電池

30

1 0 0 電池要素

1 0 0 a 積層部

1 1 0 第 1 電極

1 1 2 第 1 集電体

1 1 2 a 第 1 集電体部

1 1 4 第 1 活物質層

1 2 0 第 2 電極

1 2 2 第 2 集電体

1 2 4 第 2 活物質層

1 3 0 セパレータ

40

2 0 0 外装材

2 0 2 切欠き

2 1 0 第 1 外装材シート

2 2 0 第 2 外装材シート

3 1 0 第 1 タブ

3 2 0 第 2 タブ

C 折り目

J 1 第 1 治具

J 2 第 2 治具

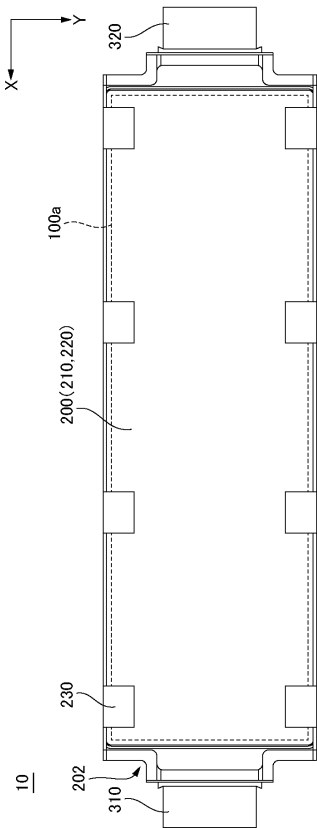
R G 1 第 1 領域

50

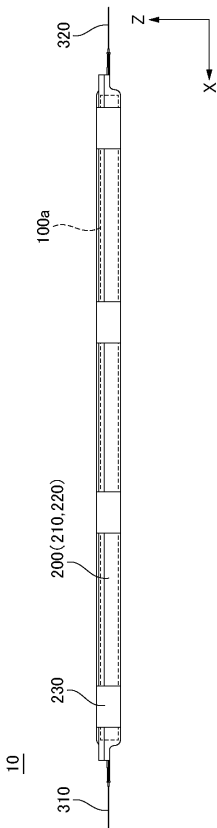
R G 2 第 2 領域
X 第 1 方向
Y 第 2 方向
Z 第 3 方向

【 図 面 】

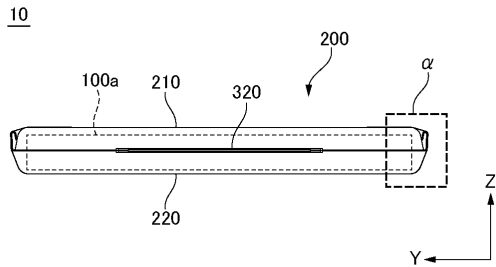
【 図 1 】



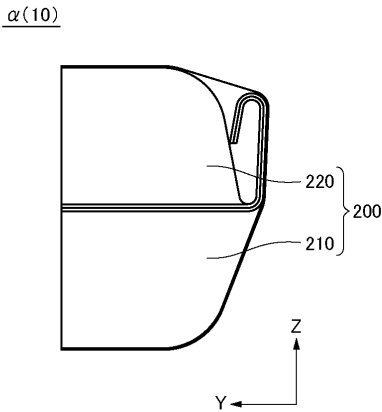
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



10

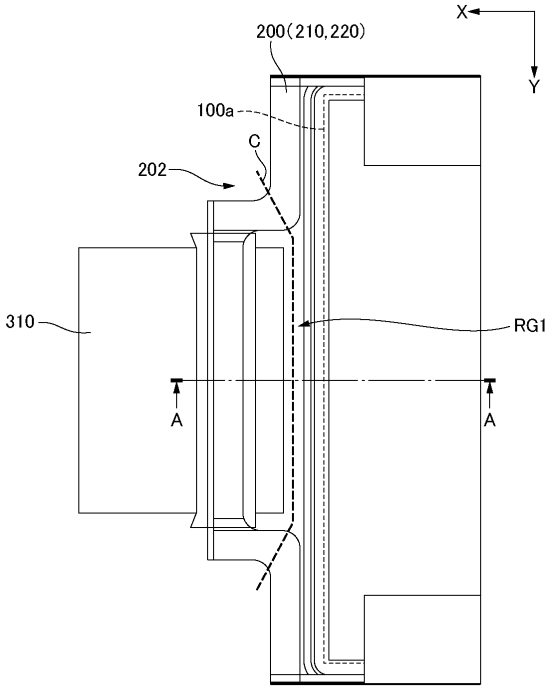
20

30

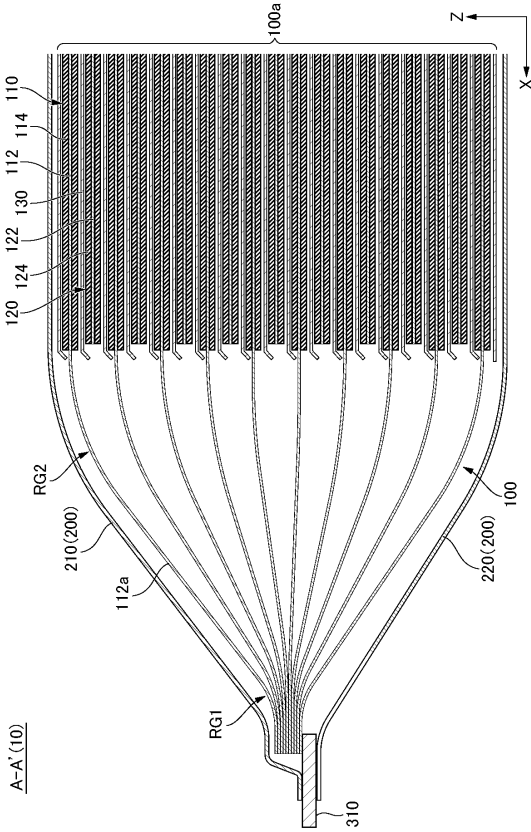
40

50

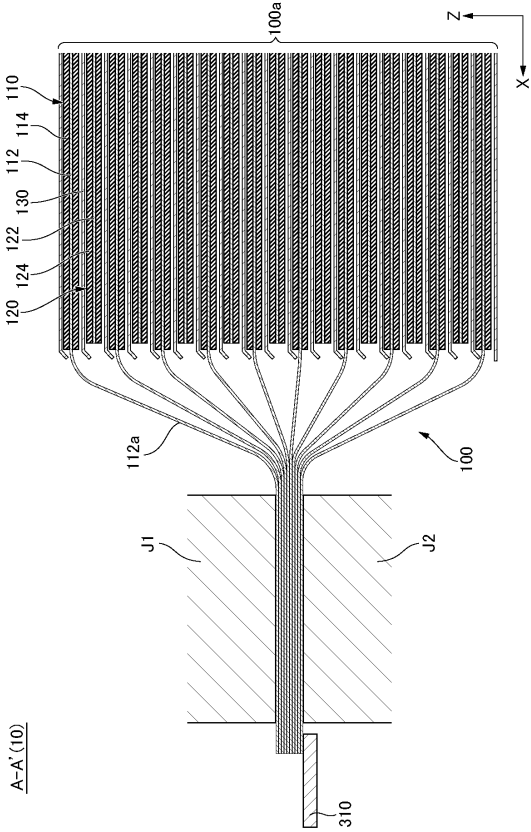
【図 5】



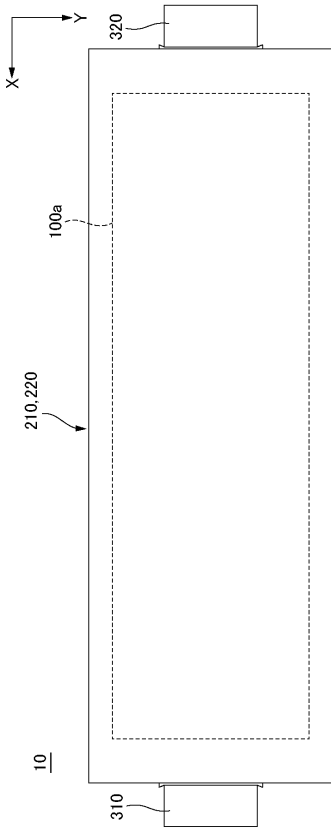
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

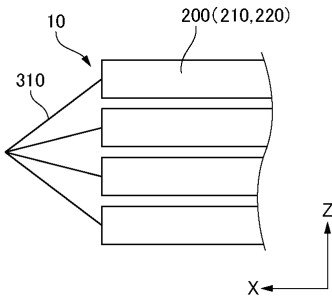
20

30

40

50

【 図 9 】



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 50/105(2021.01)

H 0 1 M 50/105

H 0 1 M 10/0585(2010.01)

H 0 1 M 10/0585

(56)参考文献

特開 2 0 0 6 - 0 7 9 8 5 9 (J P , A)

特開 2 0 1 9 - 1 5 3 4 9 6 (J P , A)

特開 2 0 1 9 - 1 3 9 8 4 4 (J P , A)

特開 2 0 0 5 - 2 2 8 5 7 3 (J P , A)

国際公開第 2 0 1 9 / 1 5 0 9 0 4 (W O , A 1)

特開 2 0 0 8 - 1 0 8 7 4 3 (J P , A)

特開 2 0 1 8 - 0 8 8 3 3 3 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

H 0 1 M 5 0 / 5 0 - 5 0 / 5 9 8

H 0 1 M 1 0 / 0 5 8 5

H 0 1 M 5 0 / 1 0 5

H 0 1 M 5 0 / 1 7 8