

(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2017-199652

(P2017-199652A)

(43) 公開日 平成29年11月2日 (2017.11.2)

(51) Int.Cl.
H01M 2/26 (2006.01)F I
H01M 2/26テーマコード (参考)
5H043

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2017-39452 (P2017-39452)
 (22) 出願日 平成29年3月2日 (2017.3.2)
 (31) 優先権主張番号 特願2016-87547 (P2016-87547)
 (32) 優先日 平成28年4月25日 (2016.4.25)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 507151526
 株式会社GS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 100153224
 弁理士 中原 正樹
 (72) 発明者 前田 憲利
 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 上林 広和
 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
 Fターム (参考) 5H043 AA02 AA19 BA19 CA04 CA12
 EA33 EA35 EA36 EA40 HA08E
 JA01E JA12E KA08E KA09E

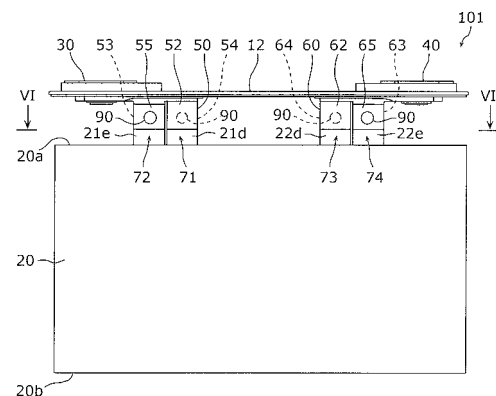
(54) 【発明の名称】 蓄電素子

(57) 【要約】

【課題】導電部材間の接続部分の品質向上を図る蓄電素子を提供する。

【解決手段】蓄電素子100は、正極端子30及び負極端子40と、正極板21及び負極板22が積層された電極体20と、正極端子30及び負極端子40と電極体20とを接続する正極集電体50及び負極集電体60とを備える。正極板21は、正極集電体50と接続される正極集電タブ群21d及び21eを有する。負極板22は、負極集電体60と接続される負極集電タブ群22d及び22eを有する。さらに、正極集電タブ群21d及び21eと正極集電体50とは、これらの一方から他方に向けて突出するかしめ接合部90をそれぞれ有する。負極集電タブ群22d及び22eと負極集電体60とは、これらの一方から他方に向けて突出するかしめ接合部90を有する。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

電極端子と、正極板及び負極板が積層された電極体と、前記電極端子と前記電極体とを接続する集電体とを備える蓄電素子であって、

前記正極板及び前記負極板の少なくとも一方は、前記電極端子に向けて突出した 1 つ以上のタブが積層されたタブ群であって、前記集電体と接合される複数のタブ群を有し、

前記複数のタブ群のうちの少なくとも 1 つのタブ群と前記集電体とは、いずれか一方から他方に向けて突出するかしめ接合部を有する

蓄電素子。

【請求項 2】

10

前記複数のタブ群は、前記タブの積層方向において、異なる位置に配置されている

請求項 1 に記載の蓄電素子。

【請求項 3】

前記集電体は、前記複数のタブ群と接合される複数の板部を有し、

前記複数のタブ群及び前記複数の板部のうちの対応するタブ群及び板部は、いずれか一方から他方に向けて突出する前記かしめ接合部を有する

請求項 1 または 2 に記載の蓄電素子。

【請求項 4】

前記集電体は、前記複数のタブ群のうちの 2 つのタブ群の間に配置される板部を有し、

前記板部及び前記 2 つのタブ群のそれぞれは、いずれか一方から他方に向けて突出する前記かしめ接合部を有する

20

請求項 1 または 2 に記載の蓄電素子。

【請求項 5】

前記集電体及び前記 2 つのタブ群が有する 2 つのかしめ接合部は、互いに反対の向きに突出している

請求項 4 に記載の蓄電素子。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、電極体を備える蓄電素子に関する。

30

【背景技術】**【0002】**

リチウムイオン二次電池等の蓄電素子には、正極板と負極板と電気的な絶縁性を有するシート状のセパレータとが重ねられて形成される電極体を備えるものがある。例えば、特許文献 1 には、長尺な絶縁シートと長尺な正極シートと長尺な絶縁シートと長尺な負極シートとの組が積層され巻回されて形成された巻回電極を電極体として備える蓄電装置が、記載されている。巻回電極において、絶縁シートの一方の長辺から突出する正極シートの正電極箔が積層し、絶縁シートの他方の長辺から突出する負極シートの負電極箔が積層している。積層した正電極箔は、積層した正電極箔を両側から挟み込む正極端子の板部と接合される。積層した負電極箔は、積層した負電極箔を両側から挟み込む負極端子の板部と接合される。それぞれの接合の際、挟み込んでいる 2 つの板部は、一方の板部と正電極箔又は負電極箔とが他方の板部に没入するように、塑性変形する。

40

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2004 - 273178 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

近年、特許文献 1 に記載される蓄電装置等の蓄電素子は、自動車等の移動体に搭載され

50

る。移動体の移動中、蓄電装置及びその巻回電極は、移動体から振動を受け、それにより、巻回電極と正極端子及び負極端子との接続部分も振動を受ける。巻回電極と正極端子及び負極端子との接続部分は、導通部分であるため、振動等を受けても接続を維持できるような接続の確実性つまり品質の向上が要求される。

【 0 0 0 5 】

本発明は、上述のような問題を解決するためになされたものであり、導電部材間の接続部分の品質向上を図る蓄電素子を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

上記目的を達成するために、本発明に係る蓄電素子は、電極端子と、正極板及び負極板が積層された電極体と、電極端子と電極体とを接続する集電体とを備える蓄電素子であって、正極板及び負極板の少なくとも一方は、電極端子に向けて突出した1つ以上のタブが積層されたタブ群であって、集電体と接合される複数のタブ群を有し、複数のタブ群のうちの少なくとも1つのタブ群と集電体とは、いずれか一方から他方に向けて突出するかしめ接合部を有する。

【 0 0 0 7 】

複数のタブ群は、タブの積層方向において、異なる位置に配置されていてもよい。

集電体は、複数のタブ群と接合される複数の板部を有し、複数のタブ群及び複数の板部のうちの対応するタブ群及び板部は、いずれか一方から他方に向けて突出するかしめ接合部を有してもよい。

集電体は、複数のタブ群のうちの2つのタブ群の間に配置される板部を有し、板部及び2つのタブ群のそれぞれは、いずれか一方から他方に向けて突出するかしめ接合部を有してもよい。

集電体及び2つのタブ群が有する2つのかしめ接合部は、互いに反対の向きに突出していてもよい。

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

本発明における蓄電素子によれば、導電部材間の接続部分の品質を向上することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 9 】

【図1】本発明の実施の形態に係る蓄電素子の外観を模式的に示す斜視図である。

【図2】図1の蓄電素子の分解斜視図であり、容器の蓋体と電極体との組立体を容器の容器本体から分離した状態を示す図である。

【図3】図2の蓋体と電極体との組立体を分解して示す分解斜視図である。

【図4】図3の電極体の一部を展開して示す電極体の斜視図である。

【図5】図2の蓋体と電極体との組立体を側方から見た側面図である。

【図6】図5のV I - V I 線に沿った面から電極体を見た電極体の平面図である。

【図7】図5における電極体の正極集電タブ群と正極集電体との接合部を拡大して示す図であり、負極端子から正極端子に向かう方向で接合部を見た図である。

【図8】図2の組立体において、電極体の正極集電タブ群と正極集電体との接続時の状態を示す斜視図である。

【図9】図8の電極体の正極集電タブ群及び正極集電体の接合部と接続用のダイツール及びポンチツールとを通る断面を方向I X から見た断面側面図である。

【図10】図8のかしめ接合後の接合部を、接合部のかしめ接合部の突出側から見た斜視図である。

【図11】図10の接合部を接合部のかしめ接合部の径方向に切断する断面を、方向X I から見た断面図である。

【図12】図5における電極体の正極集電タブ群と正極集電体との接合部を拡大して示す側面図である。

10

20

30

40

50

【図 1 3】図 1 0 の接合部の帯状突起の別例を示す斜視図である。

【図 1 4】図 1 0 の接合部の帯状突起のさらなる別例を示す斜視図である。

【図 1 5】実施の形態に係る蓄電素子の変形例 1 を示す図であり、図 1 0 の接合部の変形例を示す斜視図である。

【図 1 6】図 1 5 の接合部を接合部のかしめ接合部の径方向に切断する断面を、方向 X V I から見た断面図である。

【図 1 7】図 1 5 の接合部の溝状凹部の別例を示す斜視図である。

【図 1 8】図 1 5 の接合部の溝状凹部のさらなる別例を示す斜視図である。

【図 1 9】実施の形態に係る蓄電素子の変形例 2 を示す図であり、図 1 1 の接合部の別の変形例を示す断面図である。

10

【図 2 0】実施の形態に係る蓄電素子の変形例 3 を示す図であり、図 1 2 の正極集電体の変形例を示す側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、図面を参照しつつ、本発明の実施の形態に係る蓄電素子について説明する。なお、以下で説明する実施の形態は、いずれも包括的又は具体的な例を示すものである。以下の実施の形態で示される数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置及び接続形態などは、一例であり、本発明を限定する主旨ではない。また、以下の実施の形態における構成要素のうち、最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。また、添付の図面における各図は、模式的な図であり、必ずしも厳密に図示されたものでない。さらに、各図において、同一又は同様な構成要素については同じ符号を付している。また、以下の実施の形態の説明において、略平行、略直交のような「略」を伴った表現が、用いられる場合がある。例えば、略平行とは、完全に平行であることを意味するだけでなく、実質的に平行である、すなわち、例えば数 % 程度の差異を含むことも意味する。他の「略」を伴った表現についても同様である。

20

【0011】

〔実施の形態〕

実施の形態に係る蓄電素子 100 の構成を説明する。図 1 は、実施の形態に係る蓄電素子 100 の外観を模式的に示す斜視図である。図 1 に示されるように、蓄電素子 100 は、扁平な直方体状の外形を有している。蓄電素子 100 は、充放電可能な二次電池である。例えば、蓄電素子 100 は、リチウムイオン二次電池などの非水電解質二次電池である。しかしながら、蓄電素子 100 は、非水電解質二次電池に限定されず、非水電解質二次電池以外の二次電池であってもよく、使用者が充電をしなくても蓄えられている電気を使用できる一次電池であってもよく、キャパシタであってもよい。

30

【0012】

図 1、図 2 及び図 3 を参照すると、蓄電素子 100 は、扁平な直方体状の容器 10 と、容器 10 の中に收容される電極体 20 と、正極端子 30 及び負極端子 40 とを備えている。なお、図 2 は、図 1 の蓄電素子 100 の分解斜視図であり、容器 10 の蓋体 12 と電極体 20 との組立体 101 を容器 10 の容器本体 11 から分離した状態を示す図である。図 3 は、図 2 の蓋体 12 と電極体 20 との組立体 101 を分解して示す分解斜視図である。ここで、正極端子 30 及び負極端子 40 は、電極端子の一例である。

40

【0013】

容器 10 は、有底角筒状の容器本体 11 と、容器本体 11 の細長い矩形形状の開口部 11a を閉鎖可能である細長い矩形板状の蓋体 12 とを有している。容器本体 11 は、扁平な直方体状の外形を有している。蓋体 12 の外面 12a 上に、正極端子 30 及び負極端子 40 が配置されている。容器 10 の内部には、電極体 20 と共に電解液（本実施の形態では、非水電解液）等の電解質が封入されるが、当該電解質の図示は省略する。容器 10 に封入される電解質としては、蓄電素子 100 の性能を損なうものでなければその種類に特に制限はなく様々なものを選択することができる。

【0014】

50

容器本体 11 と蓋体 12 とは、溶接等の接合方法によって、互いの接合部を気密な状態にして固定される。これにより、容器 10 は、内部に密閉された空間を形成する。限定するものではないが、容器本体 11 及び蓋体 12 は、例えばステンレス鋼、アルミニウム、アルミニウム合金等の溶接可能な金属で構成され得る。なお、蓄電素子 100 において、電極体 20 を収容する構成要素は、容器 10 のような高い剛性及び強度を有していなくてもよい。例えば、電極体 20 は、フィルム状又はシート状をした可撓性を有する外装体に収容されてもよい。蓄電素子は、このような外装体を容器として有してよく、このような蓄電素子は、ラミネート型の蓄電素子とも呼ばれる。

【0015】

導電性を有する正極端子 30 及び負極端子 40 はそれぞれ、蓋体 12 を貫通して、蓋体 12 の外面 12a と反対側の内面 12b よりも突出し、上記反対側において、導電性を有する正極集電体 50 及び負極集電体 60 と接続される。正極集電体 50 及び負極集電体 60 はさらに、電極体 20 と接続される。

【0016】

板状の上部絶縁部材 31 が、正極端子 30 と蓋体 12 との間に設けられ、これらを互いに電氣的に絶縁し、板状の下部絶縁部材 32 が、蓋体 12 と正極集電体 50 との間に設けられ、これらを互いに電氣的に絶縁する。板状の上部絶縁部材 41 が、負極端子 40 と蓋体 12 との間に設けられ、これらを互いに電氣的に絶縁し、板状の下部絶縁部材 42 が、蓋体 12 と負極集電体 60 との間に設けられ、これらを互いに電氣的に絶縁する。絶縁部材 31、32、41 及び 42 はいずれも、樹脂等の電氣的な絶縁性を有する材料で構成され、例えば、PPS（ポリフェニレンサルファド）、PEEK（ポリエーテルエーテルケトン）、PP（ポリプロピレン）、PFA（テトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体）等からなるガasketによって構成される。

【0017】

電極体 20 は、正極集電体 50 及び負極集電体 60 を介して、蓋体 12 から吊り下げられるように設けられる。そして、電極体 20 は、正極集電体 50 及び負極集電体 60 と共に、容器本体 11 に収容される。電極体 20 と容器本体 11 との間を電氣的に絶縁するために、電極体 20 が絶縁フィルムなどで覆われる場合もある。電極体 20 と容器本体 11 との間に、スペーサ等の緩衝材が設けられる場合もある。

【0018】

図 3 及び図 4 を参照して、電極体 20 の構成を説明する。なお、図 4 は、図 3 の電極体 20 の一部を展開して示す電極体 20 の斜視図である。電極体 20 は、電気を蓄積可能な蓄電要素（発電要素とも呼ばれる）である。電極体 20 は、長尺な矩形帯状の平面形状をしたシート状の正極板 21 と、長尺な矩形帯状の平面形状をしたシート状の負極板 22 と、長尺な矩形帯状の平面形状をした 2 つのシート状のセパレータ 23 とを、層状に重ねるように含んでいる。

【0019】

電極体 20 は、一方のセパレータ 23、負極板 22、他方のセパレータ 23 及び正極板 21 がこの順で層状に重ね合わせられ、巻回軸 A を中心に図 4 に示すような巻回方向 B で一緒に渦巻き状に多重に巻回されることによって、形成される。巻回軸 A は、図 3 及び図 4 において一点鎖線で示される仮想の軸であり、電極体 20 は、巻回軸 A に関して略対称な構成を有している。限定されるものではないが、本実施の形態では、電極体 20 は、巻回軸 A に垂直な断面が扁平な長円形状である扁平な外形を有している。しかしながら、電極体 20 の断面形状は、長円形以外であってもよく、円形、楕円形、矩形、その他の多角形であってもよい。

【0020】

正極板 21 は、アルミニウム、アルミニウム合金等の金属からなる長尺な矩形帯状の金属箔である正極基材と、正極基材の両側の幅広な主面上の略全体に塗工等の方法で形成された正極活物質層とを含む。負極板 22 は、銅、銅合金等の金属からなる長尺な矩形帯状の金属箔である負極基材と、負極基材の両側の幅広な主面上の略全体に塗工等の方法で形

10

20

30

40

50

成された負極活物質層とを含む。正極活物質層に用いられる正極活物質又は負極活物質層に用いられる負極活物質としては、リチウムイオンを吸蔵放出可能な正極活物質又は負極活物質であれば、適宜公知の材料を使用できる。なお、本実施の形態では、正極活物質層及び負極活物質層はそれぞれ、正極基材及び負極基材の両側の主面上に形成されているが、片側の主面上のみに形成されてもよい。セパレータ23は、樹脂等の電氣的な絶縁性を有する材料からなる微多孔性のシートである。

【0021】

正極板21の長手方向に沿った2つの縁21a及び21bのうちの一方の縁21aには、複数の矩形箔状の正極集電タブ21cが突出して形成されている。正極集電タブ21cは、正極基材から連続して一体的に延在し、正極基材の一部を構成している。正極集電タブ21cは、正極基材と同一材料から作製されており、正極集電タブ21cには、正極活物質層が形成されていない。本実施の形態では、電極体20における正極板21の一巻回あたりに、2つの正極集電タブ21cが配置されている。巻回後の電極体20において、複数の正極集電タブ21cは、2つの場所に集まって位置し、それぞれの場所で正極集電タブ群21d及び21eを形成する。正極集電タブ群21d及び21eそれぞれでは、正極集電タブ21cは、巻回された正極板21、負極板22及びセパレータ23が形成する多重の層の積層方向に、略一列に並んで位置する。

10

【0022】

正極集電タブ群21d及び21eそれぞれにおいて、複数の正極集電タブ21cは、積層方向と垂直な方向で、周縁が揃うように配置されてもよいし、周縁が互いにずれて配置されてもよい。例えば、正極集電タブ群21d及び21eそれぞれにおいて、複数の正極集電タブ21cは、積層方向で、互いに少なくとも部分的にオーバーラップするように、配置されてもよい。このような正極集電タブ21cの集合体は、正極集電タブ群21d及び21eを形成することができる。

20

【0023】

負極板22の長手方向に沿った2つの縁22a及び22bのうちの一方の縁22aには、複数の矩形箔状の負極集電タブ22cが突出して形成されている。負極集電タブ22cは、負極基材から連続して一体的に延在し、負極基材の一部を構成している。負極集電タブ22cは、負極基材と同一材料から作製されており、負極集電タブ22cには、負極活物質層が形成されていない。本実施の形態では、電極体20における負極板22の一巻回あたりに、2つの負極集電タブ22cが配置されている。巻回後の電極体20において、複数の負極集電タブ22cは、2つの場所に集まって位置し、それぞれの場所で負極集電タブ群22d及び22eを形成する。負極集電タブ群22d及び22eそれぞれでは、負極集電タブ22cは、巻回された正極板21、負極板22及びセパレータ23の積層方向に、略一列に並んで位置する。

30

【0024】

負極集電タブ群22d及び22eそれぞれにおいて、複数の負極集電タブ22cは、積層方向と垂直な方向で、周縁が揃うように配置されてもよいし、周縁が互いにずれて配置されてもよい。例えば、負極集電タブ群22d及び22eそれぞれにおいて、複数の負極集電タブ22cは、積層方向で、互いに少なくとも部分的にオーバーラップするように、配置されてもよい。このような負極集電タブ22cの集合体は、負極集電タブ群22d及び22eを形成することができる。ここで、正極集電タブ群21d及び21e、並びに負極集電タブ群22d及び22eは、タブ群の一例である。

40

【0025】

なお、正極板21及び負極板22それぞれの一巻回あたりに配置される正極集電タブ21c及び負極集電タブ22cの数量は、2つに限定されるものでない。また、本実施の形態では、正極集電タブ21c及び負極集電タブ22cは、矩形状の平面形状を有しているが、いかなる形状を有してもよい。

【0026】

正極板21と負極板22とは、巻回のために、それぞれの長手方向を同方向にして、重

50

ねられる。このとき、正極集電タブ 2 1 c 及び負極集電タブ 2 2 c は、正極板 2 1 及び負極板 2 2 の重なり部分に対して同じ側に位置する。つまり、正極板 2 1 の縁 2 1 a と負極板 2 2 の縁 2 2 a とが隣接して位置し、正極板 2 1 の縁 2 1 b と負極板 2 2 の縁 2 2 b とが隣接して位置する。

【 0 0 2 7 】

2 つのセパレータ 2 3 は、1 つの負極板 2 2 の両側の平坦な主面上にそれぞれ配置される。一方のセパレータ 2 3 は、巻回時に負極板 2 2 に外側で隣り合うように配置され、他方のセパレータ 2 3 は、巻回時に負極板 2 2 に内側で隣り合うように配置される。そして、負極集電タブ 2 2 c を除く負極板 2 2 全体が、2 つのセパレータ 2 3 によって覆われる。このとき、負極集電タブ 2 2 c が、2 つのセパレータ 2 3 の間を通過してセパレータ 2 3

10

【 0 0 2 8 】

さらに、1 つの正極板 2 1 が、巻回時に負極板 2 2 に内側で隣り合うセパレータ 2 3 のさらに内側に位置するように、当該セパレータ 2 3 上に重ねて配置される。このとき、正極集電タブ 2 1 c を除く正極板 2 1 全体が、負極板 2 2 及び 2 つのセパレータ 2 3 によって覆われており、負極板 2 2 に面している。そして、正極集電タブ 2 1 c が、2 つのセパレータ 2 3 よりも突出している。

【 0 0 2 9 】

上述のように積層された 1 つの正極板 2 1 と 1 つの負極板 2 2 と 2 つのセパレータ 2 3 とが重ね合わされた状態で、巻回軸 A を中心に、巻回方向 B で渦巻き状に巻回され、それにより、電極体 2 0 が形成される。巻回後の電極体 2 0 では、積層された正極板 2 1 の縁 2 1 a 及び負極板 2 2 の縁 2 2 a が、面状に並び、電極体 2 0 の巻回軸 A 方向の端部 2 0 a を形成している。また、積層された正極板 2 1 の縁 2 1 b 及び負極板 2 2 の縁 2 2 b が、面状に並び、電極体 2 0 の巻回軸 A 方向の端部 2 0 b を形成している。端部 2 0 a 及び 2 0 b は、巻回軸 A に略垂直に延在している。

20

【 0 0 3 0 】

さらに、巻回後の電極体 2 0 では、積層された正極板 2 1、負極板 2 2 及びセパレータ 2 3 が、巻回方向 B に沿って延在する壁状体を形成している。具体的には、壁状体は、巻回軸 A を挟んで対向して位置し且つ幅広で平坦である 2 つの平坦壁状部 2 0 c 及び 2 0 d と、巻回軸 A を挟んで対向して位置し且つ半円状に湾曲した 2 つの湾曲壁状部 2 0 e 及び 2 0 f とから構成されている。平坦壁状部 2 0 c 及び 2 0 d は、互いに略平行に延在している。湾曲壁状部 2 0 e 及び 2 0 f はそれぞれ、平坦壁状部 2 0 c と平坦壁状部 2 0 d とを互いに両端で連結する。

30

【 0 0 3 1 】

図 3、図 4、図 5 及び図 6 を参照すると、本実施の形態では、正極集電タブ群 2 1 d 及び負極集電タブ群 2 2 d は、平坦壁状部 2 0 c の端部 2 0 a 上に配置され、正極集電タブ群 2 1 e 及び負極集電タブ群 2 2 e は、平坦壁状部 2 0 d の端部 2 0 a 上に配置されている。なお、図 5 は、図 2 の蓋体 1 2 と電極体 2 0 との組立体 1 0 1 を側方から見た側面図である。図 6 は、図 5 の V I - V I 線に沿った面から電極体 2 0 を見た電極体 2 0 の平面図である。

40

【 0 0 3 2 】

正極集電タブ群 2 1 d 及び 2 1 e は、平坦壁状部 2 0 c 及び 2 0 d に沿う方向で、電極体 2 0 の中央に位置する巻回軸 A から湾曲壁状部 2 0 e までの間に配置されている。さらに、正極集電タブ群 2 1 d は、平坦壁状部 2 0 c 及び 2 0 d に沿う方向で、正極集電タブ群 2 1 e よりも、巻回軸 A に接近して、つまり湾曲壁状部 2 0 e から離れて配置されている。よって、正極集電タブ群 2 1 d 及び 2 1 e は、電極体 2 0 の巻回方向に沿う方向でもある平坦壁状部 2 0 c 及び 2 0 d に沿う方向で、互いに位置をずらして配置されている。さらに、本実施の形態では、平坦壁状部 2 0 d から平坦壁状部 2 0 c に向かって、つまり、正極集電タブ群 2 1 d 及び 2 1 e での正極集電タブ 2 1 c の積層方向で、電極体 2 0 を見たとき、正極集電タブ群 2 1 d 及び 2 1 e は互いにラップしないように配置されている

50

。なお、正極集電タブ群 2 1 d 及び 2 1 e は互いに部分的にラップして配置されてもよい。また、正極集電タブ群 2 1 d 及び 2 1 e は、湾曲壁状部 2 0 e に位置してもよく、巻回軸 A から湾曲壁状部 2 0 f までの間に位置してもよい。

【0033】

負極集電タブ群 2 2 d 及び 2 2 e は、平坦壁状部 2 0 c 及び 2 0 d に沿う方向で、巻回軸 A から湾曲壁状部 2 0 f までの間に配置されている。さらに、負極集電タブ群 2 2 d は、平坦壁状部 2 0 c 及び 2 0 d に沿う方向で、負極集電タブ群 2 2 e よりも、巻回軸 A に接近して、つまり湾曲壁状部 2 0 f から離れて配置されている。よって、負極集電タブ群 2 2 d 及び 2 2 e は、平坦壁状部 2 0 c 及び 2 0 d に沿う方向で、互いに位置をずらして配置されている。さらに、本実施の形態では、平坦壁状部 2 0 d から平坦壁状部 2 0 c に向かって、つまり、負極集電タブ群 2 2 d 及び 2 2 e での負極集電タブ 2 2 c の積層方向で、電極体 2 0 を見たとき、負極集電タブ群 2 2 d 及び 2 2 e は互いにラップしないように配置されているが、互いに部分的にラップして配置されてもよい。また、負極集電タブ群 2 2 d 及び 2 2 e は、湾曲壁状部 2 0 f に位置してもよく、巻回軸 A から湾曲壁状部 2 0 e までの間に位置してもよい。つまり、正極集電タブ群 2 1 d 及び 2 1 e の配置、並びに負極集電タブ群 2 2 d 及び 2 2 e の配置は、上記配置に限定されるものでない。

【0034】

図 2 及び図 3 を参照すると、正極集電タブ群 2 1 d 及び 2 1 e は、正極集電体 5 0 に接続され、負極集電タブ群 2 2 d 及び 2 2 e は、負極集電体 6 0 に接続される。正極集電体 5 0 は、電極体 2 0 の正極板 2 1 の正極基材と同様の材料から形成され得る。負極集電体 6 0 は、電極体 2 0 の負極板 2 2 の負極基材と同様の材料から形成され得る。

【0035】

図 3、図 5 及び図 7 を参照すると、正極集電体 5 0 は、矩形板状の第一接続部 5 1 と、第一接続部 5 1 と略垂直な同様の方向に第一接続部 5 1 から突出する第二接続部 5 2 及び第三接続部 5 3 とを、一体に、例えば一体成形により有する。第二接続部 5 2 及び第三接続部 5 3 は、第一接続部 5 1 から連続して延在するが、分離可能であってもよい。負極集電体 6 0 は、矩形板状の第一接続部 6 1 と、第一接続部 6 1 と略垂直な同様の方向に第一接続部 6 1 から突出する第二接続部 6 2 及び第三接続部 6 3 とを、一体に、例えば一体成形により有する。第二接続部 6 2 及び第三接続部 6 3 は、第一接続部 6 1 から連続して延在するが、分離可能であってもよい。図 7 は、図 5 における電極体 2 0 の正極集電タブ群 2 1 d 及び 2 1 e それぞれと正極集電体 5 0 との接合部 7 1 及び 7 2 を拡大して示す図であり、負極端子 4 0 から正極端子 3 0 に向かう方向で接合部 7 1 及び 7 2 を見た図である。ここで、接続部 5 2 及び 5 3、並びに、接続部 6 2 及び 6 3 は、集電体の板部の一例である。

【0036】

本実施の形態では、正極集電体 5 0 の第二接続部 5 2 及び第三接続部 5 3 はそれぞれ、矩形板状の形状を有し、第一接続部 5 1 の互いに反対側に位置する 2 つの縁から連続して延在する。第二接続部 5 2 及び第三接続部 5 3 はそれぞれ、正極集電タブ群 2 1 d 及び 2 1 e と接続される。第二接続部 5 2 及び第三接続部 5 3 は、正極集電タブ群 2 1 d 及び 2 1 e と位置が合うように、矩形板状の第一接続部 5 1 の長手方向及び短手方向での位置を互いにずらして配置されている。第二接続部 5 2 は、正極集電タブ群 2 1 d の全体とその積層方向で重ね合わせられることができる寸法及び形状を有している。第三接続部 5 3 は、正極集電タブ群 2 1 e の全体とその積層方向で重ね合わせられることができる寸法及び形状を有している。

【0037】

正極集電体 5 0 の第一接続部 5 1 は、正極端子 3 0 がその板状の端子本体 3 0 a に有する円筒状の軸部 3 0 b と接続される。正極端子 3 0 の軸部 3 0 b は、上部絶縁部材 3 1、蓋体 1 2、下部絶縁部材 3 2 及び第一接続部 5 1 に形成された貫通孔 5 1 a を貫通して延在する。本実施の形態では、正極端子 3 0 の軸部 3 0 b は、貫通孔 5 1 a から突出する軸部 3 0 b の先端が、押圧を受けて拡径するように塑性変形することによって、つまりかし

められることによって、第一接続部 5 1 と接続される。これにより、正極端子 3 0 及び正極集電体 5 0 は、端子本体 3 0 a と第一接続部 5 1 とによって、上部絶縁部材 3 1、蓋体 1 2 及び下部絶縁部材 3 2 を挟持するかたちで、蓋体 1 2 に固定される。そして、正極端子 3 0 と正極集電体 5 0 とが物理的及び電氣的に接続される。

【 0 0 3 8 】

負極集電体 6 0 の第二接続部 6 2 及び第三接続部 6 3 はそれぞれ、負極集電タブ群 2 2 d 及び 2 2 e と接続される。本実施の形態では、第二接続部 6 2 及び第三接続部 6 3 はそれぞれ、矩形板状の形状を有し、第一接続部 6 1 の互いに反対側に位置する 2 つの縁から連続して延在する。第二接続部 6 2 及び第三接続部 6 3 は、負極集電タブ群 2 2 d 及び 2 2 e と位置が合うように、第一接続部 6 1 の長手方向及び短手方向での位置を互いにずらして配置されている。第二接続部 6 2 は、負極集電タブ群 2 2 d の全体とその積層方向で重ね合わせられることができる寸法及び形状を有している。第三接続部 6 3 は、負極集電タブ群 2 2 e の全体とその積層方向で重ね合わせられることができる寸法及び形状を有している。

【 0 0 3 9 】

負極集電体 6 0 の第一接続部 6 1 は、負極端子 4 0 がその板状の端子本体 4 0 a に有する円筒状の軸部 4 0 b と接続される。負極端子 4 0 の軸部 4 0 b は、上部絶縁部材 4 1、蓋体 1 2、下部絶縁部材 4 2 及び第一接続部 6 1 に形成された貫通孔 6 1 a を貫通して延在する。本実施の形態では、負極端子 4 0 の軸部 4 0 b は、貫通孔 6 1 a から突出する軸部 4 0 b の先端が、かしめられることによって、第一接続部 6 1 と接続される。これにより、負極端子 4 0 及び負極集電体 6 0 は、端子本体 4 0 a と第一接続部 6 1 とによって、上部絶縁部材 4 1、蓋体 1 2 及び下部絶縁部材 4 2 を挟持するかたちで、蓋体 1 2 に固定される。そして、負極端子 4 0 と負極集電体 6 0 とが物理的及び電氣的に接続される。なお、正極端子 3 0 の軸部 3 0 b と第一接続部 5 1 との接続、及び負極端子 4 0 の軸部 4 0 b と第一接続部 6 1 との接続は、かしめによる接続に限定されるものでなく、溶接、ねじ接続等の種々の接続方法の適用が可能である。

【 0 0 4 0 】

上述のようにして正極集電タブ群 2 1 d 及び 2 1 e 並びに負極集電タブ群 2 2 d 及び 2 2 e を介して正極端子 3 0 及び負極端子 4 0 に接続される電極体 2 0 は、その巻回軸 A を蓋体 1 2 に略垂直にする向きで蓋体 1 2 に配置及び固定される。このような配置の電極体 2 0 は、横巻き型の電極体と呼ばれることもある。また、電極体 2 0 では、正極集電タブ群 2 1 d 及び 2 1 e 並びに負極集電タブ群 2 2 d 及び 2 2 e がそれぞれ、電極体 2 0 の端部 2 0 a から正極端子 3 0 並びに負極端子 4 0 に向かって突出するような向きで位置している。

【 0 0 4 1 】

正極集電体 5 0 の第二接続部 5 2 と正極集電タブ群 2 1 d との接続部である接合部 7 1、及び、第三接続部 5 3 と正極集電タブ群 2 1 e との接合部 7 2 には、かしめによる接続、つまりかしめ接合（塑性加工）が適用される。同様に、負極集電体 6 0 の第二接続部 6 2 と負極集電タブ群 2 2 d との接合部 7 3、及び、第三接続部 6 3 と負極集電タブ群 2 2 e との接合部 7 4 には、かしめ接合が適用される。

【 0 0 4 2 】

正極集電体 5 0 は、接続部 5 1、5 2 及び 5 3 とは別個の矩形板状の当て板であるカバー部材 5 4 及び 5 5 を備えている。カバー部材 5 4 及び 5 5 は、導電性を有する材料で作製され、正極集電体 5 0 と同様の材料で作製され得る。カバー部材 5 4 及び 5 5 はそれぞれ、第二接続部 5 2 及び第三接続部 5 3 よりも薄い厚さを有している。第二接続部 5 2 及びカバー部材 5 4 は、これらの間で正極集電タブ群 2 1 d を挟むようにして配置される。第二接続部 5 2、正極集電タブ群 2 1 d 及びカバー部材 5 4 は、重ね合わされた状態で一緒にかしめられることによって、互いに固定される。第二接続部 5 2、正極集電タブ群 2 1 d 及びカバー部材 5 4 は、接合部 7 1 を構成する。なお、本実施の形態では、正極集電タブ群 2 1 d 及びカバー部材 5 4 は、第二接続部 5 2 の側方外側の表面に配置される、つ

まり、第二接続部 5 2 から第三接続部 5 3 に向かう方向と反対方向に位置する第二接続部 5 2 の表面に配置される。

【 0 0 4 3 】

また、第三接続部 5 3 及びカバー部材 5 5 は、これらの間で正極集電タブ群 2 1 e を挟むようにして配置される。第三接続部 5 3、正極集電タブ群 2 1 e 及びカバー部材 5 5 は、重ね合わされた状態で一緒にかしめられることによって、互いに固定される。よって、第三接続部 5 3、正極集電タブ群 2 1 e 及びカバー部材 5 5 は、接合部 7 2 を構成する。なお、本実施の形態では、正極集電タブ群 2 1 e 及びカバー部材 5 5 は、第三接続部 5 3 の側方外側の表面に配置される、つまり、第三接続部 5 3 から第二接続部 5 2 に向かう方向と反対方向に位置する第三接続部 5 3 の表面に配置される。

10

【 0 0 4 4 】

同様に、負極集電体 6 0 は、接続部 6 1、6 2 及び 6 3 とは別個の矩形板状のカバー部材 6 4 及び 6 5 を備えている。カバー部材 6 4 及び 6 5 は、導電性を有する材料で作製され、負極集電体 6 0 と同様の材料で作製され得る。カバー部材 6 4 及び 6 5 はそれぞれ、第二接続部 6 2 及び第三接続部 6 3 よりも薄い厚さを有している。第二接続部 6 2 及びカバー部材 6 4 は、これらの間で負極集電タブ群 2 2 d を挟むようにして配置される。第二接続部 6 2、負極集電タブ群 2 2 d 及びカバー部材 6 4 は、重ね合わされた状態で一緒にかしめられることによって、互いに固定される。第二接続部 6 2、負極集電タブ群 2 2 d 及びカバー部材 6 4 は、接合部 7 3 を構成する。なお、本実施の形態では、負極集電タブ群 2 2 d 及びカバー部材 6 4 は、第二接続部 6 2 の側方外側の表面に配置される、つまり、第二接続部 6 2 から第三接続部 6 3 に向かう方向と反対方向に位置する第二接続部 6 2 の表面に配置される。

20

【 0 0 4 5 】

また、第三接続部 6 3 及びカバー部材 6 5 は、これらの間で負極集電タブ群 2 2 e を挟むようにして配置される。第三接続部 6 3、負極集電タブ群 2 2 e 及びカバー部材 6 5 は、重ね合わされた状態で一緒にかしめられることによって、互いに固定される。第三接続部 6 3、負極集電タブ群 2 2 e 及びカバー部材 6 5 は、接合部 7 4 を構成する。なお、本実施の形態では、負極集電タブ群 2 2 e 及びカバー部材 6 5 は、第三接続部 6 3 の側方外側の表面に配置される、つまり、第三接続部 6 3 から第二接続部 6 2 に向かう方向と反対方向に位置する第三接続部 6 3 の表面に配置される。

30

【 0 0 4 6 】

なお、正極集電体 5 0 及び負極集電体 6 0 のいずれにおいても、第二接続部及び第三接続部と、カバー部材及び集電タブ群との配置構成は、上記配置構成に限定されず、第二接続部及び第三接続部とカバー部材とが集電タブ群を挟持する構成であれば、いかなる配置構成であってもよい。例えば、カバー部材及び集電タブ群が、第二接続部及び第三接続部の側方向内側に配置されてもよい。

【 0 0 4 7 】

ここで、接合部 7 1、7 2、7 3 及び 7 4 の構成を説明するが、接合部 7 1、7 2、7 3 及び 7 4 はいずれも同様の構成を有しているため、接合部 7 1 の構成のみを説明する。図 8 及び図 9 を参照すると、かしめ接合の際、正極集電体 5 0 の第二接続部 5 2 及びカバー部材 5 4 の間で正極集電タブ群 2 1 d を挟むように重ね合わされた第二接続部 5 2、正極集電タブ群 2 1 d 及びカバー部材 5 4 に、かしめ接続用のダイツール 8 1 及びポンチツール 8 2 が設置される。なお、図 8 は、図 2 の組立体 1 0 1 において、電極体 2 0 の正極集電タブ群 2 1 d と正極集電体 5 0 との接続時の状態を示す斜視図である。図 9 は、図 8 の電極体 2 0 の正極集電タブ群 2 1 d 及び正極集電体 5 0 との接合部 7 1 と接続用のダイツール 8 1 及びポンチツール 8 2 とを通る断面を方向 I X から見た断面側面図である。

40

【 0 0 4 8 】

ダイツール 8 1 は、その端部の受け面 8 1 a と、受け面 8 1 a から窪み且つ円筒状の形状をもつ凹部 8 1 b とを有している。ポンチツール 8 2 は、その端部の押え面 8 2 a と、押え面 8 2 a から突出する円柱状の突起であるポンチ 8 2 b とを有している。かしめ接合

50

時、第二接続部 5 2、正極集電タブ群 2 1 d 及びカバー部材 5 4 がこの順で重ね合わされる。そして、ダイツール 8 1 は、受け面 8 1 a をカバー部材 5 4 に向けてカバー部材 5 4 上に配置され、ポンチツール 8 2 は、押え面 8 2 a を第二接続部 5 2 に向けて第二接続部 5 2 上に配置される。このとき、ダイツール 8 1 の受け面 8 1 a 及び凹部 8 1 b とポンチツール 8 2 の押え面 8 2 a 及びポンチ 8 2 b とがそれぞれ、カバー部材 5 4、正極集電タブ群 2 1 d 及び第二接続部 5 2 を介して、互いに向き合うように位置する。さらに、ダイツール 8 1 は、ポンチツール 8 2 の下方に位置する。

【 0 0 4 9 】

ポンチツール 8 2 がダイツール 8 1 に向かって下方へ押圧されると、ポンチ 8 2 b が、第二接続部 5 2、正極集電タブ群 2 1 d 及びカバー部材 5 4 を一緒に押圧して、ダイツール 8 1 の凹部 8 1 b 内に突出するように塑性変形させる。さらに、ダイツール 8 1 の凹部 8 1 b の底部に埋め込まれ且つ軸方向にスライド可能な円柱状の別のポンチ（図示せず）が、凹部 8 1 b の底部から突出する方向に、つまり上方にカバー部材 5 4 を押圧し塑性変形させてもよい。

【 0 0 5 0 】

この結果、塑性変形した第二接続部 5 2、正極集電タブ群 2 1 d 及びカバー部材 5 4 は、図 1 0 及び図 1 1 に示すようなカバー部材 5 4 の平坦な表面 5 4 a から突出する有底円筒状のかしめ接合部 9 0 を形成する。なお、かしめ接合部 9 0 の形状は、上記形状に限定されない。図 1 0 は、図 8 のかしめ接合後の接合部 7 1 を、接合部 7 1 のかしめ接合部 9 0 の突出側から見た斜視図である。図 1 1 は、図 1 0 の接合部 7 1 を接合部 7 1 のかしめ接合部 9 0 の径方向に切断する断面を、方向 X I から見た断面図である。図 1 0 及び図 1 1 に示されるかしめ接合部 9 0 は、ダイツール 8 1 の凹部 8 1 b の底部に埋め込まれたポンチによる押圧を受けて形成されている。

【 0 0 5 1 】

かしめ接合部 9 0 では、正極集電体 5 0 の第二接続部 5 2、正極集電タブ群 2 1 d 及びカバー部材 5 4 は、互いに密着し一体となって変形し、カバー部材 5 4 を最も外側に位置させた状態で有底円筒状の形状を形成している。そして、かしめ接合部 9 0 は、最も内側に位置する第二接続部 5 2 の内側に円筒状の内側凹部 9 0 a を形成している。このようなかしめ接合部 9 0 は、突出するように塑性変形したカバー部材 5 4 の内側に入り込み且つカバー部材 5 4 の内側の形状にならうように、第二接続部 5 2 及び正極集電タブ群 2 1 d が塑性変形している立体構造を有している。この立体構造では、第二接続部 5 2、正極集電タブ群 2 1 d 及びカバー部材 5 4 は、ポンチツール 8 2 のポンチ 8 2 b の形状及び互いの形状にならうように変形している。そして、カバー部材 5 4 側では、第二接続部 5 2 とカバー部材 5 4 とが共に、第二接続部 5 2 からカバー部材 5 4 に向かう方向に突出し、第二接続部 5 2 側では、第二接続部 5 2 とカバー部材 5 4 とが共に、第二接続部 5 2 からカバー部材 5 4 に向かう方向に窪んでいる。

【 0 0 5 2 】

上述のようなかしめ接合部 9 0 では、第二接続部 5 2、正極集電タブ群 2 1 d 及びカバー部材 5 4 の間の接合が形成される。さらに、ダイツール 8 1 の凹部 8 1 b の底部から別のポンチによってカバー部材 5 4 が押圧されることによって、かしめ接合部 9 0 の突出端である底部には、扁平な円錐台状の外側凹部 9 0 b が形成される。外側凹部 9 0 b 及びその周辺では、正極集電タブ群 2 1 d 及びカバー部材 5 4 の変形形状が複雑になっており、それにより、第二接続部 5 2、正極集電タブ群 2 1 d 及びカバー部材 5 4 の間の接合強度が向上する。

【 0 0 5 3 】

また、カバー部材 5 4 は、第二接続部 5 2 よりも薄く形成されている。このため、より大きく変形するカバー部材 5 4 は、より小さく変形する第二接続部 5 2 よりも変形しやすい。よって、第二接続部 5 2、正極集電タブ群 2 1 d 及びカバー部材 5 4 は、互いに密着し一体となった状態でかしめ接合部 9 0 の有底円筒形状を形成することができる。これにより、かしめ接合部 9 0 での接合強度が向上する。

【 0 0 5 4 】

上述のようにかしめ接合部 9 0 を形成するかしめ方法は、クリンチかしめと呼ばれる場合がある。かしめ接合部 9 0 に適用されるクリンチかしめの方法は、上述した方法に限定されずいかなる方法であってもよい。また、かしめ接合部 9 0 は、上述のように第二接続部 5 2 からカバー部材 5 4 に向かう方向に突出するのではなく、カバー部材 5 4 から第二接続部 5 2 に向かう方向に突出するように形成されてもよい。

【 0 0 5 5 】

また、カバー部材 5 4 の外表面 5 4 a 上では、かしめ接合部 9 0 の周囲に剛性変化部 9 1 が形成されている。カバー部材 5 4 の外表面 5 4 a は、カバー部材 5 4 における対向する 2 つの幅広い平坦な表面のうちのかしめ接合部 9 0 の突出方向に位置する表面である。剛性変化部 9 1 は、剛性変化部 9 1 又はその近傍でカバー部材 5 4 の剛性を変化させる要素である。剛性変化部 9 1 は、かしめ接合部 9 0 と共に接合部 7 1 を構成する。

10

【 0 0 5 6 】

本実施の形態では、剛性変化部 9 1 は、カバー部材 5 4 の外表面 5 4 a から突出する帯状の突起である。剛性変化部（以下、帯状突起とも呼ぶ）9 1 は、カバー部材 5 4 の平坦な外表面 5 4 a 上でかしめ接合部 9 0 を囲む連続した環状の帯状突起である。帯状突起 9 1 は、カバー部材 5 4 と一体成形されている、つまり、カバー部材 5 4 と同一材料で作製され、カバー部材 5 4 から連続して延在する。帯状突起 9 1 は、かしめ接合部 9 0 から離れた位置に、具体的には、外表面 5 4 a 上のかしめ接合部 9 0 の根元から径方向外側へ離れて配置されている。又は、帯状突起 9 1 は、かしめ接合部 9 0 の根元に配置されてもよい。つまり、帯状突起 9 1 は、カバー部材 5 4 の外表面 5 4 a 上でかしめ接合部 9 0 の側方に配置されている。

20

【 0 0 5 7 】

帯状突起 9 1 は、カバー部材 5 4 の製造時に一緒に形成されてもよく、カバー部材 5 4 の製造後にプレス加工等の加工を実施することによって形成されてもよく、ダイツール 8 1 及びポンチツール 8 2 によるかしめの際に形成されてもよい。かしめの際に帯状突起 9 1 を形成する場合、カバー部材 5 4 と当接するダイツール 8 1 の受け面 8 1 a に、カバー部材 5 4 を変形させて帯状突起 9 1 を形成するための凹凸が形成されてもよい。又は、帯状突起 9 1 は、ダイツール 8 1 及びポンチツール 8 2 によるかしめの後に、形成されてもよい。

30

【 0 0 5 8 】

カバー部材 5 4 では、帯状突起 9 1 が形成された部位は、帯状突起 9 1 に側方外側で隣接する部位よりも大きい断面寸法を有するため、帯状突起 9 1 に側方外側で隣接する部位よりも高い剛性を有する。なお、帯状突起 9 1 の側方外側の部位とは、カバー部材 5 4 の外表面 5 4 a に沿う方向で、帯状突起 9 1 の側方内側にあるかしめ接合部 9 0 が形成された部位と、帯状突起 9 1 を挟んで反対側の部位のことである。このため、帯状突起 9 1 の外側でカバー部材 5 4 を第二接続部 5 2 から剥がすような曲げ荷重がカバー部材 5 4 に作用した場合、カバー部材 5 4 は、帯状突起 9 1 の外側近傍でまず曲がり、帯状突起 9 1 の内側での変形の発生を抑えることができる。特に、帯状突起 9 1 は、かしめ接合部 9 0 の外周全体にわたってかしめ接合部 9 0 を囲むように連続して延在するため、カバー部材 5 4 に対していかなる方向から上述のような曲げ荷重が作用しても、帯状突起 9 1 の内側でのカバー部材 5 4 の変形を抑える。

40

【 0 0 5 9 】

一方、帯状突起 9 1 が形成されずに上述のような曲げ荷重がカバー部材 5 4 に作用すると、カバー部材 5 4 が、かしめ接合部 9 0 の根元を径方向外側に捻げるように変形する可能性が高くなる。カバー部材 5 4 がこのように変形することによって、かしめ接合部 9 0 での接合が緩くなる又は破断する。よって、帯状突起 9 1 は、かしめ接合部 9 0 の耐久性を向上する。なお、接合部 7 2、7 3 及び 7 4 においても、接合部 7 1 と同様に、かしめ接合部 9 0 及び帯状突起 9 1 が形成される。

【 0 0 6 0 】

50

図 7、図 8、図 9 及び図 12 を参照すると、正極集電体 50 と電極体 20 の正極集電タブ群 21 d 及び 21 e との接合部 71 及び 72 が示されている。なお、図 12 は、図 5 における電極体 20 の正極集電タブ群 21 d 及び 21 e と正極集電体 50 との接合部 71 及び 72 を拡大して示す側面図である。接合部 71 のかしめ接合部 90 と接合部 72 のかしめ接合部 90 とは、正極集電体 50 に関して互いに反対方向に突出している。これにより、特に図 8 及び図 9 に示すように、正極集電体 50 と電極体 20 の正極集電タブ群 21 d 及び 21 e との接続時、接合部 71 及び 72 のうちの接続を実施すべき接合部を他方の接合部よりも下方にして、接続を実施すべき接合部がダイスツール 81 にセットされる。よって、接続を実施すべき接合部のダイスツール 81 へのセット及び固定が、かしめの開始から完了までにわたって容易である。

10

【0061】

また、ダイスツール 81 へのポンチツール 82 の押圧方向である正極集電体 50 の第三接続部 53 から第二接続部 52 へ向かう方向で、つまり、正極集電タブ群 21 d 及び 21 e の積層方向で、接合部 71 及び 72 が異なる位置に配置されている。このため、接合部 71 及び 72 それぞれにおいて、ダイスツール 81 及びポンチツール 82 によるかしめの個別の実施が可能になる。また、正極集電タブ群 21 d 及び 21 e に含まれる正極集電タブ 21 c を 1 つの接合部において正極集電体 50 と接続するのではなく、2 つの接合部 71 及び 72 において正極集電体 50 と接続するため、各接合部 71 及び 72 におけるかしめにより接続される正極集電タブ 21 c の数量が少なくなる。これにより、かしめ接合部 90 を大きくせずに、かしめ接合部 90 における接合強度を大きくすることが可能になる。なお、正極集電体 50 と正極集電タブ群 21 d 及び 21 e との接合部 71 及び 72 に関して説明したが、負極集電体 60 と負極集電タブ群 22 d 及び 22 e との接合部 73 及び 74 も、上述と同様の構成、作用及び効果を有する。

20

【0062】

上述したように、本実施の形態に係る蓄電素子 100 は、導電性を有し且つ互いに接合される正極集電体 50 及び負極集電体 60 並びにカバー部材 54、55、64 及び 65 を備える。蓄電素子 100 は、正極集電体 50 とカバー部材 54 及び 55 とを接合すると共に正極集電体 50 からカバー部材 54 及び 55 に向かう方向に突出するかしめ接合部 90 を有し、負極集電体 60 とカバー部材 64 及び 65 とを接合すると共に負極集電体 60 からカバー部材 64 及び 65 に向かう方向に突出するかしめ接合部 90 を有する。カバー部材 54、55、64 及び 65 は、それぞれのかしめ接合部 90 の側方に、剛性変化部としての帯状突起 91 を含む。

30

【0063】

上述の構成において、かしめ接合部 90 がそれぞれに形成されたカバー部材 54、55、64 及び 65 の剛性は、かしめ接合部 90 の側方にある帯状突起 91 において変化する。このため、かしめ接合部 90 と反対側である帯状突起 91 よりも外側の部位にカバー部材 54、55、64 及び 65 が曲げ荷重を受けたとき、カバー部材 54、55、64 及び 65 は、帯状突起 91 又はその近傍でまず変形し得る。よって、かしめ接合部 90 が変形することによるかしめ接合の脱係合が抑制される。

【0064】

実施の形態に係る蓄電素子 100 において、帯状突起 91 は、かしめ接合部 90 の側方のカバー部材 54、55、64 及び 65 それぞれの表面から突出する。例えば、帯状突起 91 は、カバー部材 54 の外表面 54a から突出する。上述の構成において、帯状突起 91 が形成された部位では、カバー部材 54、55、64 及び 65 の剛性が向上する。このため、帯状突起 91 よりも外側の部位にカバー部材 54、55、64 及び 65 が曲げ荷重を受けたとき、カバー部材 54、55、64 及び 65 は、帯状突起 91 の外側近傍でまず変形し得る。

【0065】

実施の形態に係る蓄電素子 100 において、かしめ接合部 90 では、正極集電体 50 とカバー部材 54 又は 55 とが共に、カバー部材 54 又は 55 側で正極集電体 50 からカバ

40

50

一部材 5 4 又は 5 5 に向かう方向に突出すると共に、正極集電体 5 0 側で正極集電体 5 0 からカバー部材 5 4 又は 5 5 に向かう方向に窪む。上述の構成において、正極集電体 5 0 とカバー部材 5 4 又は 5 5 とは、一体となって変形し、かしめ接合部 9 0 を形成する。このようなかしめ接合部 9 0 は、正極集電体 5 0 とカバー部材 5 4 又は 5 5 との確実な接合を形成することができる。なお、負極集電体 6 0 並びにカバー部材 6 4 及び 6 5 も、上述と同様の構成を有し且つ同様の効果を奏する。

【 0 0 6 6 】

実施の形態に係る蓄電素子 1 0 0 において、正極集電体 5 0 とカバー部材 5 4 及び 5 5 との間に、正極板 2 1 が挟持される。具体的には、正極板 2 1 の正極集電タブ群 2 1 d 及び 2 1 e が挟持される。上述の構成において、かしめ接合部 9 0 では、正極集電タブ群 2 1 d 及び 2 1 e の複数の正極集電タブ 2 1 c が、正極集電体 5 0 とカバー部材 5 4 及び 5 5 と一体となって変形する。よって、正極集電タブ群 2 1 d 及び 2 1 e は、かしめを伴った接合により正極集電体 5 0 と強固に接続される。なお、負極集電体 6 0、負極集電タブ群 2 2 d 及び 2 2 e 並びにカバー部材 6 4 及び 6 5 も、上述と同様の構成を有し且つ同様の効果を奏する。

【 0 0 6 7 】

実施の形態に係る蓄電素子 1 0 0 において、かしめ接合部 9 0 が突出する側のカバー部材 5 4 及び 5 5 は、正極集電体 5 0 よりも薄い厚さを有する。具体的には、カバー部材 5 4 及び 5 5 は、正極集電体 5 0 の第二接続部 5 2 及び第三接続部 5 3 よりも薄い厚さを有する。上述の構成において、かしめ接合部 9 0 では、カバー部材 5 4 及び 5 5 の方が正極集電体 5 0 の第二接続部 5 2 及び第三接続部 5 3 よりも大きく変形するが、カバー部材 5 4 及び 5 5 の方が第二接続部 5 2 及び第三接続部 5 3 よりも変形し易い。よって、カバー部材 5 4 又は 5 5 と第二接続部 5 2 又は第三接続部 5 3 とが一体となって、かしめ接合に用いるポンチツール 8 2 のポンチ 8 2 b の形状及び互いの形状にならうように変形し得る。これにより、強固で確実なかしめ接合部 9 0 の形成が可能になる。なお、負極集電体 6 0、並びにカバー部材 6 4 及び 6 5 も、上述と同様の構成を有し且つ同様の効果を奏する。

【 0 0 6 8 】

また、本実施の形態に係る蓄電素子 1 0 0 は、正極端子 3 0 及び負極端子 4 0 と、正極板 2 1 及び負極板 2 2 が積層された電極体 2 0 と、正極端子 3 0 及び負極端子 4 0 と電極体 2 0 とを接続する正極集電体 5 0 及び負極集電体 6 0 とを備える。蓄電素子 1 0 0 では、正極板 2 1 は、正極端子 3 0 に向けて突出した 1 つ以上の正極集電タブ 2 1 c が積層された正極集電タブ群 2 1 d 及び 2 1 e を有し、正極集電タブ群 2 1 d 及び 2 1 e は正極集電体 5 0 と接続される。負極板 2 2 は、負極端子 4 0 に向けて突出した 1 つ以上の負極集電タブ 2 2 c が積層された負極集電タブ群 2 2 d 及び 2 2 e を有し、負極集電タブ群 2 2 d 及び 2 2 e は負極集電体 6 0 と接続される。さらに、正極集電タブ群 2 1 d 及び 2 1 e それぞれと正極集電体 5 0 とは、これらの一方から他方に向けて突出するかしめ接合部 9 0 を有する。同様に、負極集電タブ群 2 2 d 及び 2 2 e それぞれと負極集電体 6 0 とは、これらの一方から他方に向けて突出するかしめ接合部 9 0 を有する。

【 0 0 6 9 】

上述の構成において、正極集電タブ 2 1 c は、複数、例えば 2 つの正極集電タブ群 2 1 d 及び 2 1 e に分けて積層され、負極集電タブ 2 2 c は、複数、例えば 2 つの負極集電タブ群 2 2 d 及び 2 2 e に分けて積層される。これにより、1 つの集電タブ群における集電タブの積層方向の厚さが低減するため、正極集電タブ群 2 1 d 及び 2 1 e それぞれと正極集電体 5 0 とのかしめ接合、及び、負極集電タブ群 2 2 d 及び 2 2 e それぞれと負極集電体 6 0 とのかしめ接合が、容易になる。さらに、かしめ接合に用いられるポンチツール 8 2 のポンチ 8 2 b の径を小さくすることできるため、かしめ接合部 9 0 の突出径を小さくすることできると共に、正極集電タブ群 2 1 d 及び 2 1 e 並びに負極集電タブ群 2 2 d 及び 2 2 e の電極体 2 0 の端部 2 0 a からの突出長を小さくすることができる。

【 0 0 7 0 】

またさらに、かしめ接合によって接合を行うことによって、接合の際、正極集電タブ群 2 1 d 及び 2 1 e の正極基材並びに負極集電タブ群 2 2 d 及び 2 2 e の負極基材から生じる金属粒子及び金属粉末の発生が低く抑えられる。よって、発生した金属粒子及び金属粉末を原因とする正極板 2 1 と負極板 2 2 との短絡の発生が、抑えられる。例えば、負極基材から生じた金属粒子及び金属粉末が正極板 2 1 に至るとイオン化されて流動し、さらにセパレータ 2 3 を浸透して負極板 2 2 に至り析出する可能性がある。負極板 2 2 の析出物が成長して堆積すると、堆積した析出物が正極板 2 1 と負極板 2 2 との内部短絡を引き起こす可能性がある。横巻き型の電極体 2 0 は、蓋体 1 2 を上方にして蓄電素子 1 0 0 が配置されたとき、正極集電タブ群 2 1 d 及び 2 1 e 並びに負極集電タブ群 2 2 d 及び 2 2 e が電極体 2 0 の上部に位置する。金属粒子及び金属粉末の発生を抑えることは、各集電タブ群から電極体 2 0 内への金属粒子及び金属粉末の侵入の抑制に効果的である。

10

【0071】

実施の形態に係る蓄電素子 1 0 0 において、正極集電タブ群 2 1 d 及び 2 1 e は、正極集電タブ 2 1 c の積層方向において、異なる位置に配置されている。つまり、正極集電タブ 2 1 c の積層方向で見たとき、正極集電タブ群 2 1 d 及び 2 1 e は、異なる位置にある。同様に、負極集電タブ群 2 2 d 及び 2 2 e は、負極集電タブ 2 2 c の積層方向において、異なる位置に配置されている。つまり、負極集電タブ 2 2 c の積層方向で見たとき、負極集電タブ群 2 2 d 及び 2 2 e は、異なる位置にある。

【0072】

上述の構成において、複数の正極集電タブ 2 1 c が、その積層方向での異なる位置で複数の束に分けられて正極集電タブ群 2 1 d 及び 2 1 e を構成する。複数の負極集電タブ 2 2 c が、その積層方向での異なる位置で複数の束に分けられて負極集電タブ群 2 2 d 及び 2 2 e を構成する。よって、正極集電タブ群 2 1 d 及び 2 1 e それぞれのかしめ接合の際、ダイスツール 8 1 及びポンチツール 8 2 は、電極体 2 0 の巻回方向に位置をずらしてそれぞれの接合を実施することができる。同様に、負極集電タブ群 2 2 d 及び 2 2 e それぞれのかしめ接合の際、ダイスツール 8 1 及びポンチツール 8 2 は、電極体 2 0 の巻回方向に位置をずらしてそれぞれの接合を実施することができる。よって、複数の正極集電タブ 2 1 c の間で、それぞれの突出長さは同等とすることができ、複数の負極集電タブ 2 2 c の間で、それぞれの突出長さは同等とすることができ、従って、正極集電タブ 2 1 c 及び負極集電タブ 2 2 c の突出長さが抑制された正極集電タブ群 2 1 d 及び 2 1 e 並びに負極集電タブ群 2 2 d 及び 2 2 e の形成が、可能である。

20

30

【0073】

実施の形態に係る蓄電素子 1 0 0 において、正極集電体 5 0 及び負極集電体 6 0 は、正極集電タブ群 2 1 d 及び 2 1 e 並びに負極集電タブ群 2 2 d 及び 2 2 e と接合される複数の接続部 5 2、5 3、6 2 及び 6 3 を有する。さらに、正極集電タブ群 2 1 d 及び 2 1 e と接続部 5 2 及び 5 3 とのうちの互いに対応する正極集電タブ群及び接続部は、その一方から他方に向けて突出するかしめ接合部 9 0 を有する。同様に、負極集電タブ群 2 2 d 及び 2 2 e と接続部 6 2 及び 6 3 とのうちの互いに対応する負極集電タブ群及び接続部は、その一方から他方に向けて突出するかしめ接合部 9 0 を有する。上述の構成において、集電タブ群 2 1 d、2 1 e、2 2 d 及び 2 2 e それぞれが、対応する接続部 5 2、5 3、6 2 及び 6 3 とかしめ接合されるため、かしめ接合が容易になる。

40

【0074】

実施の形態に係る蓄電素子 1 0 0 において、正極集電体 5 0 と 2 つの正極集電タブ群 2 1 d 及び 2 1 e とが共に有する 2 つのかしめ接合部 9 0 は、互いに反対の向きに突出している。同様に、負極集電体 6 0 と 2 つの負極集電タブ群 2 2 d 及び 2 2 e とが共に有する 2 つのかしめ接合部 9 0 は、互いに反対の向きに突出している。上述の構成において、正極集電体 5 0 を挟むようにして 2 つの正極集電タブ群 2 1 d 及び 2 1 e を正極集電体 5 0 の接続部 5 2 及び 5 3 に接続する際、それぞれの接合部 7 1 及び 7 2 では、異なる側からのかしめによって、2 つのかしめ接合部 9 0 が形成される。よって、2 つの正極集電タブ群 2 1 d 及び 2 1 e と正極集電体 5 0 との接合が容易になる。2 つの負極集電タブ群 2 2

50

d 及び 2 2 e と負極集電体 6 0 も、上述と同様の効果を奏し得る。

【 0 0 7 5 】

実施の形態に係る蓄電素子 1 0 0 において、カバー部材 5 4、5 5、6 4 及び 6 5 の外表面に剛性変化部としての帯状突起 9 1 が形成されていたが、これに限定されるものではない。カバー部材 5 4、5 5、6 4 及び 6 5 の外表面に対向する内表面に帯状突起 9 1 が形成されてもよく、カバー部材 5 4、5 5、6 4 及び 6 5 の外表面及び内表面に帯状突起 9 1 が形成されてもよい。また、帯状突起 9 1 は、カバー部材 5 4、5 5、6 4 及び 6 5 に形成されずに、又はカバー部材 5 4、5 5、6 4 及び 6 5 に加えて、正極集電体 5 0 の第二接続部 5 2 及び第三接続部 5 3 並びに負極集電体 6 0 の第二接続部 6 2 及び第三接続部 6 3 に形成されてもよい。この場合、帯状突起 9 1 は、第二接続部及び第三接続部の一方の表面に形成されてもよく、互いに対向する位置にある 2 つの表面に形成されてもよい。さらに、帯状突起 9 1 は、カバー部材と第二接続部及び第三接続部とに形成される場合、カバー部材と第二接続部及び第三接続部との積層方向で互いに位置がそろっていてもよく、異なってもよい。

10

【 0 0 7 6 】

実施の形態に係る蓄電素子 1 0 0 において、カバー部材 5 4、5 5、6 4 及び 6 5 の外表面に剛性変化部として形成された帯状突起 9 1 は、連続する環状の平面形状を有していたが、これに限定されず、いかなる形状を有していてもよい。なお、平面形状とは、例えば、カバー部材 5 4 の外表面 5 4 a に垂直な方向から見たときの帯状突起 9 1 の形状である。突起による剛性変化部は、環状形状を分断した形状を形成する複数の突起から構成されてもよい。この場合、複数の突起は、帯状突起及び / 又は点状突起から構成されてもよい。さらに、突起による剛性変化部の平面形状は、直線状の線分、曲がりを持った線分、楕円、長円、多角形等又はこれらの組み合わせなどのいかなる形状であってもよい。

20

【 0 0 7 7 】

実施の形態に係る蓄電素子 1 0 0 において、突起による剛性変化部は、カバー部材 5 4、5 5、6 4 及び 6 5 における曲げ荷重が加えられ得る部位とかしめ接合部 9 0 との間に、配置されるだけでもよい。これにより、剛性変化部は、曲げ荷重がかしめ接合部 9 0 のカバー部材 5 4、5 5、6 4 及び 6 5 に伝達するのを抑制することができる。

【 0 0 7 8 】

例えば、図 1 0 の接合部 7 1 の帯状突起 9 1 の別例を示す図 1 3 に示すように、突起による剛性変化部は、円筒状のかしめ接合部 9 0 から径方向外側に向かって放射状に延在する複数の直線状の帯状突起 9 1 a であってもよい。図 1 3 では 4 つの帯状突起 9 1 a が形成されている。帯状突起 9 1 a は、カバー部材 5 4 における帯状突起 9 1 a が形成された部位の曲げ剛性を、帯状突起 9 1 a の長手方向で向上する。

30

【 0 0 7 9 】

又は、図 1 0 の接合部 7 1 の帯状突起 9 1 のさらなる別例を示す図 1 4 に示すように、突起による剛性変化部は、かしめ接合部 9 0 に隣り合い且つかしめ接合部 9 0 と交差しなように延在する直線状の帯状突起 9 1 b であってもよい。図 1 4 では 2 つの帯状突起 9 1 b が、かしめ接合部 9 0 の両側に、互いに沿うように、例えば互いに略平行に形成されている。さらに、各帯状突起 9 1 b は、かしめ接合部 9 0 の根元の直径よりも長い長さを有している。かしめ接合部 9 0 を帯状突起 9 1 b の長手方向に垂直な方向で帯状突起 9 1 b それぞれに投影した場合、各帯状突起 9 1 b の両端がかしめ接合部 9 0 の投影像から突出する。このようなカバー部材 5 4 が、例えば帯状突起 9 1 b に関してかしめ接合部 9 0 と反対側の部位、つまり帯状突起 9 1 b の外側の部位に、曲げ荷重を受けたとき、カバー部材 5 4 は、帯状突起 9 1 b の外側近傍でまず曲がる。これにより、かしめ接合部 9 0 のカバー部材 5 4 の変形の発生が抑えられる。直線状の形状を有する帯状突起 9 1 b では、環状の形状を有する帯状突起 9 1 の場合よりも、カバー部材 5 4 は容易に曲がり得る。また、かしめ接合部 9 0 よりも大きく両側に張り出すように延在する帯状突起 9 1 b は、カバー部材 5 4 の変形がかしめ接合部 9 0 に与える影響を低く抑える。

40

【 0 0 8 0 】

50

〔変形例 1〕

実施の形態に係る蓄電素子 100 の変形例 1 として、以下のような構成が挙げられる。具体的には、図 15 及び図 16 に示されるように、変形例 1 に係る蓄電素子では、カバー部材と、正極集電タブ群又は負極集電タブ群と、正極集電体又は負極集電体との接合部において、剛性変化部として、かしめ接合部 90 の周りに、帯状突起の代わりに環状の帯状の凹部が形成されている。なお、図 15 は、実施の形態に係る蓄電素子 100 の変形例 1 を示す図であり、図 10 の接合部 71 の変形例を示す斜視図である。図 16 は、図 15 の接合部 71 を接合部 71 のかしめ接合部 90 の径方向に切断する断面を、方向 X V I から見た断面図である。なお、正極集電体及び負極集電体の接合部の構成は同様であるため、以下では、正極集電体 50 の第二接続部 52 と、正極集電タブ群 21 d と、カバー部材 54 との接合部 71 の構成のみを説明する。また、以下の変形例の説明において、前出した図における参照符号と同一の符号の構成要素は、同一又は同様な構成要素であるので、その詳細な説明は省略する。

10

20

30

40

50

【0081】

図 15 及び図 16 を参照すると、接合部 71 において、カバー部材 54 の外表面 54 a 上では、外表面 54 a から窪む環状の帯状の凹部としての溝状凹部 92 が形成されている。溝状凹部 92 は、カバー部材 54 の平坦な外表面 54 a 上でかしめ接合部 90 を囲む連続した環状の溝である。溝状凹部 92 は、カバー部材 54 を構成する材料によって形成されている、つまりカバー部材 54 の一部である。溝状凹部 92 は、カバー部材 54 の外表面 54 a 上でかしめ接合部 90 の側方に配置されており、本例では、かしめ接合部 90 から離れた位置に配置されているが、かしめ接合部 90 の根元に配置されてもよい。

【0082】

溝状凹部 92 は、カバー部材 54 の製造時に一緒に形成されてもよく、カバー部材 54 の製造後にプレス加工等の加工を実施することによって形成されてもよく、ダイツール 81 及びポンチツール 82 によるかしめの際に形成されてもよい。かしめの際に溝状凹部 92 を形成する場合、カバー部材 54 と当接するダイツール 81 の受け面 81 a に、カバー部材 54 を変形させて溝状凹部 92 を形成するための突起が形成されてもよい。又は、溝状凹部 92 は、ダイツール 81 及びポンチツール 82 によるかしめの後に、形成されてもよい。

【0083】

カバー部材 54 では、溝状凹部 92 が形成された部位は、溝状凹部 92 に側方外側で隣接する部位よりも小さい断面寸法を有するため、溝状凹部 92 に側方外側で隣接する部位よりも低い剛性を有する。このため、溝状凹部 92 の外側で、カバー部材 54 に第二接続部 52 から剥がすような曲げ荷重が作用した場合、カバー部材 54 は、溝状凹部 92 の位置でまず曲がり、溝状凹部 92 の内側での変形の発生を抑えることができる。特に、溝状凹部 92 は、かしめ接合部 90 の外周全体にわたってかしめ接合部 90 を囲むように連続して延在するため、カバー部材 54 に対していかなる方向から上述のような曲げ荷重が作用しても、溝状凹部 92 の内側でのカバー部材 54 の変形を抑える。また、接合部 72、73 及び 74 においても、接合部 71 と同様に、かしめ接合部 90 及び溝状凹部 92 が形成される。

【0084】

また、変形例 1 に係る蓄電素子におけるその他の構成は、実施の形態に係る蓄電素子 100 と同様であるため、その説明を省略する。さらに、変形例 1 に係る蓄電素子によると、実施の形態に係る蓄電素子 100 と同様の効果が得られる。また、変形例 1 に係る蓄電素子において、カバー部材 54 は、かしめ接合部 90 の側方のカバー部材 54 の外表面 54 a から窪む帯状の凹部としての溝状凹部 92 を、剛性変化部として含む。上述の構成において、カバー部材 54 における溝状凹部 92 が形成された部位では、カバー部材 54 の剛性が低下する。このため、カバー部材 54 が、溝状凹部 92 に関してかしめ接合部 90 と反対側の部位、つまり溝状凹部 92 の外側の部位に曲げ荷重を受けたとき、カバー部材 54 は、溝状凹部 92 でまず変形し得る。よって、上記曲げ荷重の作用によってかしめ接

合部 90 に変形が生じることが抑えられる。また、カバー部材 55、64 及び 65 にも、カバー部材 54 と同様に溝状凹部 92 が形成されてよく、このような溝状凹部 92 は、カバー部材 54 に形成される溝状凹部 92 と同様の効果を奏し得る。

【0085】

変形例 1 に係る蓄電素子において、溝状凹部 92 は、カバー部材 54、55、64 及び 65 の外表面に形成されていたが、これに限定されるものでない。溝状凹部 92 は、上述した帯状突起 91 の配置場所と同様の場所に配置されてもよい。

【0086】

変形例 1 に係る蓄電素子において、剛性変化部としての溝状凹部 92 は、連続する環状の平面形状を有していたが、これに限定されず、いかなる形状を有していてもよい。凹部 10 による剛性変化部は、環状形状を分断した形状を形成する複数の凹部から構成されてもよい。この場合、複数の凹部は、溝状凹部及び / 又は点状凹部から構成されてもよい。さらに、凹部による剛性変化部の平面形状は、直線状の線分、曲がりを持った線分、楕円、長円、多角形等又はこれらの組み合わせなどのいかなる形状であってもよい。例えば、図 15 の接合部 71 の溝状凹部 92 の別例を示す図 17 に示すように、溝状凹部は、カバー部材 54 の外表面 54a 上でかしめ接合部 90 を囲む矩形状の平面形状を有する溝状凹部 92a であってもよい。このような溝状凹部 92a も、環状の溝状凹部 92 と同様の効果を奏し得る。

【0087】

変形例 1 に係る蓄電素子において、凹部による剛性変化部は、カバー部材 54、55、64 及び 65 における曲げ荷重が加えられ得る部位とかしめ接合部 90 との間に、配置されるだけでもよい。これにより、剛性変化部は、曲げ荷重がかしめ接合部 90 のカバー部材 54、55、64 及び 65 に伝達するのを抑制することができる。例えば、溝状凹部による剛性変化部は、図 15 の接合部 71 の溝状凹部 92 のさらなる別例を示す図 18 に示すように、2 つの直線状の溝状凹部 92b であってもよい。溝状凹部 92b は、図 14 に示される帯状突起 91b と同様の配置構成を有し得る。カバー部材 54 は、溝状凹部 92b の外側の部位に曲げ荷重を受けたとき、溝状凹部 92b でまず曲がる。これにより、かしめ接合部 90 でのカバー部材 54 の変形の発生が抑えられる。直線状の形状を有する溝状凹部 92b は、環状の形状を有する溝状凹部 92 よりも、カバー部材 54 を曲がり易くし得る。かしめ接合部 90 よりも大きく両側に張り出すように延在する溝状凹部 92b は 30、カバー部材 54 の変形がかしめ接合部 90 に与える影響を低く抑える。

【0088】

[変形例 2]

実施の形態に係る蓄電素子 100 の変形例 2 として、以下のような構成が挙げられる。具体的には、図 19 に示されるように、変形例 2 に係る蓄電素子では、カバー部材と、正極集電タブ群又は負極集電タブ群と、正極集電体又は負極集電体との接合部において、剛性変化部として、かしめ接合部 90 の周りに、環状の帯状突起及び環状の帯状凹部が互いに対向する位置に形成されている。なお、図 19 は、実施の形態に係る蓄電素子 100 の変形例 2 を示す図であり、図 11 の接合部 71 の別の変形例を示す断面図である。

【0089】

図 19 を参照すると、接合部 71 において、カバー部材 54 の外表面 54a 上では、外表面 54a から突出する帯状突起 93a が形成され、外表面 54a に対向するカバー部材 54 の内表面 54b 上では、外表面 54a から窪む溝状凹部 93b が形成されている。帯状突起 93a 及び溝状凹部 93b は、かしめ接合部 90 の根元を囲む連続した環状の形状を有している。帯状突起 93a 及び溝状凹部 93b は、カバー部材 54 を挟んで互いに対向する位置に位置している、つまり、溝状凹部 93b は、帯状突起 93a の背部に位置している。溝状凹部 93b は、帯状突起 93a の平面形状に沿った平面形状を有し、且つ帯状突起 93a の凸形状の断面形状に沿った凹形状の断面形状を有している。

【0090】

帯状突起 93a 及び溝状凹部 93b は、カバー部材 54 を構成する材料によって形成さ

10

20

30

40

50

れている。帯状突起 93 a 及び溝状凹部 93 b は、U 字状又は S 字状の断面を形成するようにカバー部材 54 を部分的に曲げることによって、形成され得る。よって、帯状突起 93 a 及び溝状凹部 93 b は、カバー部材 54 の環状の屈曲部 93 を形成している。本実施の形態では、帯状突起 93 a 及び溝状凹部 93 b は、かしめ接合部 90 から離れた位置に配置されているが、かしめ接合部 90 の根元に配置されてもよい。帯状突起 93 a 及び溝状凹部 93 b は、カバー部材 54 の製造時に一緒に形成されてもよく、カバー部材 54 の製造後にプレス加工等の加工を実施することによって形成されてもよい。

【0091】

カバー部材 54 では、帯状突起 93 a 及び溝状凹部 93 b が形成された部位又はその近傍部位が、これらの周囲の平坦な部位よりも低い剛性を有する。このため、帯状突起 93 a 及び溝状凹部 93 b の側方外側で、カバー部材 54 に第二接続部 52 から剥がすような曲げ荷重が作用した場合、カバー部材 54 は、帯状突起 93 a 及び溝状凹部 93 b 又はその近傍でまず曲がり、帯状突起 93 a 及び溝状凹部 93 b の内側での変形の発生を抑えることができる。また、接合部 72、73 及び 74 においても、接合部 71 と同様に、かしめ接合部 90、帯状突起 93 a 及び溝状凹部 93 b が形成される。

【0092】

また、変形例 2 に係る蓄電素子におけるその他の構成は、実施の形態に係る蓄電素子 100 と同様であるため、その説明を省略する。さらに、変形例 2 に係る蓄電素子によると、実施の形態に係る蓄電素子 100 と同様の効果が得られる。また、変形例 2 に係る蓄電素子において、カバー部材 54 の溝状凹部 93 b は、カバー部材 54 における帯状突起 93 a と反対側に位置し、且つ帯状突起 93 a に沿って延在する。上述の構成において、帯状突起 93 a 及び溝状凹部 93 b は、カバー部材 54 を曲げることによって形成されることができ、それらの形成が容易である。また、カバー部材 55、64 及び 65 にも、カバー部材 54 と同様に帯状突起 93 a 及び溝状凹部 93 b が形成されてよく、このような帯状突起 93 a 及び溝状凹部 93 b は、カバー部材 54 に形成される帯状突起 93 a 及び溝状凹部 93 b と同様の効果を奏し得る。

【0093】

変形例 2 に係る蓄電素子において、カバー部材 54、55、64 及び 65 の溝状凹部 93 b は、帯状突起 93 a の背部に配置されていたが、これに限定されるものでなく、帯状突起 93 a の背部からずれた位置に配置されてもよい。

【0094】

変形例 2 に係る蓄電素子において、カバー部材 54、55、64 及び 65 の外表面に帯状突起 93 a が形成され、内表面に溝状凹部 93 b が形成されていたが、これに限定されるものでない。カバー部材 54、55、64 及び 65 の内表面に帯状突起 93 a が形成され、外表面に溝状凹部 93 b が形成されてもよい。帯状突起 93 a 及び溝状凹部 93 b は、カバー部材 54、55、64 及び 65 に形成されずに、又はカバー部材 54、55、64 及び 65 に加えて、正極集電体 50 の第二接続部 52 及び第三接続部 53 並びに負極集電体 60 の第二接続部 62 及び第三接続部 63 に形成されてもよい。この場合、帯状突起 93 a 及び溝状凹部 93 b はそれぞれ、第二接続部及び第三接続部におけるカバー部材に向き合う表面とカバー部材と反対側の表面とのうちのいずれの表面に配置されてもよい。さらに、帯状突起 93 a 及び溝状凹部 93 b は、カバー部材と第二接続部及び第三接続部とに形成される場合、カバー部材と第二接続部及び第三接続部との積層方向で互いに位置がそろっていてもよく、異なってもよい。

【0095】

帯状突起 93 a 及び溝状凹部 93 b の配置及び形状は、本変形例に記載の配置及び形状に限定されない。帯状突起 93 a 及び溝状凹部 93 b の配置及び形状は、実施の形態及び変形例 1 で記載したような帯状突起及び溝状凹部の配置及び形状と同様であってもよい。

【0096】

[変形例 3]

実施の形態に係る蓄電素子 100 の変形例 3 として、以下のような構成が挙げられる。

具体的には、図 20 に示されるように、変形例 3 に係る蓄電素子では、正極集電体 50 及び負極集電体 60 それぞれの 1 つの接続部が、電極体 20 の 2 つの正極集電タブ群 21 d 及び 21 e 又は 2 つの負極集電タブ群 22 d 及び 22 e と接続されるように構成されている。なお、図 20 は、実施の形態に係る蓄電素子 100 の変形例 3 を示す図であり、図 12 の正極集電体 50 の変形例を示す側面図である。なお、正極集電体 50 及び負極集電体 60 は、同様の構成を有しているため、以下では正極集電体 50 についてのみ説明する。

【0097】

図 3 及び図 20 を参照すると、正極集電体 50 は、正極端子 30 の軸部 30 b と接続される板状の第一接続部 51 と、第一接続部 51 から突出する板状の第四接続部 252 とを一体に有している。本変形例の正極集電体 50 は、第二接続部 52 及び第三接続部 53 を有していない。ここで、第四接続部 252 は、集電体の板部の一例である。

10

【0098】

第四接続部 252 は、第一接続部 51 と交差する方向に第一接続部 51 から連続して延在する。第四接続部 252 は、互いに対向する位置に位置し且つ幅広で平坦な 2 つの表面 252 a 及び 252 b を有している。第四接続部 252 は、正極集電タブ群 21 d と正極集電タブ群 21 e との間を通して延在している。第四接続部 252 の表面 252 a は、正極集電タブ群 21 e に面する共に正極集電タブ群 21 e に隣接する。第四接続部 252 の表面 252 b は、正極集電タブ群 21 d に面すると共に正極集電タブ群 21 d に隣接する。

【0099】

20

正極集電タブ群 21 d は、第四接続部 252 の表面 252 b 及びカバー部材 54 によって挟持され、第四接続部 252 及びカバー部材 54 と共にかしめられる。これにより、正極集電タブ群 21 d は、第四接続部 252 と接続される。正極集電タブ群 21 e は、第四接続部 252 の表面 252 a 及びカバー部材 55 によって挟持され、第四接続部 252 及びカバー部材 55 と共にかしめられる。これにより、正極集電タブ群 21 e は、第四接続部 252 と接続される。つまり、2 つの正極集電タブ群 21 d 及び 21 e が 1 つの第四接続部 252 と接続される。周囲に帯状突起 91 を伴ってカバー部材 54 に形成されるかしめ接合部 90 と、周囲に帯状突起 91 を伴ってカバー部材 55 に形成されるかしめ接合部 90 とは、第四接続部 252 に関して互いに反対方向に突出する。つまり、カバー部材 54 のかしめ接合部 90 は、正極集電タブ群 21 d からカバー部材 54 に向かって突出し、カバー部材 55 のかしめ接合部 90 は、正極集電タブ群 21 e からカバー部材 55 に向かって突出する。また、負極集電体 60 も、正極集電体 50 と同様に、2 つの負極集電タブ群 22 d 及び 22 e が接続される第四接続部を有する。

30

【0100】

また、変形例 3 に係る蓄電素子におけるその他の構成は、実施の形態に係る蓄電素子 100 と同様であるため、その説明を省略する。さらに、変形例 3 に係る蓄電素子によると、実施の形態に係る蓄電素子 100 と同様の効果が得られる。また、変形例 3 に係る蓄電素子において、正極集電体 50 は、2 つの正極集電タブ群 21 d 及び 21 e の間に配置される第四接続部 252 を有し、負極集電体 60 は、2 つの負極集電タブ群 22 d 及び 22 e の間に配置される第四接続部を有する。さらに、正極集電体 50 の第四接続部 252 と正極集電タブ群 21 d 及び 21 e とは、それぞれの一方から他方に向けて突出するかしめ接合部 90 を有する。同様に、負極集電体 60 の第四接続部と負極集電タブ群 22 d 及び 22 e とは、それぞれの一方から他方に向けて突出するかしめ接合部 90 を有する。上述の構成において、複数の正極集電タブ 21 c が 2 つに分けられ、正極集電体 50 の第四接続部 252 の両側で 2 つの正極集電タブ群 21 d 及び 21 e を構成した場合に、第四接続部 252 を挟んだ両側から正極集電タブ群 21 d 及び 21 e をかしめ接合することができる。よって、正極集電タブ群 21 d 及び 21 e のかしめ接合が容易になる。負極集電体 60 の第四接続部と負極集電タブ群 22 d 及び 22 e も、上述と同様の効果を奏し得る。

40

【0101】

変形例 3 に係る蓄電素子において、かしめ接合部 90 の周囲に帯状突起 91 が形成され

50

ていたが、これに限定されるものでなく、溝状凹部 9 2 が形成されてもよく、帯状突起 9 3 a 及び溝状凹部 9 3 b が形成されてもよい。

【 0 1 0 2 】

変形例 3 に係る蓄電素子において、正極集電体 5 0 及び負極集電体 6 0 の 1 つの第四接続部に、2 つの正極集電タブ群又は負極集電タブ群が接続されていたが、3 つ以上の正極集電タブ群又は負極集電タブ群が接続されてもよい。

【 0 1 0 3 】

[その他の変形例]

以上、本発明の実施の形態及び変形例に係る蓄電素子について説明したが、本発明は、実施の形態及び変形例に限定されるものではない。つまり、今回開示された実施の形態及び変形例は全ての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上述した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味及び範囲内での全ての変更が含まれることが意図される。

【 0 1 0 4 】

実施の形態及び変形例に係る蓄電素子では、電極体 2 0 の端部 2 0 a に、2 つの正極集電タブ群 2 1 d 及び 2 1 e と 2 つの負極集電タブ群 2 2 d 及び 2 2 e とが配置されていたが、これに限定されるものでない。電極体 2 0 の端部 2 0 a に、1 つの正極集電タブ群が配置されてもよく、3 つ以上の正極集電タブ群が配置されてもよい。同様に、端部 2 0 a に、1 つの負極集電タブ群が配置されてもよく、3 つ以上の負極集電タブ群が配置されてもよい。さらに、正極集電タブ群と負極集電タブ群とが、電極体 2 0 の端部 2 0 a 及び 2 0 b の両方に配置されてもよい。この場合、正極集電タブ群は、電極体 2 0 の端部 2 0 a 及び 2 0 b の一方にのみ又は両方に配置されてもよく、負極集電タブ群は、電極体 2 0 の端部 2 0 a 及び 2 0 b の他方にのみ又は両方に配置されてもよい。

【 0 1 0 5 】

上記構成の場合、正極集電体及び負極集電体は、正極集電タブ群の数量及び負極集電タブ群の数量に対応する数量の接続部を有し、1 つの接続部に 1 つの正極集電タブ群又は負極集電タブ群が接続されてもよい。又は、1 つの接続部に、2 つ以上の正極集電タブ群又は負極集電タブ群が接続されてもよく、全ての正極集電タブ群又は負極集電タブ群が接続されてもよい。

【 0 1 0 6 】

実施の形態及び変形例に係る蓄電素子では、かしめ接合部 9 0 は、正極集電体 5 0 と電極体 2 0 の正極集電タブ群 2 1 d 及び 2 1 e とを接続し、負極集電体 6 0 と電極体 2 0 の負極集電タブ群 2 2 d 及び 2 2 e とを接続していたが、これに限定されるものでない。正極集電体 5 0 及び負極集電体 6 0 が別部材の導電性のリード板をその構成要素として含み、かしめ接合部 9 0 は、正極集電体 5 0 に接続されるリード板と、正極集電タブ群 2 1 d 及び 2 1 e とを接続してもよく、負極集電体 6 0 に接続されるリード板と、負極集電タブ群 2 2 d 及び 2 2 e とを接続してもよい。さらに、正極集電体 5 0 及び負極集電体 6 0 は、溶接等の接合方法によってリード板と接合されてもよい。

【 0 1 0 7 】

実施の形態及び変形例に係る蓄電素子では、正極集電タブ群 2 1 d 及び 2 1 e 、並びに、負極集電タブ群 2 2 d 及び 2 2 e は、電極体 2 0 の端部 2 0 a から直立するように突出していた。さらに、正極集電タブ群 2 1 d 及び 2 1 e は、正極集電体 5 0 の第二接続部 5 2 及び第三接続部 5 3 と直立した状態で接合されていた。負極集電タブ群 2 2 d 及び 2 2 e も、負極集電体 6 0 の第二接続部 6 2 及び第三接続部 6 3 と直立した状態で接合されていた。しかしながら、正極集電タブ群 2 1 d 及び 2 1 e 、並びに、負極集電タブ群 2 2 d 及び 2 2 e の接合時の状態は、これに限定されない。例えば、正極集電体 5 0 の第二接続部 5 2 及び第三接続部 5 3 が第一接続部 5 1 に対して折り曲げ可能であってもよく、負極集電体 6 0 の第二接続部 6 2 及び第三接続部 6 3 が第一接続部 6 1 に対して折り曲げ可能であってもよい。この場合、直立する正極集電タブ群 2 1 d 及び 2 1 e 、並びに、負極集電タブ群 2 2 d 及び 2 2 e は、第二接続部及び第三接続部とかしめ接合された後、第二接

続部及び第三接続部と共に折り曲げられ、正極集電タブ 2 1 c 及び負極集電タブ 2 2 c が蓋体 1 2 に沿うように延びる。なお、折り曲げの際、突起状のかしめ接合部は、潰れるように変形させられてもよい。かしめ接合部を形成する各部材が互いに入り組み合うように変形するため、部材間の接合強度が高くなる。

【 0 1 0 8 】

このような正極集電タブ群 2 1 d 及び 2 1 e、負極集電タブ群 2 2 d 及び 2 2 e、並びに、第二接続部及び第三接続部は、蓋体 1 2 の短辺方向、つまり、正極端子 3 0 及び負極端子 4 0 の並び方向と垂直な方向に折り曲げられる。正極集電タブ群 2 1 d 及び 2 1 e、並びに、負極集電タブ群 2 2 d 及び 2 2 e は、折り曲げ方向でもある電極体 2 0 の積層方向に見たときに、互いにずれて配置されている。よって、折り曲げ時に、正極集電タブ群 2 1 d 及び 2 1 e、並びに、負極集電タブ群 2 2 d 及び 2 2 e は、互いに干渉せず、折り曲げ処理を容易にする。

【 0 1 0 9 】

また、実施の形態及び変形例に係る蓄電素子の電極体 2 0 では、一卷回あたりに、2 つの正極集電タブ 2 1 c 及び 2 つの負極集電タブ 2 2 c が配置されていたが、1 つであってもよい。この場合、正極集電タブ群 2 1 d 及び 2 1 e、並びに、負極集電タブ群 2 2 d 及び 2 2 e は、正極集電タブ 2 1 c 及び負極集電タブ 2 2 c の積層枚数の低減により、積層厚さを低減することができる。これにより、正極集電タブ群 2 1 d 及び 2 1 e、並びに、負極集電タブ群 2 2 d 及び 2 2 e は、折り曲げの際の折り曲げ角度を大きくすることができ、折り曲げ処理を容易にする、さらに、かしめ接合も容易にする。

【 0 1 1 0 】

正極集電体 5 0 及び負極集電体 6 0 において、第二接続部 5 2 及び 6 2、並びに第三接続部 5 3 及び 6 3 は、第一接続部 5 1 及び 6 1 と略垂直に延在していたが、これに限定されるものでない。同様に、第四接続部は、第一接続部と略垂直に延在していたが、これに限定されるものでない。例えば、第二接続部 5 2 及び 6 2、並びに第三接続部 5 3 及び 6 3 は、第一接続部 5 1 及び 6 1 に沿って延在してもよく、第四接続部は、第一接続部に沿って延在してもよい。この場合、第一接続部と略垂直に延在する第二接続部、第三接続部及び第四接続部が、かしめ接合部 9 0 の形成後に、第一接続部に沿って延在するように曲げられてもよい。曲げられた第二接続部、第三接続部及び第四接続部のかしめ接合部 9 0 は、電極体 2 0 へではなく正極端子 3 0 又は負極端子 4 0 に向かって突出してもよい。これにより、かしめ接合部 9 0 が、電極体 2 0 と接触して正極板 2 1 及び負極板 2 2 を変形させると共にセパレータ 2 3 を破損し、正極板 2 1 及び負極板 2 2 を互いに短絡させてしまうことを抑えることができる。また、上述のようにかしめ接合部 9 0 を突出させる場合、第四接続部における 2 つのかしめ接合部 9 0 は、同様の向きに突出してもよい。

【 0 1 1 1 】

実施の形態及び変形例に係る蓄電素子では、かしめ接合部 9 0 は、ダイツール 8 1 及びポンチツール 8 2 によって有底円筒状の形状を有するように形成されていたが、これに限定されるものでない。かしめ接合部 9 0 は、ダイツール 8 1 及びポンチツール 8 2 によるかしの後に、突出端である底部の押圧を受けて潰れるように変形させられてもよい。これにより、かしめ接合部 9 0 を形成する各部材が互いに入り組み合うように変形するため、部材間の接合強度が高くなる。さらに、かしめ接合部 9 0 は、完全に押し潰されるのではなく、カバー部材から突出していてもよい。これにより、かしめ接合部 9 0 の立体構造が保持され、かしめ接合部 9 0 における接合強度がさらに高くなる。

【 0 1 1 2 】

実施の形態及び変形例に係る蓄電素子では、電極体 2 0 は、正極集電タブ群 2 1 d 及び 2 1 e と、負極集電タブ群 2 2 d 及び 2 2 e とを備えていたが、備えていなくてもよい。例えば、電極体 2 0 は、正極板 2 1 の縁 2 1 a に、正極活物質層が形成されずに正極基材が露出している正極活物質層非形成部を含み、負極板 2 2 の縁 2 2 b に、負極活物質層が形成されずに負極基材が露出している負極活物質層非形成部を含んでもよい。この場合、かしめ接合部は、正極活物質層非形成部と正極集電体とを接続し、負極活物質層非形成部

と負極集電体とを接続してもよい。

【0113】

実施の形態及び変形例に係る蓄電素子では、かしめ接合部90は、電極体20と正極集電体50及び負極集電体60との接続に適用されていたが、これに限定されるものでなく、導電性を有するいかなる2つ以上の部材の接続に適用されてもよい。

【0114】

実施の形態及び変形例に係る蓄電素子では、電極体20は、重ねられた正極板、負極板及びセパレータを巻回して形成される巻回型の電極体であったが、これに限定されるものでない。電極体は、多数の正極板、負極板及びセパレータを重ねて形成されるスタック型の電極体であってもよく、重ねた一組の、又は、二組以上の、正極板、負極板及びセパレータを複数回折り曲げて形成されるZ型の電極体であってもよい。

10

【0115】

実施の形態及び変形例に係る蓄電素子は、1つの電極体20を備えていた。しかしながら、蓄電素子は、2つ以上の電極体を備える構成であってもよい。

【0116】

実施の形態及び変形例に係る蓄電素子は、横巻き型の電極体20を備える構成であったが、巻回軸Aを容器10の蓋体12に沿わせる向きで電極体が配置される縦巻き型の電極体を備える構成であってもよい。

【0117】

実施の形態及び変形例に係る蓄電素子では、正極端子30と正極集電体50とが別体であり、負極端子40と負極集電体60とが別体であったが、これに限定されない。正極端子30と正極集電体50とが一体に成形され、負極端子40と負極集電体60とが一体に成形されていてもよい。この場合、上部絶縁部材31及び下部絶縁部材32が、インサート成形等の一体化成形方法により、蓋体12、正極端子30及び正極集電体50と一体化されて成形されてもよい。同様に、上部絶縁部材41及び下部絶縁部材42が、インサート成形等の一体化成形方法により、蓋体12、負極端子40及び負極集電体60と一体化されて成形されてもよい。

20

【0118】

また、実施の形態及び変形例で例示されるような本発明に係る蓄電素子は、比較的大型の二次電池として用いられ得る。このような比較的大型の二次電池の放電容量は、3Ah（アンペアアワー）以上であることが好ましく、より好ましくは10Ah以上、さらに好ましくは20Ah以上、よりさらに好ましくは30Ah以上である。このような蓄電素子は、例えば、電気自動車（EV）、ハイブリッド電気自動車（HEV）及びプラグインハイブリッド電気自動車（PHEV）などの車両用電源、並びに、バックアップ用の無停電電装置及び太陽光発電システムなどの電力貯蔵用電源等に適用され得る。

30

【0119】

また、実施の形態及び変形例を任意に組み合わせて構築される形態も、本発明の範囲内に含まれる。また、本発明は、上述のような蓄電素子として実現することができるだけでなく、1つ以上の蓄電素子を備える蓄電装置においても実現することができる。例えば、本発明は、複数の蓄電素子100を備える蓄電装置として実現することができる。蓄電装置は、並べて配置された複数の蓄電ユニットを備え、各蓄電ユニットは、例えば一列に並べられ且つ互いに電氣的に接続された複数の蓄電素子100によって、構成される。上述の構成によって、複数の蓄電素子100が、1ユニットとして使用され、蓄電装置に必要な電気容量、蓄電装置の形状及び寸法等に対応して、蓄電ユニットの数量及び配列が選択され得る。複数の蓄電素子100を備え且つ高出力である蓄電装置は、上述したような車両用電源として搭載することもできる。さらに、複数の蓄電素子100を備え且つ高出力である蓄電装置は、自動車だけでなく、無人搬送車（AGV）、電車等の電動の移動体の電源とされてもよい。

40

【産業上の利用可能性】

【0120】

50

本発明は、リチウムイオン二次電池などの蓄電素子等に適用できる。

【符号の説明】

【 0 1 2 1 】

20 電極体

2 1 正極板

2 1 c 正極集電タブ

2 1 d , 2 1 e 正極集電タブ群 (タブ群)

2 2 負極板

2 2 c 負極集電タブ

2 2 d , 2 2 e 負極集電タブ群 (タブ群)

3 0 正極端子（電極端子）

4 0 負極端子（電極端子）

5 0 正極集電体

5 2 , 6 2 第二接続部（集電体の板部）

5 3 , 6 3 第三接続部（集電体の板部）

60 負極集電体

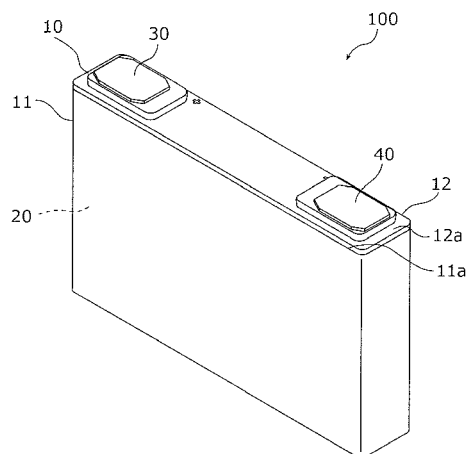
90 かしめ接合部

1 0 0 蓄電素子

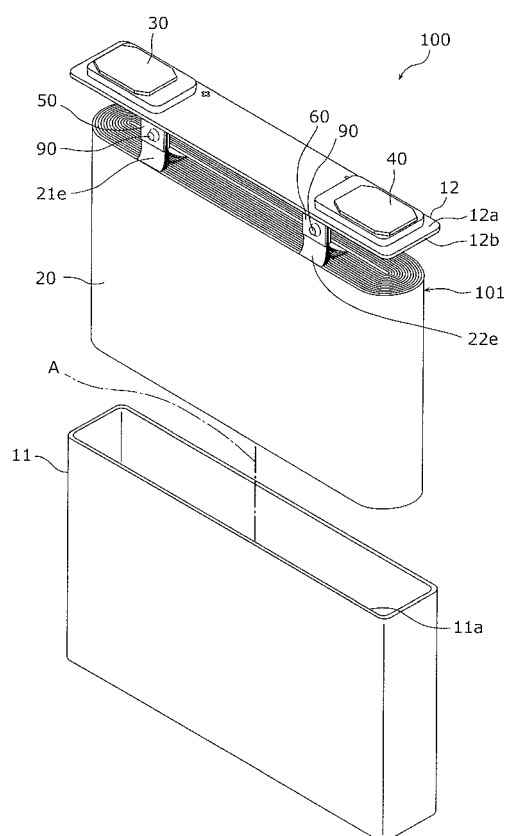
2 5 2 第四接續部（板部）

10

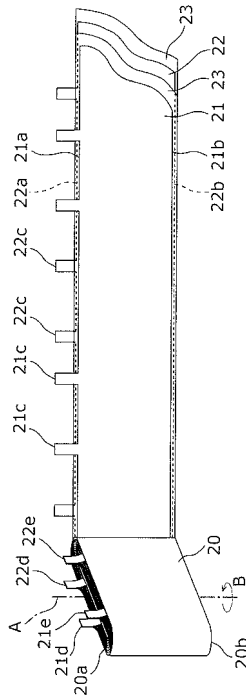
【 図 1 】



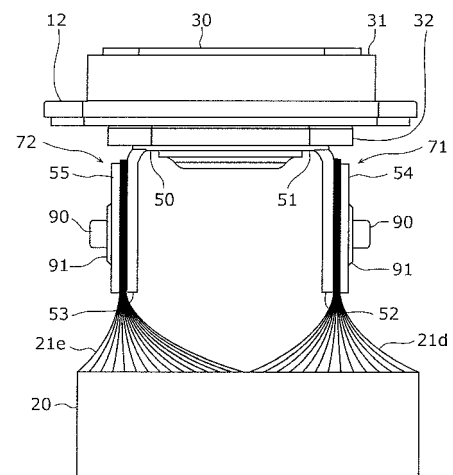
【圖 2】



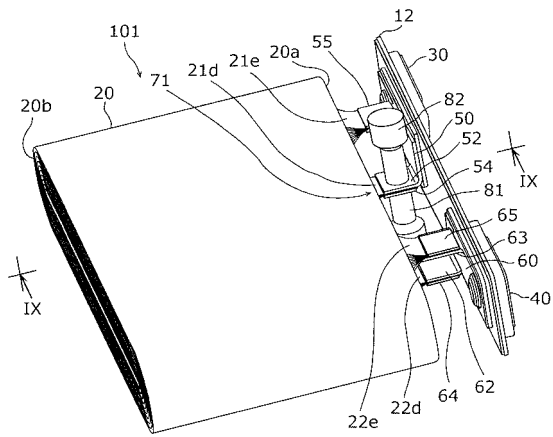
【 図 4 】



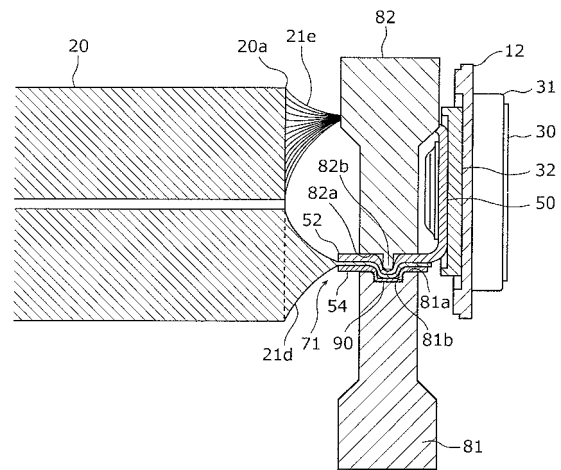
【 図 7 】



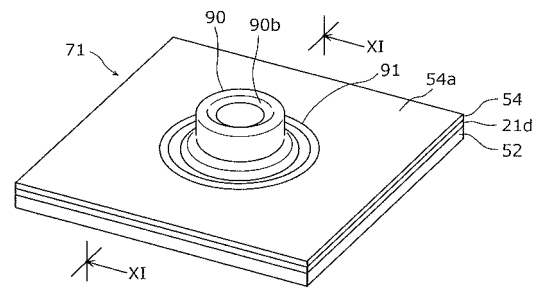
【図 8】



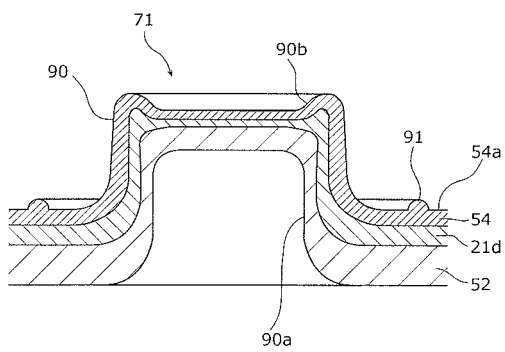
【図 9】



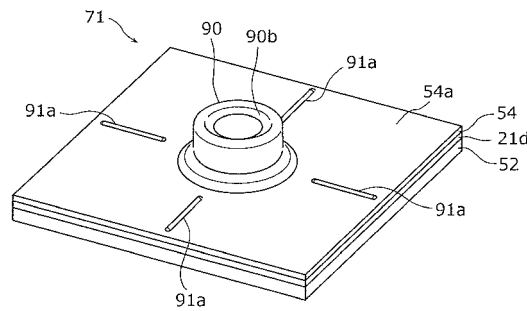
【図 10】



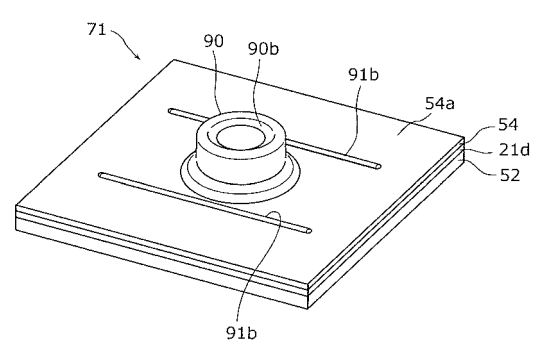
【図 11】



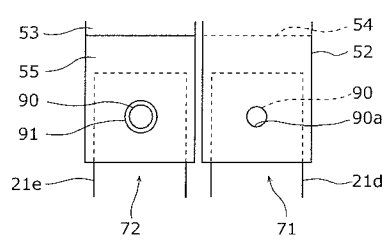
【図 13】



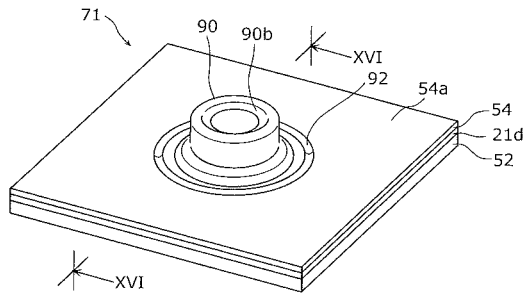
【図 14】



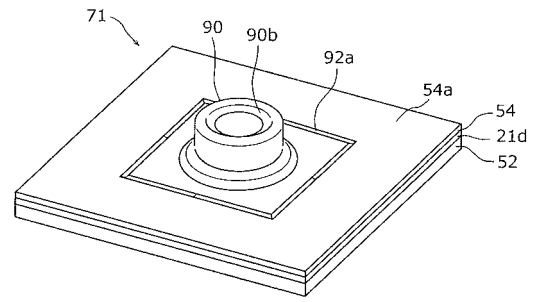
【図 12】



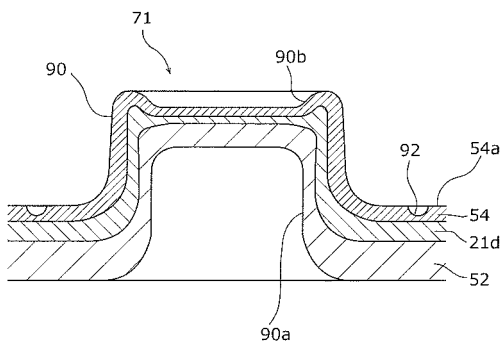
【図 15】



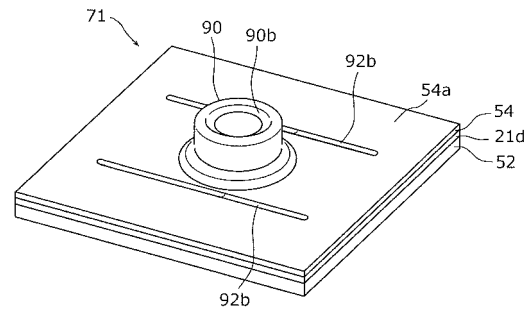
【図 17】



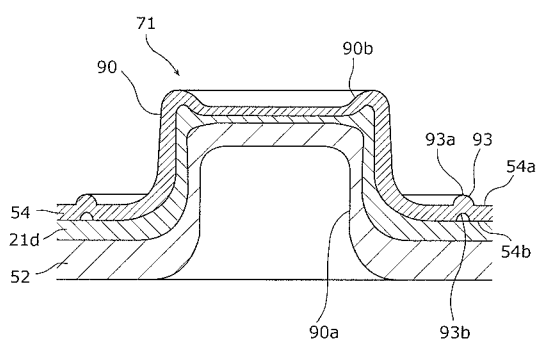
【図 16】



【図 18】



【図 19】



【図 20】

