

(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2011-192517

(P2011-192517A)

(43) 公開日 平成23年9月29日(2011.9.29)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 M 2/26 (2006.01)	HO 1 M 2/26 A	5HO11
HO 1 M 10/04 (2006.01)	HO 1 M 10/04 W	5HO28
HO 1 M 2/30 (2006.01)	HO 1 M 2/30 D	5HO29
HO 1 M 2/02 (2006.01)	HO 1 M 2/02 A	5HO43
HO 1 M 10/0587 (2010.01)	HO 1 M 10/00 118	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2010-57235 (P2010-57235)  
 (22) 出願日 平成22年3月15日 (2010.3.15)

(71) 出願人 505083999  
 日立ビークルエナジー株式会社  
 茨城県ひたちなか市稲田1410番地  
 (74) 代理人 100084412  
 弁理士 永井 冬紀  
 (72) 発明者 浦野 和昭  
 茨城県ひたちなか市稲田1410番地 日  
 立ビークルエナジー株式会社内  
 (72) 発明者 平野 不二夫  
 茨城県ひたちなか市稲田1410番地 日  
 立ビークルエナジー株式会社内  
 (72) 発明者 梶原 浩一  
 茨城県ひたちなか市稲田1410番地 日  
 立ビークルエナジー株式会社内

最終頁に続く

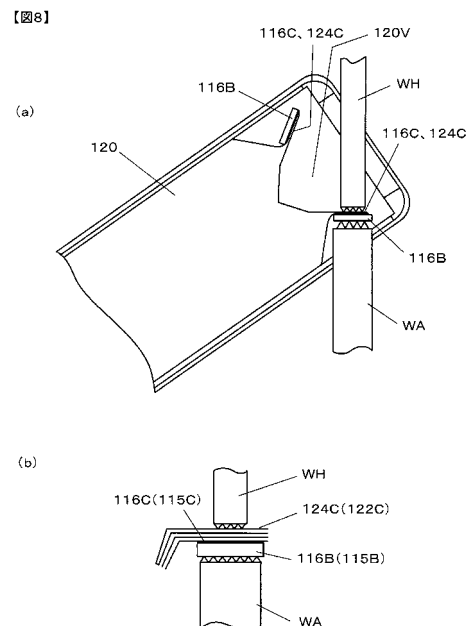
(54) 【発明の名称】 角形電池およびその製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 未塗工部と集電体との間の溶接の品質を向上させる。

【解決手段】 捲回体120は、セパレータで絶縁しつつ正極シートと負極シートを積層しつつ捲回して作成される。この捲回体120の正負極側両端面において、正負極シートの未塗工部の積層体122C、124Cは、その内周側から外周方向に押し広げられて2つに分離されている。分離された積層体122C、124Cと二股接続片115B、116Bを重ね合わせ、超音波振動子WHと固定子WAとの間で両者を挟圧して溶接する。二股接続片115B、116Bの法線方向には、対向する二股接続片が位置しないので、固定子WAを片持ち支持することなく、集電体と干渉することなく超音波振動子WHと固定子WAを使用して溶接が可能となる。この結果、溶接の品質が向上する。

【選択図】 図8



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

正極活物質が塗布された正極シートと、負極活物質が塗布された負極シートとがセパレータを介して扁平形状に捲回され、両端部に前記正負極活物質が塗布されていない正極集電部が正負極接続部として設けられた捲回体と、

前記捲回体が収納された扁平形状の容器と、

前記容器を封止する蓋と、

前記蓋に設けられた正極外部端子および負極外部端子と、

前記正極シートの正極接続部を前記正極外部端子に電氣的に接続する正極集電体であって、前記正極接続部の表裏面にそれぞれ接する接合面が形成された二股接続片を有する正極集電体と、

10

前記負極シートの負極接続部を前記負極外部端子に電氣的に接続する負極集電体であって、前記負極接続部の表裏面にそれぞれ接する接合面が形成された二股接続片を有する負極集電体とを備え、

前記捲回体の捲回軸方向の両端面において、前記正極接続部における正極シートの積層体および前記負極接続部における負極シートの積層体は、内周側から外周側に向けて扁平形状の容器の厚さ方向に押し広げられて2つの積層体に分離され、前記正負極集電体の二股接続片の接合面の各々は、前記分離された前記積層体の外周面の各々と接合して溶接されていることを特徴とする角形電池。

## 【請求項 2】

20

請求項1記載の角形電池において、

前記捲回体の両端面は、前記容器の長手方向両端部の幅狭側面と対向しており、

前記正負極集電体のそれぞれの二股接続片は、前記容器の前記幅狭側面に沿って前記容器の底部に向けて延設され、

前記2つに分離された積層体は前記幅狭側面に向けて広がるように傾斜し、その傾斜した2つの積層体の外周面の各々に前記正負極集電体の二股接続片の接合面がそれぞれ溶接されていることを特徴とする角形電池。

## 【請求項 3】

請求項 1 または 2 記載の角形電池において、

前記二股接続片は、その一对の接合面が、前記2つに分離された積層体の外周面に対応した角度を有する面となるように、前記容器の幅狭側面から容器内方に向かって先細る八の字形状に形成されていることを特徴とする角形電池。

30

## 【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれか1項に記載の角形電池において、

前記二股接続片は、前記二股接続片の内側にそれぞれ形成された一对の接合面が、一方の接合面の法線方向に他方の接合面が配設されないような傾斜角で八の字形状に形成されていることを特徴とする角形電池。

## 【請求項 5】

請求項1乃至4のいずれか1項に記載の角形電池の製造方法において、

前記蓋の正負極外部端子と前記正負極集電体をそれぞれ接続して蓋組立体を製作する工程と、

40

正極シートと負極シートをセパレータを介して捲回して扁平形状に捲回体を形成する工程と、

前記蓋組立体を前記捲回体と一体化する工程と、

前記捲回体の捲回軸方向両端面において、前記正極シートおよび負極シートの活物質が塗布されていない正極接続部および負極接続部の積層体を内側から外側に押し広げて2つの積層体に分離する工程と、

前記分離された2つの積層体を前記正負極集電体の前記二股接続片に接続する工程とを備えることを特徴とする角形電池の製造方法。

## 【請求項 6】

50

請求項 5 記載の角形電池の製造方法において、  
前記接続する工程は、

前記二股接続片の一方の接続片の接合面の法線に沿って超音波振動子と固定子とを配置する工程と、

前記固定子および超音波振動子のいずれか一方を前記 2 つに分離された一方の積層体の内周面に、前記固定子および超音波振動子のいずれか他方を前記二股接続片の一方の接続片の外周面に当接させ、前記超音波振動子と前記固定子により、2 つに分離された積層体と前記接合面とを挟圧し、前記超音波振動子に溶接エネルギーを印加して前記 2 つに分離された積層体と前記接合面とを溶接する工程とを含むことを特徴とする角形電池の製造方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、横断面形状が長方形、隅丸長方形等に形成される角形電池、およびその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、円筒型電池に比してより高い体積密度が得られる電池として角形電池が知られている。角形電池においては、角形の電池筐体内に、帯状の正極と負極をセパレータを介して重ねて巻回して成る巻回体を収納するとともに、電池筐体内に電解液を注入する。

20

【0003】

角形電池は、巻回体の巻回軸方向の両端部に、それぞれ正極と負極の未塗工部を突出させ、未塗工部に電極端子又は集電体を接続することによって、通電経路の最短化による接続抵抗を低減し、出力を高めている。また、このような構成は、コンパクト化にも効果がある。

【0004】

巻回体と集電体との接続形態に関して、例えば特許文献 1 の蓄電素子が提案されている。

【0005】

特許文献 1 記載の蓄電素子では、巻回体の軸方向端部にある正負極未塗工部をコ字状の集電体と超音波溶接により接合している。この際、コ字状の集電体の空間内に片持ち支持された固定子が挿入され、未塗工部の外周面に配置したホーンと固定子とにより未塗工部と集電体とを挟持して溶接し、両者を接合している。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特許第 4061938 号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上記従来技術では、固定子が片持ち支持されているため、ホーンからの圧力により固定子に変形すると、溶接不良が発生するおそれがある。

40

【課題を解決するための手段】

【0008】

(1) 本発明による角形電池は、正極活物質が塗布された正極シートと、負極活物質が塗布された負極シートとがセパレータを介して扁平形状に巻回され、両端部に前記正負極活物質が塗布されていない正負極未塗工部が正負極接続部として設けられた巻回体と、前記巻回体が収納された扁平形状の容器と、前記容器を封止する蓋と、前記蓋に設けられた正極外部端子および負極外部端子と、前記正極シートの正極接続部を前記正極外部端子に電氣的に接続する正極集電体であって、前記正極接続部の表裏面にそれぞれ接する接合面が

50

形成された二股接続片を有する正極集電体と、前記負極シートの負極接続部を前記負極外部端子に電氣的に接続する負極集電体であって、前記負極接続部の表裏面にそれぞれ接する接合面が形成された二股接続片を有する負極集電体とを備え、前記捲回体の捲回軸方向の両端面において、前記正極接続部における正極シートの積層体および前記負極接続部における負極シートの積層体は、内周側から外周側に向けて扁平形状の容器の厚さ方向に押し広げられて2つの積層体に分離され、前記正負極集電体の二股接続片の接合面の各々は、前記分離された前記積層体の外周面の各々と接合して溶接されていることを特徴とする。

(2) 本発明による角形電池の製造方法は、前記蓋の正負極外部端子と前記正負極集電体とをそれぞれ接続して蓋組立体を製作する工程と、正極シートと負極シートをセパレータを介して捲回して扁平形状に捲回体を形成する工程と、蓋組立体を前記捲回体と一体化する工程と、前記捲回体の捲回軸方向両端面において、前記正極シートおよび負極シートの活物質が塗布されていない正極接続部および負極接続部の積層体を内側から外側に押し広げて2つの積層体に分離する工程と、前記分離された2つの積層体を前記正負極集電体の前記二股接続片に接続する工程とを備え、前記接続する工程は、前記二股接続片の一方の接続片の接合面の法線に沿って超音波振動子と固定子とを配置する工程と、前記固定子および超音波振動子のいずれか一方を前記2つに分離された一方の積層体の内周面に、前記固定子および超音波振動子のいずれか他方を前記二股接続片の一方の接続片の外周面に当接させ、前記超音波振動子と前記固定子により前記積層体と前記接合面とを挟圧し、前記超音波振動子に溶接エネルギーを印加して前記2つに分離された積層体と前記接合面とを溶接する工程とを含むことを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

本発明の角形電池とその製造方法によれば、捲回体の正負極接続部（未塗工部）と集電体の溶接部の品質を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明による角形電池における実施形態の外観を示す斜視図。

【図2】図1の角形電池の発電要素組立体を示す正面図。

【図3】図1の角形電池の分解斜視図。

【図4】(a)は図1の角形電池の蓋組立体の斜視図、(b)は集電体の形状を示すb-b線断面図。

【図5】図1の角形電池における捲回体の斜視図。

【図6】捲回体を集電体と一体化する工程を説明する負極側端部の拡大横断面。

【図7】図1の角形電池の未塗工部を内周から押し広げた状態を示す捲回体の斜視図。

【図8】(a)捲回体を集電体に超音波溶接する工程を説明する負極側端部の拡大横断面、(b)はその一部拡大断面図。

【図9】捲回体を集電体に溶接した角形電池を負極側から見た斜視図。

【発明を実施するための形態】

【0011】

本発明による角形電池をリチウムイオン二次電池に適用した実施の形態を、図面を参照して説明する。

【0012】

[角形電池の構成]

図1に示すように、リチウムイオン電池BCは、一端部に開口を有する容器10と、容器10内に収容された図2に示す発電要素組立体11とを含んで構成されている。容器10は、横断面形状が扁平な長方形、隅丸長方形あるいは隅丸長円形の有底角筒状のケースである。したがって、容器10は、幅広側面と幅狭側面と底面とで形成されている。

【0013】

[発電要素組立体]

図 2 に示す発電要素組立体 1 1 は、図 3 および 4 に示す蓋組立体 1 1 0 と、図 3 および図 5 に示す巻回体 1 2 0 とを備えている。

【 0 0 1 4 】

[ 蓋組立体 ]

図 2 ~ 4、とくに図 4 に示すように、蓋組立体 1 1 0 は、容器 1 0 の開口を塞ぐ蓋 1 1 1 と、絶縁シール部材 1 1 2 を介して蓋 1 1 1 から突出する正負極外部端子 1 1 3, 1 1 4 と、正負極外部端子 1 1 3, 1 1 4 にそれぞれ接続された正負極集電体 1 1 5, 1 1 6 とを備えている。正負極外部端子 1 1 3, 1 1 4 と正負極集電体 1 1 5, 1 1 6 は、絶縁シール部材 1 1 2 により蓋 1 1 1 と電氣的に絶縁されている。

【 0 0 1 5 】

10

正極集電体 1 1 5 は、集電体基部 1 1 5 A と一対の正極集電体接続片（二股接続片）1 1 5 B とを備える。基部 1 1 5 A は、蓋 1 1 1 の裏面に絶縁材を介して接する水平平板と、水平平板から容器底部に向けて折れ曲がる垂直平板とを有する。垂直平板は、容器 1 0 の幅狭側面に沿って二次電池底部方向に延在する。二股接続片 1 1 5 B は、基部 1 1 5 A の垂直平板の下端両側面から二股に分岐しつつ、容器底部方向に延びる一対の正極接続片である。一対の接続片 1 1 5 B は、図 4 ( b ) に示すように、容器 1 0 の上方から見て、すなわち横断面形状においては、先端に近づくほど接続片同士の間隔が狭くなるように傾斜している。一対の接続片 1 1 5 B の一対の内面 1 1 5 C は、後述するように巻回体 1 2 0 の正極未塗工部 1 2 2 A ( 図 6 参照 ) の外表面と接合される。

【 0 0 1 6 】

20

同様に、負極集電体 1 1 6 は、集電体基部 1 1 6 A と一対の負極集電体接続片（二股接続片）1 1 6 B とを備える。基部 1 1 6 A は、蓋 1 1 1 の裏面に絶縁材を介して接する水平平板と、水平平板から容器底部に向けて折れ曲がる垂直平板とを有する。垂直平板は、容器 1 0 の幅狭側面に沿って二次電池底部方向に延在する。二股接続片 1 1 6 B は、基部 1 1 6 A の垂直平板の下端両側面から二股に分岐しつつ、容器底部方向に延びる一対の負極接続片である。一対の接続片 1 1 6 B は、図 4 ( b ) に示すように、容器 1 0 の上方から見て、すなわち横断面形状においては、先端に近づくほど接続片同士の間隔が狭くなるように傾斜している。一対の接続片 1 1 6 B の一対の内面 1 1 6 C は、後述するように巻回体 1 2 0 の負極未塗工部 1 2 4 A ( 図 6 参照 ) の外表面と接合される。

【 0 0 1 7 】

30

後述するように、一対の正極接続片 1 1 5 B は、巻回体 1 2 0 の一端側で正極接続部 1 2 2 A の積層体 1 2 2 C を挟持し、一対の負極接続片 1 1 6 B は、巻回体 1 2 0 の他端側で負極接続部 1 2 4 A の積層体 1 2 4 C を挟持するように、巻回体 1 2 0 を挟み込む。

【 0 0 1 8 】

正極集電体 1 1 5 は、正極シート 1 2 2 の正極接続部 1 2 2 A を正極外部端子 1 1 3 に電氣的に接続する。一対の二股接続片 1 1 5 B は、それぞれが正極接続部 1 2 2 A の表裏面に接する接合面 1 1 5 C を有する。負極集電体 1 1 6 は、負極シート 1 2 4 の負極接続部 1 2 4 A を負極外部端子 1 1 4 に電氣的に接続する。一対の二股接続片 1 1 6 B は、それぞれが負極接続部 1 2 4 A の表裏面に接する接合面 1 1 6 C を有する。

【 0 0 1 9 】

40

巻回体 1 2 0 の両端面において、正極接続部 1 2 2 A の正極シート積層体 1 2 2 C および負極接続部 1 2 4 A の負極シート積層体 1 2 4 C は、内側から押し広げられて 2 つの積層体に分離される。分離された積層体のそれぞれは容器外方に向けて広がるように傾斜した外周面を有している。( 図 6 ( b ) 参照 ) その外周面に正負極集電体 1 1 5, 1 1 6 の二股接続片 1 1 5 B, 1 1 6 B の接合面 1 1 5 C, 1 1 6 C がそれぞれ溶接される。

【 0 0 2 0 】

[ 巻回体 ]

図 5 に示すように、巻回体 1 2 0 は、セパレータ 1 2 1 を挟んで正極箔（正極シート）1 2 2 と負極箔（負極シート）1 2 4 とを図示しない軸芯の周りに扁平形状に巻回して構成されている。正極箔 1 2 2 はアルミニウム箔もしくはアルミニウム合金箔であり、負極

50

箔 1 2 4 は銅箔もしくは銅合金箔である。また、セパレータ 1 2 1 は多孔質のポリエチレン樹脂である。

なお、軸芯は、セパレータを複数回捲回して形成してもよいし、樹脂製の平板を軸芯として用いてもよい。

#### 【 0 0 2 1 】

正極箔 1 2 2 の両面には正極活物質（正極電極）1 2 3 が塗布されており、負極箔 1 2 4 の両面には負極活物質（負極電極）1 2 5 が塗布されている。捲回体 1 2 0 の一端には、正極活物質 1 2 3 が塗布されていない、正極箔 1 2 2 が露出した正極接続部（未塗工部とも呼ぶ）1 2 2 A が設けられている。反対側の負極側端面にも、負極活物質 1 2 5 が塗布されていない、負極箔 1 2 4 が露出した負極接続部（未塗工部とも呼ぶ）1 2 4 A が設けられている。正負極箔 1 2 2 , 1 2 4 は、後述するように、正負極接続部 1 2 2 A , 1 2 4 A において、正負極集電体 1 1 5 , 1 1 6 にそれぞれ接続される。

10

#### 【 0 0 2 2 】

以上のような角形電池の製造工程について説明する。

#### [ 角形電池の組立 ]

蓋組立体 1 1 0 と捲回体 1 2 0 を一体化して図 2 に示す発電要素組立体 1 1 を製作し、この発電要素組立体 1 1 を容器 1 0 に挿入する。蓋 1 1 1 を容器 1 0 にレーザ溶接して容器 1 0 が封止される。蓋 1 1 1 には注液口が設けられ、蓋 1 1 1 を容器 1 0 に溶接した後、注液口から容器 1 0 内に電解液（図示省略）が注入される。電解液注入後、注液口には注液栓 1 1 1 A がレーザ溶接されて封止される。正負極外部端子 1 1 3 , 1 1 4 には、絶縁樹脂よりなるガスケット 1 1 2 が装着され、蓋 1 1 1 に対して電氣的に絶縁され、同時に、正負極外部端子 1 1 3 , 1 1 4 と蓋 1 1 1 の間の封水がなされている。1 1 1 B はガス排出口である。

20

#### 【 0 0 2 3 】

#### [ 発電要素組立体の組立 ]

発電要素組立体 1 1 の組み立て手順を説明する。

まず、図 5 に示した捲回体 1 2 0 を作成する。すなわち、セパレータ 1 2 1 を 1 周以上捲回して形成した軸芯の周りに、正極箔 1 2 2 および負極箔 1 2 4 をセパレータ 1 2 1 で絶縁しつつ積層して捲回する。捲回体 1 2 0 の最外表面のセパレータ 1 2 1 は図示しないテープで係止される。

30

#### 【 0 0 2 4 】

捲回体 1 2 0 と集電体 1 1 5 , 1 1 6 を一体化するに先立って、捲回体 1 2 0 の未塗工部 1 2 2 A , 1 2 4 A を厚さ方向に押しつぶして変形させておく。捲回体 1 2 0 の正極接続部 1 2 2 A の外表面に正極集電体 1 1 5 の一对の二股状接続片 1 1 5 B の内表面 1 1 5 C が接するようにし、かつ、負極接続部 1 2 4 A の外表面に負極集電体 1 1 6 の一对の二股状負極接続片 1 1 6 B の内表面 1 1 6 C が接するように、正極集電体 1 1 5 の一对の接続片 1 1 5 B の間と、負極集電体 1 1 6 の一对の接続片 1 1 6 B との間に捲回体 1 2 0 を挿入する。この状態を図 6 図 ( a ) に示す。図 6 ( a ) は、角形電池の正極側端部の横断面図である。

40

#### 【 0 0 2 5 】

たとえば、正極集電体 1 1 5 はアルミニウムで製作されている。また、正極箔 1 2 2 はアルミニウム箔であり、捲回体 1 2 0 において何重にも重ねられている。負極集電体 1 1 6 は銅で製作されている。また、負極箔 1 2 4 は銅箔であり、捲回体 1 2 0 において何重にも重ねられている。

#### 【 0 0 2 6 】

集電体 1 1 5 , 1 1 6 の間に捲回体 1 2 0 を挿入した後、図 6 ( b ) に示すように、捲回体 1 2 0 の端面において、正極接続部 1 2 2 A の積層体 1 2 2 C をその内周側から外側に押し開いて 2 つの積層体に分離する。図 7 にも示すように、捲回体 1 2 0 の端面の積層体 1 2 2 C を V 字状に拡げて溶接用空間 1 2 0 V を形成する。負極接続部 1 2 4 A の端面も同様である。

50

なお、図6は概念図であり、図8の図面と整合していない。

【0027】

捲回体120の両端面の未塗工部積層体122C, 124Cを外側に押し開いて2つの積層体に分離した後、図8に示すように、分離された積層体ごとに接続片115, 116と溶接する。すなわち、超音波接合の超音波振動子(ホーン)WHと固定子(アンビル)WAとにより、負極接続部(未塗工部)124Aの分離された積層体124Cと二股状の負極接続片116Bとを挟み込んで超音波溶接する。図示は省略するが、同様に、正極接続部(未塗工部)122Aの積層体122Cと二股状の正極接続片115Bとを超音波接合の超音波振動子WHと固定子WAとにより挟み込んで超音波溶接する。

【0028】

すなわち、図8(b)に示すように、二股接続片115B, 116Bの接合面115C, 116Cの法線に沿って超音波振動子WHと固定子WAとを対向配置する。固定子WAおよび超音波振動子WHのいずれか一方、実施形態では超音波振動子WHを積層体122C, 124Cの内周面に当接させ、固定子WAおよび超音波振動子WHのいずれか他方、実施形態では固定子WAを二股接続片115B, 116Bの外表面に当接させる。超音波振動子WHを固定子WAに対して加圧しつつ超音波振動子WHに溶接エネルギーを印加すると、積層体122C, 124Cと接合面115C, 116Cとが超音波溶接により接合される。これによって、捲回体120の正負極未塗工部122Aと124Aは、正負極集電体115, 116に電気的に接続される。

【0029】

未塗工部122A, 124Aは、例えば、周方向2箇所接続片115B, 116Bに溶接され、正極箔122、負極箔124から集電体115, 116に至る通電経路を短縮し得るとともに、接続抵抗を小さくでき、電池の出力を高めることができる。

【0030】

以上の組立手順により、図9に示すように、捲回体120の表裏面に露出した負極接続部124Aの積層体124Cは、正極集電体116の接続片116Bと一体化して接続される。また、図示は省略するが、捲回体120の表裏面に露出した正極接続部122Aの積層体122Cは、負極集電体115の接続片115Bと一体化して接続される。

【0031】

以上説明した角形電池の製造方法は、蓋111の正負極外部端子113, 114と正負極集電体115, 116をそれぞれ接続して蓋組立体を製作する工程と、正極シート122と負極シート124をセパレータ121を介して捲回して扁平形状に捲回体120を形成する工程と、蓋組立体110を捲回体120と一体化する工程と、捲回体120の捲回軸方向両端面において、正極シート122および負極シート124の活物質が塗布されていない正極接続部122Aおよび負極接続部124Aの積層体122C, 124Cを内側から外側に押し広げて2つの積層体に分離する工程と、分離された2つの積層体を正負極集電体115, 116の二股接続片115B, 116Bに接続する工程とを備え、接続する工程は、二股接続片115B, 116Bの一方の接続片の接合面115C, 116Cの法線に沿って超音波振動子WHと固定子WAとを配置する工程と、固定子WAおよび超音波振動子WHのいずれか一方を2つに分離された一方の積層体の内周面に、固定子および超音波振動子のいずれか他方を二股接続片115B, 116Bの一方の接続片115, 116Bの外周面に当接させ、超音波振動子と固定子により、2つに分離された積層体と接合面とを挟圧し、超音波振動子に溶接エネルギーを印加して積層体と接合面とを溶接する工程とを含む。

【0032】

なお、超音波振動子WHと固定子WAの位置関係は問わない。すなわち、超音波振動子WHを二股接続片115B, 116Bの外表面に当接し、固定子WAをシート積層体122C, 124Cに当接するようにしてもよい。

【0033】

以上説明した実施形態による角形リチウムイオン電池は次のような作用効果を奏するこ

10

20

30

40

50

とができる。

【0034】

(1) 捲回体120の捲回軸方向の両端面は、容器10の長手方向両端部の幅狭側面と対向している。正負極集電体115, 116のそれぞれの二股接続片115B, 116Bは、容器10の幅狭側面に沿って容器10の底部に向けて延設されている。捲回体120の両端部の正負極接続部122A, 124Aの端面は、内周側から外周側に押し広げられて2つの積層体に分離されている。2つに分離された積層体122C, 124Cのそれぞれは、幅狭側面に向けて広がるように傾斜する。分離された積層体122C, 124Cの外周面が、正負極集電体115, 116の二股接続片115B, 116Bの接合面115C, 116Cと溶接されている。

10

【0035】

すなわち、捲回体120の未塗工部122A, 124Aの金属箔122, 124、すなわち積層体122C, 124Cを二つに振り分けて溶接するので、金属箔の枚数は半分となる。これによって、溶接強度は安定し、溶接エネルギーが低減できることから汚損の発生もなくなり、品質向上につながる。

【0036】

従来、捲回体120の未塗工部122A, 124Aを捲回中心方向に一括、圧縮して、1体の積層部として集電体に溶接する電池があったが、積層部の正負極の枚数が多いため、溶接強度が不安定になったり、汚損が発生する等、品質不良につながる可能性があった。

20

【0037】

(2) 二股接続片115B, 116Bの一对の接合面115C, 116Cは、分離して傾斜する積層体122C, 124Cの外周面と接合するよう、容器10の幅狭側面から容器10内方に向かって先細るように傾斜し、二股接続片115B, 116Bは、2つに分離されて傾斜する積層体122C, 124Cの外周面と対応した角度で傾斜する八の字形状に形成されている。すなわち、二股接続片115B, 116Bは、二股接続片115B, 116Bの内側にそれぞれ形成された一对の接合面115C, 116Cが、一方の接合面115C, 116Cの法線方向に他方の接合面115C, 116Cが配設されないような傾斜角で八の字形状に形成されている。

【0038】

したがって、超音波振動子WHと固定子WAを接合面115C, 116Cの法線に沿って配置することができる。この配置により、二股接続片115B, 116Bの一方の接合面115C, 116Cの法線方向に他方の接合面115C, 116Cが位置しないので、凹部120Vに位置する超音波振動子WHが他方の接合面115C, 116C、すなわち、二股接続片115B, 116Bの他方と干渉しない。

30

【0039】

このように配置した超音波振動子WHと固定子WAにより積層体122C, 124Cと二股接続片115B, 116Bとを挟圧し、超音波振動子WHに溶接エネルギーを印加して積層体122C, 124Cを接合面115C, 116Cに溶接すれば、溶接品質に必要な圧力を超音波振動子から被溶接対象に与えたとき、固定子変形することがなく、溶接品質を担保することができる。

40

【0040】

特許文献1の電池では、固定子が片持ち支持されているから、超音波振動子から十分な溶接圧力を印加できなかつたり、あるいは、十分な圧力を印加すると固定子が撓んでしまい、結局、溶接の品質が担保されないおそれがある。

【0041】

(3) 捲回体120の上辺の円弧部120Eは、捲回体120の作製時には、二股接続片115B, 116Bの間隔よりも幅広に形成され、円弧部120Eを短径方向に圧縮した後、二股接続片115B, 116Bを嵌装する。これによって、嵌装の工程は容易になる。円弧部120Eは接続板部115, 116に溶接される部分でないため、圧縮による

50

品質低下等の問題は生じない。

【0042】

(4)従来、集電体を捲回体未塗工部122A, 124Aに溶接した後に、集電体を蓋板に固定接続する電池があったが、蓋と捲回体の隙間が狭くなるために固定加工が困難となり、また加工工程中に捲回体を傷つけたり、異物が付着して著しく品質劣化を招く恐れがあった。

【0043】

本実施形態では、蓋板111に集電体115, 116を固定接続した後に、容易な作業によって、集電体115, 116を捲回体120に嵌装し、溶接できることから、品質劣化を招く恐れはなく、生産性が高まるとともに、生産コストを低下し得る。

10

【0044】

以上の説明では、積層体122C, 124Cを内周側から外周側に向けて押し広げて2つの積層体に分離する方法については言及しなかったが、次のように、各種の方法を用いることができる。

【0045】

捲回体120とは別に、開閉可能な拡開部材を準備し、捲回体120の端面から捲回体120の中心部にその拡開部材を挿入して開き操作し、積層体を内周から外方に左右に押し広げることができる。この場合、積層体122C, 124Cをそれぞれ内側から外側へ広げて2つに分離した後、拡開部材を取り外してもよいし、支障がなければ、拡開部材を取り外さなくてもよい。捲回体120の最内周部に予め拡開部材を設けておいてもよい。

20

【0046】

拡開部材は、たとえば1枚の板材を2つ折りにしたものであり、その折り曲げ基部は、捲回体120の内方で折れ曲がり線が捲回体端面の長軸方向に延在するように配置する。これにより、折れ曲がり基部を支点として一对の平板を開くことにより、積層体122C、124Cを内周から外方に押し開いて2つの積層体に分離することができる。

【0047】

このように、拡開部材を用いることにより、正負極箔122, 124に損傷を与えることなく、変形や損傷が生じやすい箔積層体122C, 124Cを容易に拡開できる。

【0048】

以上の説明は実施形態であり、本発明の趣旨に逸脱しない種々の構造の角形電池に本発明を適用することができる。

30

したがって、本発明は、角形電池の各構成部品の形状、構造は実施形態のものに限定されず、捲回体120の捲回軸方向の両端面において、正極接続部122Aにおける正極シート122の積層体122Cおよび負極接続部124Aにおける負極シート124の積層体124Cが、内周側から外周側に向けて扁平形状の容器10の厚さ方向に押し広げられて2つの積層体に分離され、正負極集電体115, 116の二股接続片115B, 116Bの接合面115C、116Cの各々が、分離された積層体の外周面の各々と接合して溶接されている種々の形態の角形電池に適用することができる。

【符号の説明】

【0049】

40

BC：角形電池

10：容器

11：発電要素組立体

110：蓋組立体

111：蓋

113：正極外部端子

114：負極外部端子

115：正極集電体

116：負極集電体

115A, 116A：集電体基部

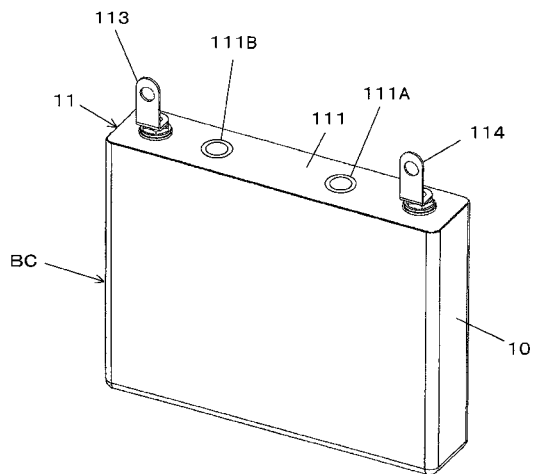
50

- 1 1 5 B , 1 1 6 B : 集電体接続片 (二股接続片)
- 1 1 5 C , 1 1 6 C : 超音波接合面
- 1 2 0 : 捲回体
- 1 2 1 : セパレータ
- 1 2 2 : 正極箔
- 1 2 3 : 正極電極
- 1 2 4 : 負極箔
- 1 2 5 : 負極電極
- W A : 固定子
- W H : 超音波振動子

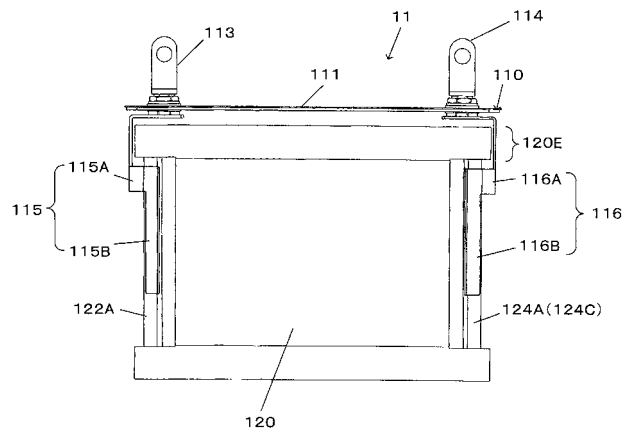
【 図 1 】

【 図 2 】

【図1】

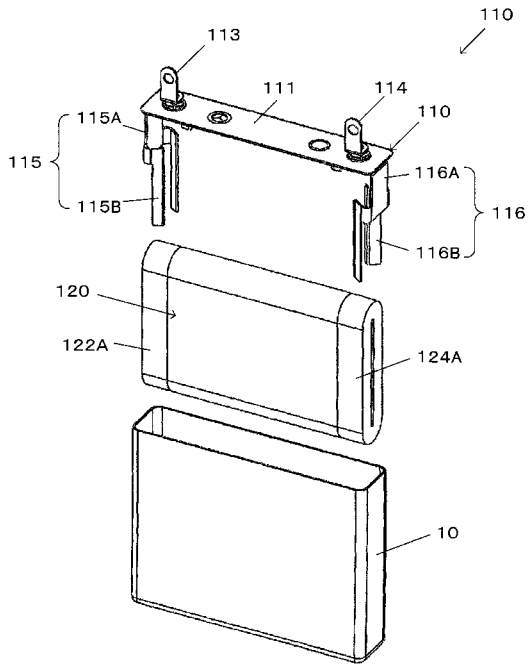


【図2】



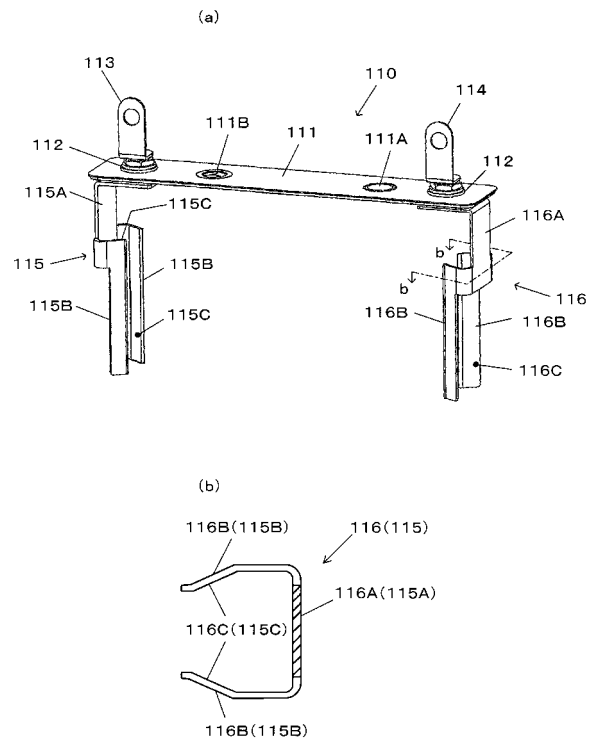
【 図 3 】

【 図3】



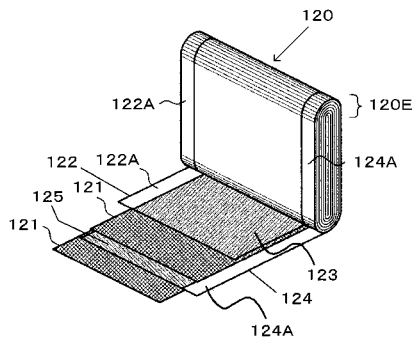
【 図 4 】

【 図4】



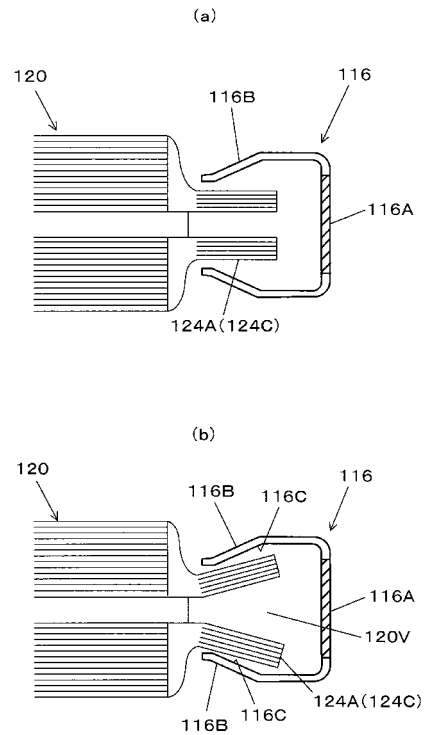
【 図 5 】

【 図5】



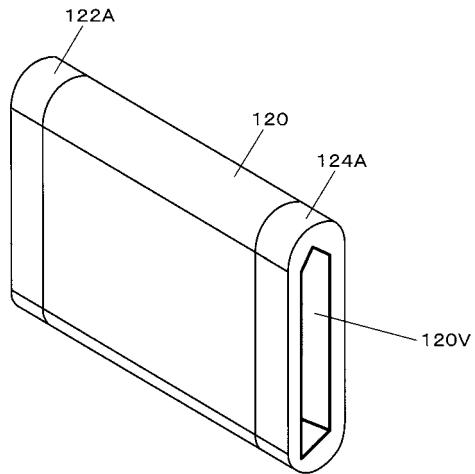
【 図 6 】

【 図6】



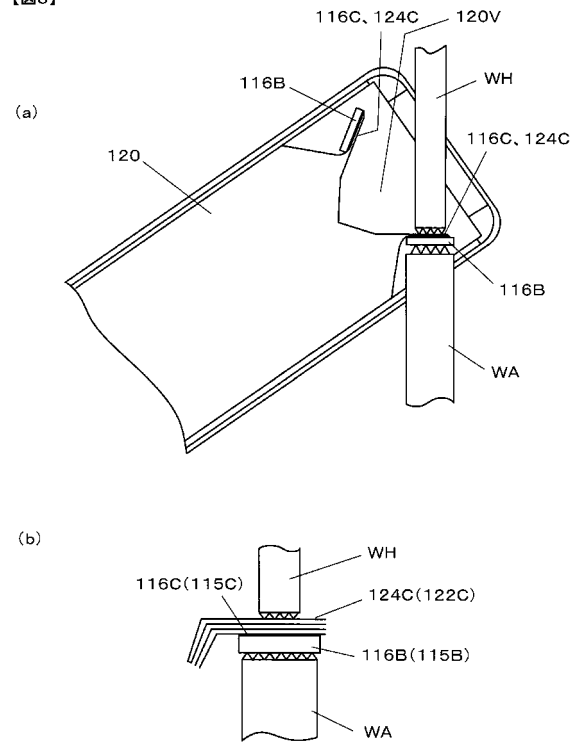
【 図 7 】

【 図 7 】



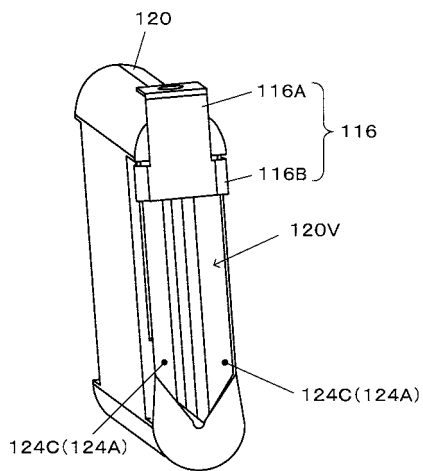
【 図 8 】

【 図 8 】



【 図 9 】

【 図 9 】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
 H 0 1 M 10/052 (2010.01) H 0 1 M 10/00 1 0 2

(72)発明者 関根 清志  
 茨城県ひたちなか市稲田1410番地 日立ピークルエナジー株式会社内

(72)発明者 松岡 康博  
 茨城県ひたちなか市稲田1410番地 日立ピークルエナジー株式会社内

(72)発明者 渡司 卓  
 茨城県ひたちなか市稲田1410番地 日立ピークルエナジー株式会社内

Fターム(参考) 5H011 AA04 AA09 EE04  
 5H028 AA07 BB05 BB07 BB17 CC05 CC08 CC12  
 5H029 AJ14 BJ02 BJ14 CJ05 CJ07 DJ05 EJ01 HJ12  
 5H043 AA19 BA19 CA04 CA12 DA08 DA20 EA02 EA15 EA16 EA35  
 EA36 EA39 EA60 HA17E HA40E JA06E JA09E JA13E KA08E KA09E  
 LA21E LA22E