

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6864863号
(P6864863)

(45) 発行日 令和3年4月28日(2021.4.28)

(24) 登録日 令和3年4月7日(2021.4.7)

(51) Int.Cl.		F I		
HO 1 M 50/531	(2021.01)	HO 1 M	2/26	A
HO 1 M 50/572	(2021.01)	HO 1 M	2/34	B
HO 1 M 50/40	(2021.01)	HO 1 M	2/14	
HO 1 G 11/76	(2013.01)	HO 1 G	11/76	
HO 1 G 11/84	(2013.01)	HO 1 G	11/84	

請求項の数 7 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2016-254056 (P2016-254056)	(73) 特許権者	507151526 株式会社GSユアサ
(22) 出願日	平成28年12月27日(2016.12.27)		京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町 1番地
(65) 公開番号	特開2018-107014 (P2018-107014A)	(74) 代理人	100074332 弁理士 藤本 昇
(43) 公開日	平成30年7月5日(2018.7.5)	(74) 代理人	100114432 弁理士 中谷 寛昭
審査請求日	令和1年12月10日(2019.12.10)	(72) 発明者	川口 和輝 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GS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GSユアサ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 蓄電素子、及び蓄電素子の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ケースと、

前記ケースの内部に配置される電極体と、

前記電極体と前記ケースの外側に配置される外部端子又は前記ケースの少なくとも一部
によって構成される外部端子とを繋ぐ集電体と、

前記ケースの内部で前記電極体及び前記集電体を覆う絶縁部材と、を備え、

前記集電体は、前記電極体に接続される接続部を有し、

前記接続部は、前記電極体と対向する第一凹部及び該第一凹部に対して表裏の関係にあ
る第二凸部、又は前記電極体と対向する第一凸部及び該第一凸部に対して表裏の関係にあ
る第二凹部、を有し、

前記接続部の前記第一凹部又は前記第一凸部が前記電極体と凹凸嵌合すると共に、前記
接続部の前記第二凸部又は前記第二凹部が前記絶縁部材と凹凸嵌合する、蓄電素子。

【請求項2】

前記電極体は、活物質層が配置されている本体と、前記本体と隣接し且つ前記集電体の
前記接続部が接続される被接続部と、を有し、

前記絶縁部材と前記接続部と前記電極体とが凹凸嵌合している嵌合部位は、前記被接続
部から前記本体に向かう方向から見て前記本体の内側に位置する、請求項1に記載の蓄電
素子。

【請求項3】

前記絶縁部材は、前記第二凸部が嵌り込む絶縁凹部、又は前記第二凹部に嵌り込む絶縁凸部を有し、

前記絶縁凹部又は前記絶縁凸部は、前記第二凸部又は前記第二凹部に沿っている、請求項 1 又は 2 に記載の蓄電素子。

【請求項 4】

ケースと、

前記ケースの内部に配置される電極体と、

前記電極体と前記ケースの外側に配置される外部端子又は前記ケースの少なくとも一部によって構成される外部端子とを繋ぐ集電体と、

前記ケースの内部で前記電極体を覆う絶縁部材と、を備え、

前記集電体は、前記電極体に接続される接続部を有し、

前記電極体は、前記接続部と対向する第三凹部及び該第三凹部に対して表裏の関係にある第四凸部、又は前記接続部と対向する第三凸部及び該第三凸部に対して表裏の関係にある第四凹部、を有し、

前記電極体の前記第三凹部又は前記第三凸部が前記接続部と凹凸嵌合すると共に、前記電極体の前記第四凸部又は前記第四凹部が前記絶縁部材と凹凸嵌合する、蓄電素子。

【請求項 5】

ケースの内部に配置される電極体と、該電極体と前記ケースの外側に配置される外部端子又は前記ケースの少なくとも一部によって構成される外部端子とを繋ぐ集電体と、前記ケースの内部で前記電極体及び前記集電体を覆う絶縁部材と、を凹凸嵌合させること、を備え、

前記集電体は、前記電極体に接続される接続部を有し、

前記凹凸嵌合された部位において、

前記接続部は、前記電極体と対向する第一凹部及び該第一凹部に対して表裏の関係にある第二凸部、又は前記電極体と対向する第一凸部及び該第一凸部に対して表裏の関係にある第二凹部、を有し、

前記接続部の前記第一凹部又は前記第一凸部が前記電極体と凹凸嵌合すると共に、前記接続部の前記第二凸部又は前記第二凹部が前記絶縁部材と凹凸嵌合している、蓄電素子の製造方法。

【請求項 6】

ケースの内部に配置される電極体と前記ケースの外側に配置される外部端子又は前記ケースの少なくとも一部によって構成される外部端子とを繋ぐ集電体と、前記ケースの内部で前記電極体及び前記集電体を覆う絶縁部材と、を凹凸嵌合させること、を備え、

前記凹凸嵌合は、前記電極体と前記集電体と前記絶縁部材とが重なっている部位を重ねる方向に加圧するカシメ接合によって行う、蓄電素子の製造方法。

【請求項 7】

ケースの内部に配置される電極体と、該電極体と前記ケースの外側に配置される外部端子又は前記ケースの少なくとも一部によって構成される外部端子とを繋ぐ集電体と、前記ケースの内部で前記電極体を覆う絶縁部材と、を凹凸嵌合させること、を備え、

前記集電体は、前記電極体に接続される接続部を有し、

前記凹凸嵌合された部位において、

前記電極体は、前記接続部と対向する第三凹部及び該第三凹部に対して表裏の関係にある第四凸部、又は前記接続部と対向する第三凸部及び該第三凸部に対して表裏の関係にある第四凹部、を有し、

前記電極体の前記第三凹部又は前記第三凸部が前記接続部と凹凸嵌合すると共に、前記電極体の前記第四凸部又は前記第四凹部が前記絶縁部材と凹凸嵌合している、蓄電素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

30

40

50

本発明は、ケースの内部で電極体と集電体とが絶縁部材に覆われている蓄電素子、及びこの蓄電素子の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、電池缶の内部で捲回電極群と集電板とが絶縁シートに覆われた二次電池が知られている（特許文献1参照）。この二次電池では、捲回電極群が絶縁シートによって、その周囲を覆われることで電池缶に直接触れないように絶縁されている。

【0003】

具体的に、二次電池では、絶縁シートは、捲回電極群の合剤層積層領域と電池缶との間、及び、集電板と電池缶との間の一部に介在する部位を有する第一の絶縁シートと、捲回電極群の金属箔露出部と電池缶との間、及び、集電板と電池缶との間に介在する部位を有する第二の絶縁シートと、を有している。

10

【0004】

第一の絶縁シートは、一枚の矩形のシート部材を二つに折り畳むようにして、捲回電極群に被せることにより、捲回電極群の捲回軸方向の両側の端部間にわたって覆うように構成されている。第二の絶縁シートは、金属箔露出部を覆う断面コ字状の立体形状を有し、捲回電極群に取り付けることによって、第一の絶縁シートを捲回電極群に押さえ付けている。

【0005】

上記の二次電池において、絶縁シート（第一の絶縁シート、第二の絶縁シート）は、捲回電極群を単に覆っているだけである。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2013-219061号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

電極体に対して絶縁部材がずれやすい。本実施形態は、絶縁部材が電極体に対してずれやすい蓄電素子及びこの蓄電素子の製造方法を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記のように、絶縁部材が電極体を単に覆っているだけでは、電極体に対して絶縁部材がずれやすいが、絶縁部材として電極体及び集電体を覆う大きさのものが使用された場合、蓄電素子に振動が加わっても、絶縁部材が電極体に対して大きくずれないように他の部材に衝突することでそれ以上のずれが生じないため、ケース内での絶縁部材の電極体に対する位置ずれが問題となって短絡が生じることは大きな問題となっていなかった。このため、電極体や集電体の全体を覆う絶縁部材を、電極体や集電体に固定する必要があるという認識は電池業界にはほとんど無かった。

【0009】

40

しかし、本発明の発明者らは、鋭意研究を行った結果、蓄電素子が衝撃によって破損してケースの蓋板が外れた場合や、蓄電素子の材料をリサイクルするために解体作業で電極体をケースから取り出す場合などに、絶縁部材が電極体や集電体に対してずれることに起因するケースを通じての短絡が実用上問題となる程度に発生しうることを見出した。そこで、発明者らは、この知見に着目することによって以下の構成の蓄電素子等を創作し、これにより、上記課題を解消した。

【0010】

本発明の一実施形態に係る蓄電素子は、
ケースと、
前記ケースの内部に配置される電極体と、

50

前記電極体と前記ケースの外側に配置される外部端子又は前記ケースの少なくとも一部によって構成される外部端子とを繋ぐ集電体と、

前記ケースの内部で前記電極体及び前記集電体を覆う絶縁部材と、を備え、

前記集電体及び前記絶縁部材は、互いに凹凸嵌合している。

【0011】

かかる構成によれば、集電体と絶縁部材とが互いに凹凸嵌合しているため、電極体とこれに接続された集電体とに対する嵌合方向と直交する方向への絶縁部材のずれが抑えられる。これにより、例えば、蓄電素子の材料をリサイクルするために解体作業で電極体をケースから取り出す場合などに、絶縁部材が電極体及び集電体に対してずれることに起因するケースを通じての短絡の発生を抑制することができる。

10

【0012】

前記蓄電素子では、

前記集電体は、前記電極体に接続される接続部を有し、

前記接続部は、前記電極体と対向する第一凹部及び該第一凹部に対して表裏の関係にある第二凸部、又は前記電極体と対向する第一凸部及び該第一凸部に対して表裏の関係にある第二凹部、を有し、

前記接続部の前記第一凹部又は前記第一凸部が前記電極体と凹凸嵌合すると共に、前記接続部の前記第二凸部又は前記第二凹部が前記絶縁部材と凹凸嵌合してもよい。

【0013】

かかる構成によれば、接続部の表裏における同じ位置（表裏の関係にある位置）において電極体と絶縁部材とがそれぞれ接続部に対して凹凸嵌合しているため、接続部と電極体とが凹凸嵌合する部位と、接続部と絶縁部材とが凹凸嵌合する部位とを別々に形成することなく、電極体と集電体とに対する嵌合方向と直交する方向への絶縁部材の相対移動を抑えることができる。

20

【0014】

また、前記蓄電素子では、

前記電極体は、活物質層が配置されている本体と、前記本体と隣接し且つ前記集電体の前記接続部が接続される被接続部と、を有し、

前記絶縁部材と前記接続部と前記電極体とが凹凸嵌合している嵌合部位は、前記被接続部から前記本体に向かう方向から見て前記本体の内側に位置してもよい。

30

【0015】

このように、被接続部から本体に向かう方向（所定方向）から見て嵌合部位（絶縁部材と接続部と電極体とが凹凸嵌合している部位）が本体の内側に位置しているため、前記所定方向と直交する方向においてケースを電極体の本体に近接させて配置するとき、嵌合部位が邪魔をしない。

【0016】

また、前記蓄電素子では、

前記絶縁部材は、前記第二凸部が嵌り込む絶縁凹部、又は前記第二凹部に嵌り込む絶縁凸部を有し、

前記絶縁凹部又は前記絶縁凸部は、前記第二凸部又は前記第二凹部に沿っていてもよい

40

【0017】

かかる構成によれば、第二凸部又は第二凹部に絶縁凹部又は絶縁凸部が密接した状態で絶縁部材と集電体の接続部とが凹凸嵌合するため、嵌合方向と直交する方向において凹凸嵌合している部位同士がよりずれ難く（相対移動し難く）なる。

【0018】

また、本発明の他の実施形態に係る蓄電素子は、

ケースと、

前記ケースの内部に配置される電極体と、

前記ケースの内部で前記電極体を覆う絶縁部材と、を備え、

50

前記電極体及び前記絶縁部材は、互いに凹凸嵌合している。

【0019】

かかる構成によれば、電極体と絶縁部材とが互いに凹凸嵌合しているため、電極体に対する嵌合方向と直交する方向への絶縁部材のずれが抑えられる。これにより、例えば、蓄電素子の材料をリサイクルするために解体作業で電極体をケースから取り出す場合などに、絶縁部材が電極体に対してずれることに起因するケースを通じた短絡の発生を抑制することができる。

【0020】

また、本発明の他の実施形態に係る蓄電素子の製造方法は、

ケースの内部に配置される電極体と前記ケースの外側に配置される外部端子又は前記ケースの少なくとも一部によって構成される外部端子とを繋ぐ集電体と、前記ケースの内部で前記電極体及び前記集電体を覆う絶縁部材と、を凹凸嵌合させること、を備える。

10

【0021】

かかる構成によれば、製造された蓄電素子において、集電体と絶縁部材とが互いに凹凸嵌合しているため、電極体とこれに接続された集電体とに対する嵌合方向と直交する方向への絶縁部材のずれが抑えられる。これにより、上記製造方法によって製造された蓄電素子において、例えば、蓄電素子の材料をリサイクルするために解体作業で電極体をケースから取り出す場合などに、絶縁部材が電極体及び集電体に対してずれることに起因するケースを通じた短絡の発生が抑制される。

【0022】

20

また、前記蓄電素子の製造方法では、

前記凹凸嵌合は、前記電極体と前記集電体と前記絶縁部材とが重なっている部位を重ね方向に加圧するカシメ接合によって行ってもよい。

【0023】

かかる構成によれば、カシメ接合の際に集電体と絶縁部材との間における前記凹凸嵌合する部位において金属粉等が発生したとしても、集電体が絶縁部材に覆われているため金属粉等が集電体と絶縁部材との間に閉じ込められ、これにより、前記金属粉等が他の部位に飛散等することを抑制することができる。

【0024】

また、本発明の他の実施形態に係る蓄電素子の製造方法は、

30

ケースの内部に配置される電極体と、前記ケースの内部で前記電極体を覆う絶縁部材と、を凹凸嵌合させること、を備える。

【0025】

かかる構成によれば、製造された蓄電素子において、電極体と絶縁部材とが互いに凹凸嵌合しているため、電極体に対する嵌合方向と直交する方向への絶縁部材のずれが抑えられる。これにより、上記製造方法によって製造された蓄電素子において、例えば、蓄電素子の材料をリサイクルするために解体作業で電極体をケースから取り出す場合などに、絶縁部材が電極体に対してずれることに起因するケースを通じた短絡の発生が抑制される。

【発明の効果】

【0026】

40

以上より、本実施形態によれば、絶縁部材が電極体に対してずれ難い蓄電素子及びこの蓄電素子の製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】図1は、本実施形態に係る蓄電素子の斜視図である。

【図2】図2は、図1のII-II位置における断面図である。

【図3】図3は、前記蓄電素子の分解斜視図である。

【図4】図4は、前記蓄電素子の電極体を説明するための図である。

【図5】図5は、前記蓄電素子においてケース本体が取り除かれた状態の斜視図である。

【図6】図6は、嵌合部位の拡大断面図である。

50

【図7】図7は、図5のV I I - V I I位置において一部を省略した断面であって、嵌合部位と電極体の本体との位置関係を説明するための断面図である。

【図8】図8は、一对のクリップ部材の斜視図である。

【図9】図9は、前記蓄電素子においてケース本体が取り除かれた状態で、且つ、電極体と集電体と絶縁部材とがカシメ接合される前の状態の斜視図である。

【図10】図10は、カシメ接合を説明するための図である。

【図11】図11は、カシメ接合を説明するための図である。

【図12】図12は、X軸方向から見たときに電極体の本体から嵌合部位が突出した状態を示す模式図である。

【図13】図13は、前記蓄電素子を含む蓄電装置の模式図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0028】

以下、本発明に係る蓄電素子の一実施形態について、図1～図11を参照しつつ説明する。蓄電素子には、一次電池、二次電池、キャパシタ等がある。本実施形態では、蓄電素子の一例として、充放電可能な二次電池について説明する。尚、本実施形態の各構成部材（各構成要素）の名称は、本実施形態におけるものであり、背景技術における各構成部材（各構成要素）の名称と異なる場合がある。

【0029】

本実施形態の蓄電素子は、非水電解質二次電池である。より詳しくは、蓄電素子は、リチウムイオンの移動に伴って生じる電子移動を利用したリチウムイオン二次電池である。この種の蓄電素子は、電気エネルギーを供給する。蓄電素子は、単一又は複数で使用される。具体的に、蓄電素子は、要求される出力及び要求される電圧が小さいときには、単一で使用される。一方、蓄電素子は、要求される出力及び要求される電圧の少なくとも一方が大きいときには、他の蓄電素子と組み合わせられて蓄電装置に用いられる。この蓄電装置では、該蓄電装置に用いられる蓄電素子が電気エネルギーを供給する。

20

【0030】

蓄電素子は、図1～図5に示すように、電極体2と、電極体2を収容するケース3と、ケース3の外側に配置される外部端子4と、電極体2と外部端子4とを繋ぐ集電体5と、ケース3の内部において電極体2及び集電体5を覆う絶縁部材6と、を備える。本実施形態の蓄電素子1では、電極体2と集電体5と絶縁部材6とは、互いに凹凸嵌合している。尚、図3では、電極体2と集電体5と絶縁部材6とは、互いに凹凸嵌合する前の状態を示している。

30

【0031】

電極体2は、活物質層（正極活物質層232、負極活物質層242）が配置されている本体20と、本体20と隣接し且つ集電体5が接続される被接続部26とを有する（図3及び図4参照）。詳しくは、以下の通りである。

【0032】

電極体2は、積層された状態で巻回される電極（正極23及び負極24）を有する。具体的に、電極体2は、巻芯21と、正極23と負極24とが互いに絶縁された状態で積層され且つ巻芯21の周囲に巻回された積層体22と、を備える。電極体2においてリチウムイオンが正極23と負極24との間を移動することにより、蓄電素子1が充放電する。

40

【0033】

巻芯21は、通常、絶縁材料によって形成される。本実施形態の巻芯21は、偏平な筒状である。この巻芯21は、可撓性又は熱可塑性を有するシートを巻回することによって形成されている。

【0034】

正極23は、帯状の金属箔231と、金属箔231に重ねられる正極活物質層232と、を有する。この正極活物質層232は、金属箔231における幅方向の一方の端縁部（非被覆部）を露出させた状態で、該金属箔231に重ねられている。本実施形態の金属箔231は、例えば、アルミニウム箔である。

50

【0035】

負極24は、帯状の金属箔241と、金属箔241に重ねられる負極活物質層242とを有する。この負極活物質層242は、金属箔241における幅方向の他方（正極23の金属箔231の非被覆部と反対側）の端縁部（非被覆部）を露出させた状態で、該金属箔241に重ねられている。本実施形態の金属箔241は、例えば、銅箔である。

【0036】

本実施形態の電極体2では、以上のように構成される正極23と負極24とがセパレータ25によって絶縁された状態で巻回されている。即ち、本実施形態の電極体2では、正極23、負極24、及びセパレータ25の積層体22が巻回されている。

【0037】

セパレータ25は、絶縁性を有する部材であり、正極23と負極24との間に配置される。これにより、電極体2（詳しくは、積層体22）において、正極23と負極24とが互いに絶縁される。また、セパレータ25は、ケース3内において、電解液を保持する。これにより、蓄電素子1の充放電時において、セパレータ25を挟んで交互に積層される正極23と負極24との間を、リチウムイオンが移動可能となる。このセパレータ25は、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、セルロース、ポリアミドなどの多孔質膜によって構成される。

【0038】

セパレータ25の幅方向の寸法は、負極活物質層242の幅より大きい。セパレータ25は、正極活物質層232と負極活物質層242とが厚さ方向（積層方向）に重なるように幅方向に位置ずれした状態で重ね合わされた正極23と負極24との間に配置される。このとき、正極23の非被覆部と、負極24の非被覆部とは重なっていない。即ち、正極23の非被覆部が、正極23と負極24との重なる領域から幅方向（積層方向と直交する方向）に突出し、且つ、負極24の非被覆部が、正極23と負極24との重なる領域から幅方向（正極23の非被覆部の突出方向と反対の方向）に突出する。このような状態で積層された正極23、負極24、及びセパレータ25（即ち、積層体22）が巻回されることによって、電極体2が形成される。

【0039】

本実施形態の電極体2において、正極23の正極活物質層232が配置された部位、負極24の負極活物質層242が配置された部位、及びセパレータ25が積層されることで、電極体2の本体20が構成される。また、正極23の非被覆部又は負極24の非被覆部のみが積層された部位によって、電極体2における被接続部26が構成される。

【0040】

被接続部26は、電極体2における集電体5と導通される部位である。本実施形態の被接続部26は、巻回された正極23、負極24、及びセパレータ25の巻回中心軸C方向から見て、中空部27（図3及び図4参照）を挟んで二つの部位（分割被接続部）261に分けられている。

【0041】

以上のように構成される被接続部26は、電極体2の各極に設けられる。即ち、正極23の非被覆部のみが積層された被接続部26が電極体2における正極の被接続部を構成し、負極24の非被覆部のみが積層された被接続部26が電極体2における負極の被接続部を構成する。

【0042】

ケース3は、開口を有するケース本体31と、ケース本体31の開口を塞ぐ（閉じる）蓋板32と、を有する。ケース3は、電極体2及び集電体5等と共に、電解液を内部空間33（図2参照）に収容する。ケース3は、電解液に耐性を有する金属によって形成される。本実施形態のケース3は、例えば、アルミニウム、又は、アルミニウム合金等のアルミニウム系金属材料によって形成される。

【0043】

電解液は、非水溶液系電解液である。電解液は、有機溶媒に電解質塩を溶解させること

10

20

30

40

50

によって得られる。有機溶媒は、例えば、プロピレンカーボネート及びエチレンカーボネートなどの環状炭酸エステル類、ジメチルカーボネート、ジエチルカーボネート、及びエチルメチルカーボネートなどの鎖状カーボネート類である。電解質塩は、例えば、 LiClO_4 、 LiBF_4 、及び LiPF_6 である。

【0044】

ケース3は、ケース本体31の開口周縁部34と、蓋板32の周縁部とを重ね合わせた状態で接合することによって形成される。また、ケース3では、ケース本体31と蓋板32とによって内部空間33が画定されている。

【0045】

ケース本体31は、板状の閉塞部311と、閉塞部311の周縁に接続される筒状の胴部312と、を備える。

【0046】

閉塞部311は、ケース本体31が開口を上に向けた姿勢で配置されたときにケース本体31の下端に位置する（即ち、前記開口が上を向いたときのケース本体31の底壁となる）部位である。閉塞部311は、該閉塞部311の法線方向から見て、矩形状である。

【0047】

以下では、閉塞部311の長辺方向をX軸方向とし、閉塞部311の短辺方向をY軸方向とし、閉塞部311の法線方向をZ軸方向とする。

【0048】

胴部312は、偏平な角筒状である。胴部312は、閉塞部311の周縁における長辺から延びる一対の長壁部313と、閉塞部311の周縁における短辺から延びる一対の短壁部314とを有する。即ち、一対の長壁部313は、Y軸方向に間隔（詳しくは、閉塞部311の周縁における短辺に相当する間隔）を空けて対向し、一対の短壁部314は、X軸方向に間隔（詳しくは、閉塞部311の周縁における長辺に相当する間隔）を空けて対向する。

【0049】

以上のように、ケース本体31は、開口方向（Z軸方向）における一方の端部が塞がれた角筒形状（即ち、有底角筒形状）を有する。このケース本体31には、電極体2が巻回中心軸C方向をX軸方向と一致させた状態で収容される。

【0050】

蓋板32は、ケース本体31の開口を塞ぐ板状の部材である。具体的に、蓋板32の輪郭形状は、Z軸方向から見て、ケース本体31の開口周縁部34に対応している。即ち、蓋板32は、Z軸方向から見て、X軸方向に長い矩形板状の部材である。

【0051】

本実施形態の蓋板32には、電解液を注入するための注液穴325が設けられている（図3参照）。注液穴325は、蓋板32をZ軸方向（厚さ方向）に貫通する。この注液穴325は、注液栓326によって密閉（封止）されている。即ち、ケース3は、蓋板32の注液穴325を密閉する注液栓326を有する。本実施形態の注液栓326は、溶接によって蓋板32に固定されている。

【0052】

外部端子4は、他の蓄電素子の外部端子又は外部機器等と電氣的に接続される部位である。外部端子4は、導電性を有する部材によって形成される。例えば、外部端子4は、アルミニウム又はアルミニウム合金等のアルミニウム系金属材料、銅又は銅合金等の銅系金属材料等の溶接性の高い金属材料によって形成される。本実施形態の外部端子4は、バスバ等が溶接可能な面41を有する（図1～図3参照）。

【0053】

集電体5は、電極体2に接続される接続部52を有する。この集電体5は、導電性を有する部材によって形成され、ケース3の内面に沿って配置される。また、集電体5は、電極体2と通電可能に直接又は間接に接続される。本実施形態の集電体5は、クリップ部材50を介して電極体2と通電可能に接続される。即ち、蓄電素子1は、電極体2と集電体

10

20

30

40

50

5とを通电可能に接続するクリップ部材50を備える。

【0054】

具体的に、集電体5は、外部端子4と接続される本体51と、本体51から延びる接続部52と、を有する。本体51は、蓋板32に沿ってX軸方向に延びる板状の部位であり、接続部52は、本体51の短壁部314側の端部から長壁部313に沿って閉塞部311側に延びる板状の部位である。本実施形態の集電体5では、Y軸方向における本体51の一方の端縁及び他方の端縁のそれぞれから接続部52が延びている。即ち、本実施形態の集電体5は、一つの本体51と、一对の接続部52と、を有する。この接続部52は、例えばTOX（登録商標）による接合のようなカシメ接合によって電極体2の被接続部26と接合されている。本実施形態の蓄電素子1では、図6にも示すように、接続部52と

10

【0055】

このカシメ接合されている部位（詳しくは、図6における絶縁部材6外側の面602の凹部602Aから、クリップ部材50の対向片502の中空部側の面の凸部502Aまでの部位：以下、「嵌合部位」とも称する。）7は、電極体2の中空部27に向けて突出する（即ち、外側（絶縁部材6側）が凹で内側（中空部27側）が凸となる）ように構成されている。そして、図7に示すように、嵌合部位7は、X軸方向（被接続部26から本体20に向かう方向）から見て本体20の内側に位置している。

【0056】

図6に示すように、嵌合部位7において、接続部52は、電極体2（被接続部26）と対向する第一面521に形成される第一凸部521Aと、第一凸部521Aに対して表裏の関係にある（第一面521の反対側の第二面（第一面521の裏面）522にある）第二凹部522Aと、を有する。そして、この接続部52の第一凸部521Aが電極体2（詳しくは、クリップ部材50を介して電極体2）と凹凸嵌合すると共に、接続部52の第二凹部522Aが絶縁部材6と凹凸嵌合している。

20

【0057】

以上のように構成される集電体5は、図2、図3、及び図5に示すように、電極体2の正極側と負極側とにそれぞれ配置される。本実施形態の蓄電素子1では、ケース3内において、電極体2の正極の被接続部26と、負極の被接続部26とに対応する位置にそれぞれ配置される。正極の集電体5と負極の集電体5とは、異なる素材によって形成される。具体的に、正極の集電体5は、例えば、アルミニウム又はアルミニウム合金によって形成され、負極の集電体5は、例えば、銅又は銅合金によって形成される。

30

【0058】

クリップ部材50は、電極体2の被接続部26（詳しくは、分割被接続部261）において積層された正極23又は負極24を束ねるように挟む。これにより、クリップ部材50は、被接続部26において積層される正極23同士、又は負極24同士を確実に導通させる。具体的に、クリップ部材50は、図6～図8にも示すように、被接続部26の分割被接続部261（積層された正極23又は負極24）を挟んで対向する一对の対向片501、502と、対向片501、502の対応する一方の端部同士を連結する連結部503と、を有する。クリップ部材50は、導電性を有する部材によって形成される。本実施形態のクリップ部材50は、板状の金属材料を断面がU字状となるように曲げ加工することによって形成される。

40

【0059】

嵌合部位7では、クリップ部材50の一方の対向片（集電体5と対向する対向片）501に、第一凸部521Aが嵌り込み（凹凸嵌合し）、他方の対向片502には、分割被接続部261を介して一方の対向片501が嵌り込んでいる（凹凸嵌合している）。

【0060】

絶縁部材6は、ケース3（詳しくはケース本体31）と電極体2及び集電体5との間に配置される。この絶縁部材6は、絶縁性を有する樹脂によって形成されている。本実施形

50

態の絶縁部材 6 は、所定の形状に裁断された絶縁性を有するシート状の部材を折り曲げることで形成された袋状である。

【 0 0 6 1 】

嵌合部位 7 において、絶縁部材 6 は、集電体 5 (接続部 5 2) と対向する面 6 0 1 に形成され且つ第二凹部 5 2 2 A に嵌り込む凸部 (絶縁凸部) 6 0 1 A を有する。この凸部 6 0 1 A は、第二凹部 5 2 2 A に沿っている (本実施形態では、密接している) 。また、絶縁部材 6 は、凸部 6 0 1 A に対して表裏の関係にある (集電体 5 と対向する面 6 0 1 の反対側の面 (面 6 0 1 の裏面) 6 0 2 にある) 凹部 6 0 2 A も有する。

【 0 0 6 2 】

次に、以上のように構成される蓄電素子 1 の製造方法について、図 9 ~ 図 1 1 も参照しつつ説明する。

10

【 0 0 6 3 】

まず、外部端子 4 と集電体 5 とが蓋板 (注液栓 3 2 6 が取り付けられる前の状態の蓋板) 3 2 に組み付けられる。次に、電極体 2 が集電体 5 にカシメ接合によって取り付けられる。このとき、絶縁部材 6 も一緒にカシメ接合される。これにより、電極体 2 と集電体 5 と絶縁部材 6 とが互いに凹凸嵌合する。具体的には、以下の通りである。

【 0 0 6 4 】

まず、電極体 2 の分割被接続部 2 6 1 のそれぞれがクリップ部材 5 0 によって挟み込まれる。次に、クリップ部材 5 0 によって挟み込まれた状態の分割被接続部 2 6 1 と、集電体 5 の接続部 5 2 と、絶縁部材 6 とが、重ね合わされる。このとき、図 9 に示すように、絶縁部材 6 の X 軸方向の両端部は、折り曲げられる前の状態である。即ち、絶縁部材 6 が袋状になっておらず、X 軸方向の端部が開放された状態である。

20

【 0 0 6 5 】

続いて、クリップ部材 5 0 によって挟み込まれた状態の分割被接続部 2 6 1 と、集電体 5 の接続部 5 2 と、絶縁部材 6 とが重なっている部位が積層方向へ加圧され、これにより、カシメ接合される。このカシメ接合は、例えば図 1 0 及び図 1 1 に示すように、中空部 2 7 側にダイ (雌金型) 8 1 が配置されると共に、電極体 2 の外側にパンチ (雄金型) 8 0 が配置され、重ね合わされた部位 (本実施形態の例では、絶縁部材 6 と、集電体 5 の接続部 5 2 と、クリップ部材 5 0 に挟み込まれた状態の分割被接続部 2 6 1) の一部をパンチ 8 0 がダイ 8 1 の凹部 8 2 に押し込み、これにより、押し込まれた部位が局所的に折れ曲がり、内側の部材にインターロック部 (拡径された部位) が形成することによって接合される (圧縮接合される) 。本実施形態では、カシメ接合 (メカニカルクリンチ) の一種である TOX (登録商標) 接合されている。

30

【 0 0 6 6 】

以上のカシメ接合が接続部 5 2 毎に二箇所ずつ行われ、カシメ接合が終わると、絶縁部材 6 の X 軸方向の両端部が Y 軸方向の内側に向けて折り曲げられ、絶縁部材 6 によって電極体 2 及び集電体 5 が覆われた状態となる (図 5 参照) 。

【 0 0 6 7 】

次に、蓋板 3 2 がケース本体 3 1 の開口周縁部 3 4 に当接するまで、絶縁部材 6 によって覆われた状態の電極体 2 がケース本体 3 1 に挿入される。これにより、電極体 2 等が組み付けられた蓋板 3 2 によって、ケース本体 3 1 の開口が塞がれる。

40

【 0 0 6 8 】

続いて、蓋板 3 2 の周縁部がケース本体 3 1 の開口周縁部 3 4 と重なった状態で、蓋板 3 2 の周縁部とケース本体 3 1 の開口周縁部 3 4 とが溶接 (本実施形態の例では、レーザ溶接) される。溶接が終わると、蓋板 3 2 の注液穴 3 2 5 からケース本体 3 1 内に電解液が注入 (注液) され、その後、注液穴 3 2 5 が注液栓 3 2 6 によって封止されることで、蓄電素子 1 が完成する。

【 0 0 6 9 】

以上の蓄電素子 1 によれば、集電体 5 と絶縁部材 6 とが互いに凹凸嵌合しているため、電極体 2 とこれに接続された集電体 5 とに対する嵌合方向 (Y 軸方向) と直交する方向へ

50

の絶縁部材 6 のずれ（相対移動）が抑えられる。これにより、例えば、蓄電素子 1 が衝撃によって破損してケース 3 の蓋板 3 2 が外れた場合や、蓄電素子 1 の材料をリサイクルするために解体作業で電極体 2 をケース 3 から取り出す場合などに、絶縁部材 6 が電極体 2 及び集電体 5 に対してずれることに起因するケース 3 を通じた短絡の発生を抑制することができる。

【 0 0 7 0 】

本実施形態の蓄電素子 1 では、接続部 5 2 の第一凸部 5 2 1 A が電極体 2 と凹凸嵌合すると共に、第二凹部 5 2 2 A が絶縁部材 6 と凹凸嵌合している。このように、接続部 5 2 の表裏における同じ位置（表裏の関係にある位置）において電極体 2 と絶縁部材 6 とがそれぞれ接続部 5 2 に対して凹凸嵌合しているため、本実施形態の蓄電素子 1 では、接続部 5 2 と電極体 2 とが凹凸嵌合する部位と、接続部 5 2 と絶縁部材 6 とが凹凸嵌合する部位とを別々に形成することなく、電極体 2 と集電体 5 とに対する嵌合方向と直交する方向への絶縁部材 6 の相対移動を抑えることができる。

【 0 0 7 1 】

また、本実施形態の蓄電素子 1 では、嵌合部位 7 が、X 軸方向（電極体 2 における被接続部 2 6 から本体 2 0 に向かう方向）から見て本体 2 0 の内側に位置している（図 7 参照）。このため、X 軸方向と直交する方向（本実施形態では、Y 軸方向）においてケース 3（詳しくは、長壁部 3 1 3）を電極体 2 の本体 2 0 に近接させて配置するとき、嵌合部位 7 が邪魔をしない。即ち、前記直交する方向において、図 1 2 に示すように電極体 2 の本体 2 0 から嵌合部位 7 が突出していると、ケース 3 が該嵌合部位 7 と当接するため、該ケース 3 をぎりぎりまで電極体 2 の本体 2 0 に近づけた状態で配置することができないが、本実施形態の蓄電素子 1 では、ケース 3（長壁部 3 1 3）をぎりぎりまで電極体 2 の本体 2 0 に近づけた状態で配置することができる。

【 0 0 7 2 】

本実施形態の蓄電素子では、絶縁部材 6 の凸部 6 0 1 A が、集電体 5 の第二凹部 5 2 2 A に沿った状態で、絶縁部材 6 と集電体 5（接続部 5 2）とが嵌合部位 7 において凹凸嵌合している。このように、集電体 5 の第二凹部 5 2 2 A に絶縁部材 6 の凸部 6 0 1 A が密接した状態で絶縁部材 6 と集電体 5 の接続部 5 2 とが凹凸嵌合しているため、嵌合方向（Y 軸方向）と直交する方向において嵌合している部位同士（第二凹部 5 2 2 A と凸部 6 0 1 A）がよりずれ難く（相対移動し難く）なる。

【 0 0 7 3 】

本実施形態の蓄電素子 1 の製造方法では、製造された蓄電素子 1 において、集電体 5 と絶縁部材 6 とが互いに凹凸嵌合しているため、電極体 2 とこれに接続された集電体 5 とに対する嵌合方向と直交する方向への絶縁部材 6 のずれが抑えられる。これにより、本実施形態の製造方法によって製造された蓄電素子 1 において、例えば、蓄電素子 1 が衝撃によって破損して蓋板 3 2 がケース本体 3 1 から外れた場合や、蓄電素子 1 の材料をリサイクルするために解体作業で電極体 2 をケース 3 から取り出す場合などに、絶縁部材 6 が電極体 2 及び集電体 5 に対してずれることに起因するケース 3 を通じての短絡の発生が抑制される。

【 0 0 7 4 】

また、本実施形態の蓄電素子 1 の製造方法では、電極体 2 と集電体 5 と絶縁部材 6 との接合（凹凸嵌合）は、これら電極体 2 と集電体 5 と絶縁部材 6 とが重なっている部位を重ね方向に加圧するカシメ接合によって行われる。このため、カシメ接合の際に集電体 5 と絶縁部材 6 との間における嵌合部位 7 を構成する部位において金属粉等が発生したとしても、集電体 5 が絶縁部材 6 に覆われているため前記金属粉等が集電体 5 と絶縁部材 6 との間に閉じ込められる。これにより、前記金属粉等が他の部位（例えば、電極 2 3、2 4 とセパレータ 2 5 との間等）に移動等することを抑制することができる。

【 0 0 7 5 】

尚、本発明の蓄電素子及び蓄電素子の製造方法は、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内において種々変更を加え得ることは勿論である。

例えば、ある実施形態の構成に他の実施形態の構成を追加することができ、また、ある実施形態の構成の一部を他の実施形態の構成に置き換えることができる。さらに、ある実施形態の構成の一部を削除することができる。

【0076】

上記実施形態の蓄電素子1では、絶縁部材6が、正極の集電体5と負極の集電体5とのそれぞれと凹凸嵌合しているが、この構成に限定されない。絶縁部材6が正極の集電体5と負極の集電体5とのいずれか一方のみと凹凸嵌合する構成でもよい。

【0077】

また、上記実施形態の蓄電素子1では、電極体2は、クリップ部材50を介して集電体5に接続されているが、この構成に限定されない。電極体2は、集電体5に直接接続されてもよい。この場合、例えば、塑性変形可能な板状の部材が、集電体5（上記実施形態の例では接続部52）との間に分割被接続部261又は被接続部26を挟み込むように配置され、かかる部位がカシメ接合等されることで電極体2と集電体5とが接合される。

10

【0078】

また、上記実施形態の蓄電素子1では、絶縁部材6は、集電体5と凹凸嵌合しているが、この構成に限定されない。例えば、集電体5が電極体2の中空部27に差し込まれた状態で電極体2に接合される構成のように、被接続部26と絶縁部材6との間に集電体5が存在しない構成では、絶縁部材6は、電極体2と凹凸嵌合してもよい。この場合、絶縁部材6と電極体2とは、直接、凹凸嵌合してもよく、絶縁部材6と電極体2との間に塑性変形可能で且つ導電性を有する板状の部材等が配置された状態で凹凸嵌合していてもよい。

20

【0079】

絶縁部材6と電極体2とが、直接、凹凸嵌合する場合、例えば具体的には、複数枚の平板電極（正極板、負極板）を積層することによって電極体を構成し、その一方の端に配置される正極板の集電箔を十分厚くすると共に、もう一方の端に配置される負極板の集電箔を十分厚くし、それらの厚くした集電箔を塑性変形する部材として絶縁部材6との凹凸嵌合に使用する。また、絶縁部材6と電極体2とが、直接、凹凸嵌合する場合、絶縁部材6は、電極体2における集電体5との接合部位以外の部位で凹凸嵌合していてもよい。

【0080】

上記実施形態の絶縁部材6では、凸部601Aの反対側（表裏の関係にある部位）が凹部602Aであるが、この構成に限定されない。絶縁部材6の凸部601Aの反対側（表裏の関係にある部位）が平坦でもよい。この場合、絶縁部材6の凸部601Aは、電極体2と集電体5とがカシメ接合された後に、集電体5に形成された凹部に嵌め込まれる。即ち、上記実施形態の蓄電素子1の製造方法では、電極体2と集電体5と絶縁部材6とが一緒にカシメ接合されることで互いに凹凸嵌合しているが、電極体2と集電体5とがカシメ接合された後、該カシメ接合によって形成された凹部（上記実施形態の例では、第二凹部522A）に、絶縁部材6に設けられた凸部601Aが嵌め込まれることで、絶縁部材6が電極体2及び集電体5と凹凸嵌合する構成でもよい。

30

【0081】

上記実施形態の蓄電素子1では、集電体5が一对（二つ）の接続部52を有しているが、この構成に限定されない。集電体5は、一つの接続部52を有してもよく、三つ以上の接続部52を有してもよい。

40

【0082】

上記実施形態の蓄電素子1では、嵌合部位7がY軸方向における電極体2の外部から中空部27に向かう方向に突出しているが、この構成に限定されない。嵌合部位7は、Y軸方向における中空部27から電極体2の外部に向かう方向に突出してもよい。この場合、上記実施形態の接続部52における第一凸部521Aに相当する部位が凹部（第一凹部）となり、第二凹部522Aに相当する部位が凸部（第二凸部）となる。そして、前記凹部に電極体2（被接続部26）が嵌り込むことで、接続部52と電極体2（被接続部26）とが凹凸嵌合し、且つ、前記凸部が絶縁部材6に嵌り込むことで、接続部52と絶縁部材6とが凹凸嵌合する。

50

【0083】

上記実施形態の蓄電素子1では、電極体2と集電体5とが凹凸嵌合する位置と、集電体5と絶縁部材6とが凹凸嵌合する位置とが同じ位置、即ち、嵌合部位7において電極体2と集電体5と絶縁部材6とが一体的に凹凸嵌合しているが、この構成に限定されない。電極体2と集電体5とが凹凸嵌合する位置と、集電体5と絶縁部材6とが凹凸嵌合する位置とが、異なる位置であってもよい。

【0084】

上記実施形態の蓄電素子1では、嵌合部位7がX軸方向から見て本体20の内側に位置している(図7参照)が、この構成に限定されない。例えば、嵌合部位7の一部が、X軸方向から見て、本体20の外側に位置していてもよい(図12参照)。

10

【0085】

上記実施形態の蓄電素子1では、絶縁部材6は、袋状であるが、この構成に限定されない。例えば、絶縁部材6は、電極体2と、ケース3の長壁部313及び閉塞部311との間に配置される構成(X軸方向からみてU字状)であってもよい。

【0086】

上記実施形態の蓄電素子1では、外部端子4がケース3の外側に配置されているが、この構成に限定されない。外部端子は、ケース3の少なくとも一部によって構成されていてもよい。例えば具体的には、ケース3がアルミニウムによって構成され、正極の集電体5とケース3とがケース3の内部で電氣的に接続される(例えば、蓋板32の内側の面に正極集電体5が直接接続されている)ことで、ケース3自体が正極端子(外部端子)を兼ねる構成でもよい。また、ケース3が鉄等によって構成され、負極の集電体5とケース3とがケース3の内部で電氣的に接続されることで、ケース3自体が負極端子を兼ねる構成等でもよい。

20

【0087】

また、上記実施形態においては、蓄電素子が充放電可能な非水電解質二次電池(例えばリチウムイオン二次電池)として用いられる場合について説明したが、蓄電素子の種類や大きさ(容量)は任意である。また、上記実施形態において、蓄電素子の一例として、リチウムイオン二次電池について説明したが、これに限定されるものではない。例えば、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の蓄電素子にも適用可能である。

30

【0088】

蓄電素子(例えば電池)1は、図13に示すような蓄電装置(蓄電素子が電池の場合は電池モジュール)11に用いられてもよい。蓄電装置11は、少なくとも二つの蓄電素子1と、二つの(異なる)蓄電素子1同士を電氣的に接続するバスバ部材12と、を有する。この場合、本発明の技術が少なくとも一つの蓄電素子1に適用されていればよい。

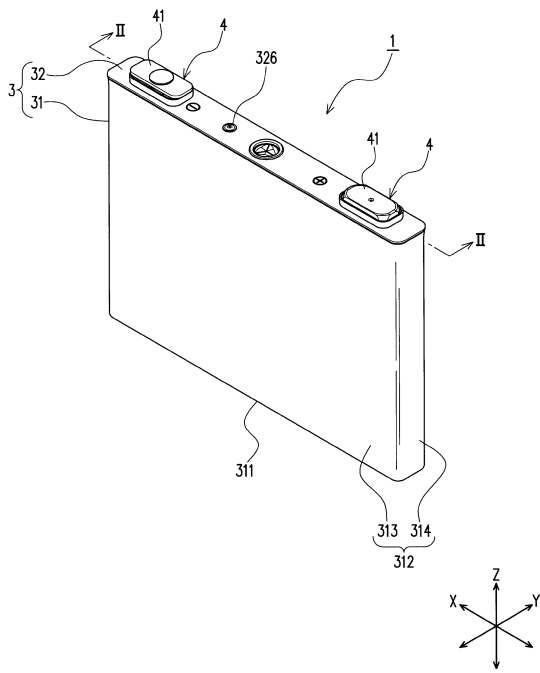
【符号の説明】

【0089】

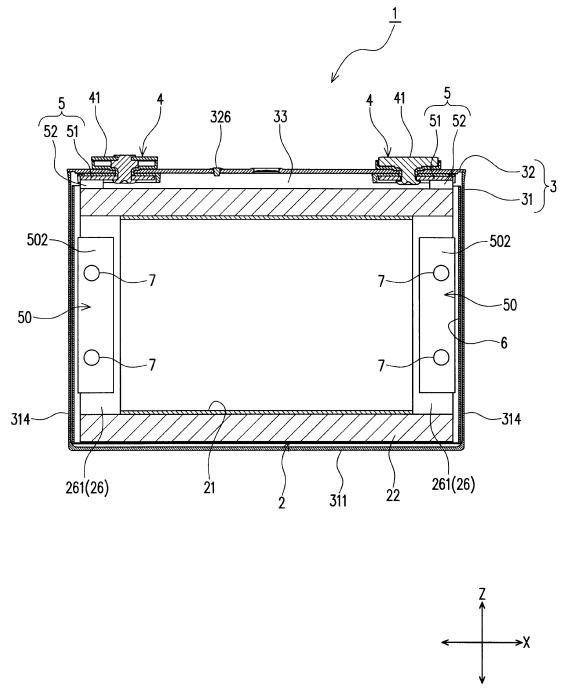
1...蓄電素子、2...電極体、20...本体、21...巻芯、22...積層体、23...正極(電極)、231...金属箔、232...正極活物質層、24...負極(電極)、241...金属箔、242...負極活物質層、25...セパレータ、26...被接続部、261...分割被接続部、27...中空部、3...ケース、31...ケース本体、311...閉塞部、312...胴部、313...長壁部、314...短壁部、32...蓋板、325...注液穴、326...注液栓、33...内部空間、34...開口周縁部、4...外部端子、41...面、5...集電体、50...クリップ部材、501、502...対向片、502A...凸部、503...連結部、51...本体、52...接続部、521...第一面、521A...第一凸部、522...第二面、522A...第二凹部、6...絶縁部材、601...面、601A...凸部(絶縁凸部)、602...面、602A...凹部、7...嵌合部位、11...蓄電装置、12...バスバ部材、80...パンチ、81...ダイ、82...凹部、C...巻回中心軸

40

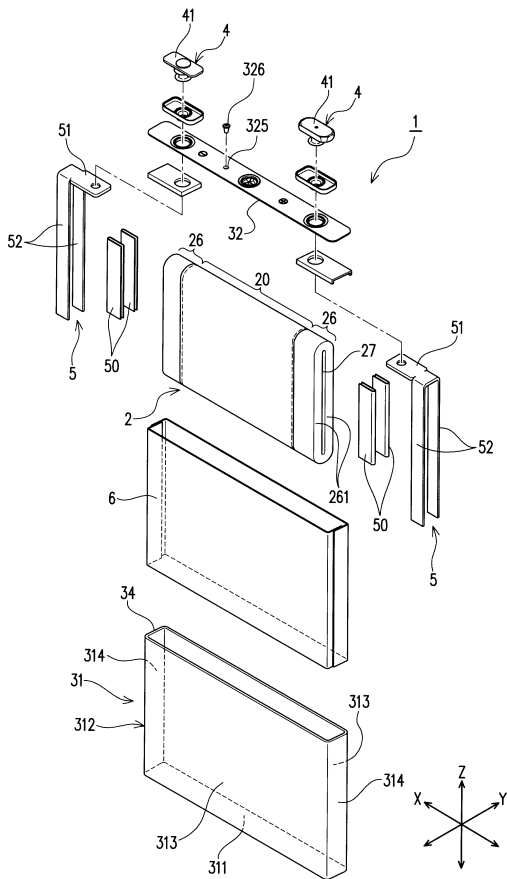
【図1】



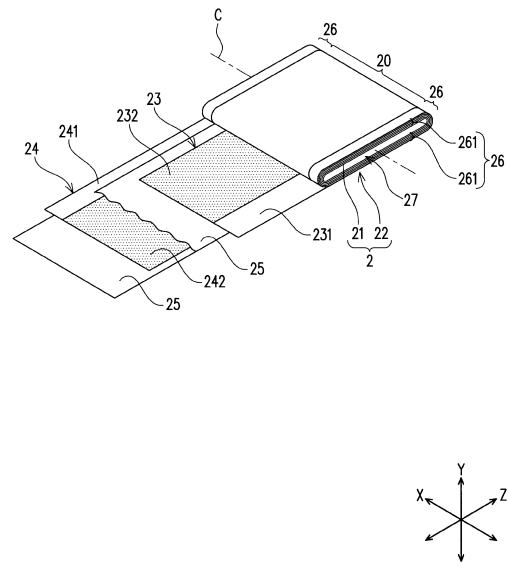
【図2】



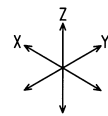
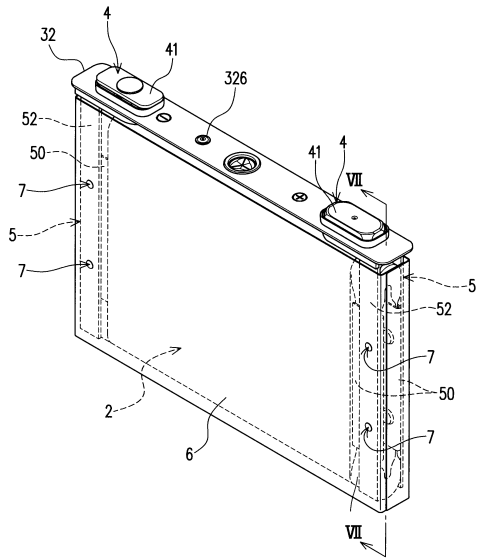
【図3】



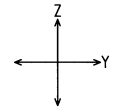
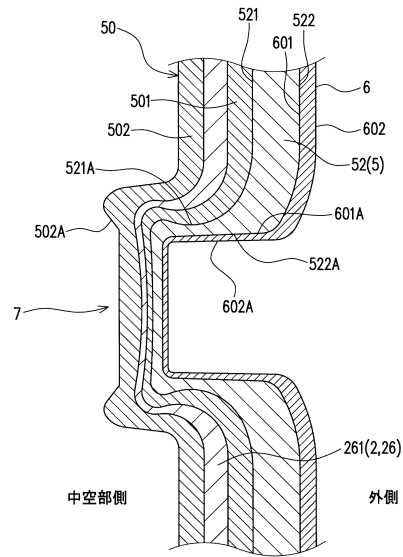
【図4】



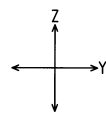
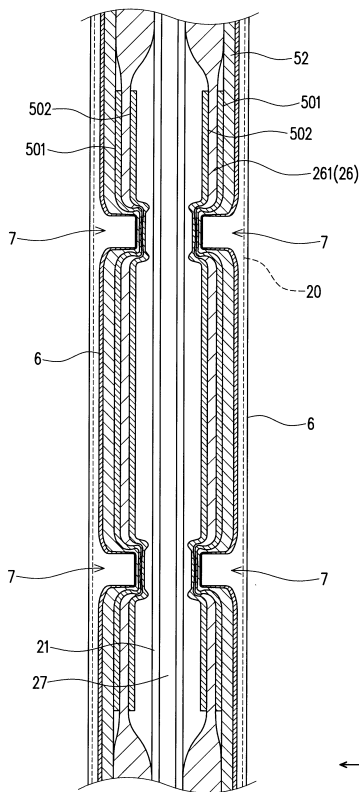
【図5】



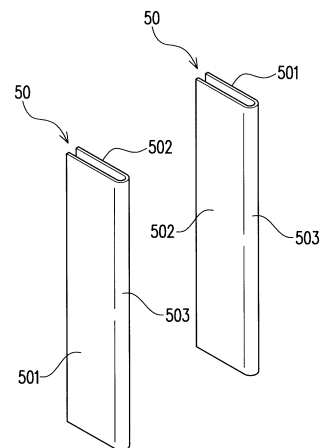
【図6】



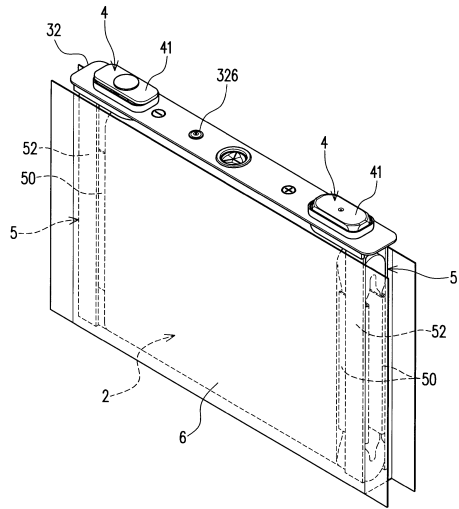
【図7】



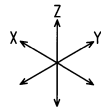
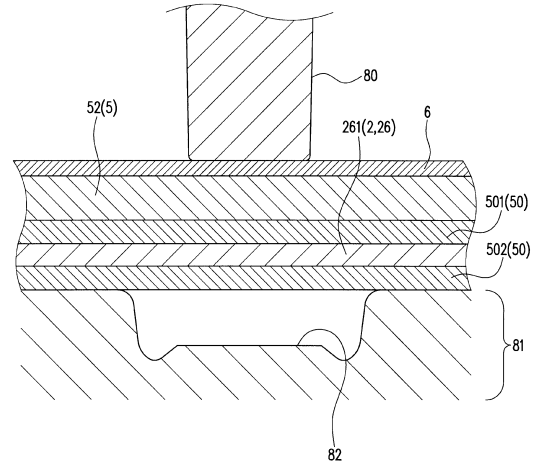
【図8】



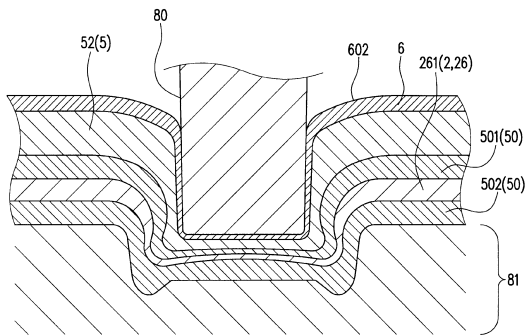
【 図 9 】



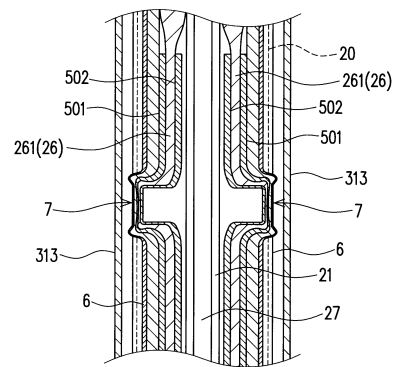
【 図 10 】



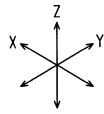
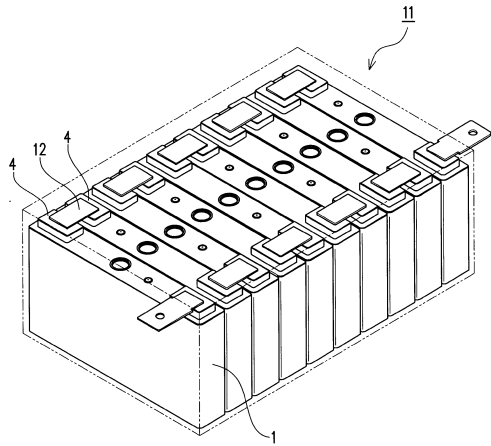
【 図 11 】



【 図 12 】



【図 13】



フロントページの続き

(72)発明者 大山 純
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GSユアサ内

審査官 原 和秀

(56)参考文献 特開2012-227110(JP,A)
特開2015-005456(JP,A)
特開2013-219061(JP,A)
特開2005-032477(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 50/531
H01G 11/00 - 11/86
H01M 10/00 - 10/39
H01M 50/40
H01M 50/572