

(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2019-12638

(P2019-12638A)

(43) 公開日 平成31年1月24日(2019.1.24)

(51) Int.Cl.			F I	テーマコード (参考)		
HO 1 M	2/30	(2006.01)	HO 1 M	2/30	B	5E078
HO 1 G	11/06	(2013.01)	HO 1 G	11/06		5H043
HO 1 G	11/74	(2013.01)	HO 1 G	11/74		
HO 1 G	11/84	(2013.01)	HO 1 G	11/84		

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2017-128813 (P2017-128813)
 (22) 出願日 平成29年6月30日 (2017.6.30)

(71) 出願人 509186579
 日立オートモティブシステムズ株式会社
 茨城県ひたちなか市高場2520番地
 (74) 代理人 110002365
 特許業務法人サンネクスト国際特許事務所
 (72) 発明者 江川 博昭
 茨城県ひたちなか市高場2520番地 日
 立オートモティブシステムズ株式会社内
 Fターム(参考) 5E078 AA10 AB02 AB06 FA23 KA01
 KA04 KA07
 5H043 AA01 AA02 BA11 DA05 DA09
 DA20 EA02 EA22 EA32 EA35
 EA36 EA60 HA08D HA09D HA17D
 JA01D JA02E JA03D JA14D LA21D
 LA22D

(54) 【発明の名称】 蓄電装置および蓄電装置の製造方法

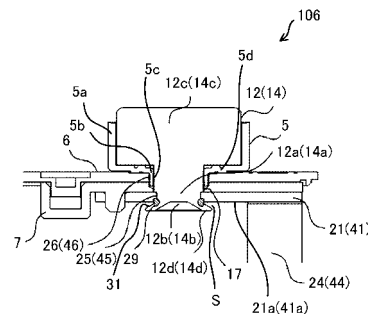
(57) 【要約】

【課題】外部端子と集電板との接合状態を良好にすることができる蓄電装置を提供する。

【解決手段】蓄電装置100は、蓄電要素3と、集電板24、44と、電池容器と、電池容器の一側部6に設けられ、集電板24、44に接続される外部端子12、14とを備える。外部端子12、14は、集電板24、44の開口部26、46に貫通された軸部12a、14aを有し、軸部12a、14aは、集電板24、44にかしめられたかしめ部を有し、軸部12a、14aのかしめ部の外周と集電板24、44の開口部の周縁部との接触部28に接合部29が設けられている。

【選択図】 図8

【図8】



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

蓄電要素と、
開口部を有し、前記蓄電要素に接続される集電板と、
前記集電板および前記蓄電要素を収納する電池容器と、
前記電池容器の一側部に設けられ、前記集電板に接続される外部端子とを備え、
前記外部端子は前記集電板の前記開口部に貫通された軸部を有し、
前記軸部は、前記集電板にかしめられたかしめ部を有し、
前記軸部のかしめ部と前記集電板の前記開口部との接触部に接合部が設けられている、
蓄電装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の蓄電装置において、
前記軸部の前記かしめ部における前記接触部より端部側の外周面と前記集電板との間に
隙間を有する、蓄電装置。

【請求項 3】

請求項 1 記載の蓄電装置において、
前記軸部の前記かしめ部の軸方向の端部に凹部が設けられている、蓄電装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の蓄電装置において、
前記軸部の前記凹部の底面は、前記集電板における前記軸部が貫通した側の一面よりも
、軸方向における前記集電板の前記一面の反対面側に引っ込んだ位置に配置されている、蓄
電装置。

20

【請求項 5】

請求項 1 に記載の蓄電装置において、
前記軸部の前記かしめ部は中実である、蓄電装置。

【請求項 6】

蓄電要素と、開口部を有し、前記蓄電要素に接続される集電板と、前記開口部に貫通さ
れる軸部を有する外部端子とを備えた蓄電装置の製造方法であって、
前記外部端子の前記軸部を前記集電板の前記開口部に貫通して、前記軸部を前記集電板
にかしめることと、
前記軸部のかしめ部の外周と前記集電板の前記開口部の周縁部の接触部とを接合するこ
と、とを有する蓄電装置の製造方法。

30

【請求項 7】

請求項 6 に記載の蓄電装置の製造方法であって、
前記接合することの後に、再度、前記軸部をかしめることを有する蓄電装置の製造方法
。

【請求項 8】

請求項 6 に記載の蓄電装置の製造方法であって、
前記軸部を前記集電板の前記開口部に貫通する際、前記軸部を前記集電板の前記開口部
に圧入することを含む蓄電装置の製造方法。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、蓄電装置および蓄電装置の製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、ハイブリッド電気自動車や純粋な電気自動車等の動力源として、大容量かつ高出
力なリチウムイオン等の二次電池が注目されている。二次電池は、電池容器内に收容され

50

た蓄電要素に集電接続体を介して接続される外部端子を備えている。

集電接続体と外部端子との接続構造の一例として下記のものがある。

貫通孔を有する蓋体の外面側に、蓋体の貫通孔に対応する開口が形成され、蓋体の貫通孔の軸方向に延在する立ち上げ部を有する絶縁部材を配置し、鏝部を有するリベットの軸部を、蓋体の内面側から外面側に向けて、蓋体の貫通孔および絶縁部材の開口を貫通する。そして、貫通されたリベットの先端部をかしめ、リベットとのかしめ部および絶縁部材の立ち上げ部を直角に屈曲して蓋体の外面に密着するように積層する。この状態では、リベットおよび絶縁部材の立ち上げ部の先端面は、蓋体の外面に垂直になっている。この後、蓋体の上面に対して垂直面となった、リベット先端面と絶縁部材の立ち上げ部の先端面とを蓋体の外面に溶接する（例えば、特許文献1参照）。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2004-14173号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

通常、リベットの先端面の周縁部は、側面に対して完全に直角に形成されず、面取り状の円みが形成されている。このため、上記特許文献1の図面には図示されている従来技術では、リベットの先端面の周縁部と溶接時の溶融金属により形成される溶接部との間に隙間が形成される可能性がある。このように、リベットの先端面の周縁部と溶接部との間に隙間が介在されると、接合強度や接合抵抗などの接合品質が低下する。

20

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の一態様によると、蓄電装置は、蓄電要素と、開口部を有し、前記蓄電要素に接続される集電板と、前記集電板および前記蓄電要素を収納する電池容器と、前記電池容器の一側部に設けられ、前記集電板に接続される外部端子とを備え、前記外部端子は前記集電板の前記開口部に貫通された軸部を有し、前記軸部は、前記集電板にかしめられたかしめ部を有し、前記軸部のかしめ部と前記集電板の前記開口部との接触部に接合部が設けられている。

30

本発明の一態様によると、蓄電装置の製造方法は、蓄電要素と、開口部を有し、前記蓄電要素に接続される集電板と、前記貫通孔に貫通される軸部を有する外部端子とを備えた蓄電装置の製造方法であって、前記外部端子の前記軸部を前記集電板の前記開口部に貫通して、前記軸部を前記集電板にかしめることと、前記軸部のかしめ部の外周と前記集電板の前記開口部の周縁部の接触部とを接合すること、とを有する。

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、良好な接合状態を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

40

【図1】本発明の二次電池の第1の実施形態を示す外観斜視図。

【図2】図1に図示された二次電池の分解斜視図。

【図3】図2に図示された捲回電極群の分解斜視図。

【図4】図2に図示された電池蓋組立体の負極側における外観斜視図。

【図5】図4に図示された電池蓋組立体の負極側の分解斜視図。

【図6】電池蓋組立体の電池蓋に外部端子を固定する方法を説明するための図であり、外部端子を集電板にかしめた状態を示す断面図。

【図7】図6に続く工程を説明するための断面図。

【図8】図7に続く工程を説明するための断面図。

【図9】本発明の第2の実施形態を示す断面図。

50

【図 10】本発明の第 3 の実施形態を示す断面図。

【発明を実施するための形態】

【0008】

- 第 1 の実施形態 -

以下、図 1 ~ 図 8 を参照して本発明の第 1 の実施形態を説明する。

図 1 は、扁平捲回形の二次電池の外観斜視図であり、図 2 は、図 1 に図示された二次電池の分解斜視図である。

二次電池 100 は、電池容器を形成する電池缶 1 および電池蓋 6 を備える。電池缶 1 は、扁平な箱型形状を有する角形二次電池であり、相対的に面積の大きい一对の対向する幅広側面 1 b と、相対的に面積の小さい一对の対向する幅狭側面 1 c と、底面 1 d を有し、その上方に開口部 1 a を有する。

電池缶 1 内には、捲回電極群 3 および電池蓋組立体 106 が収容され、電池缶 1 の開口部 1 a が電池蓋 6 によって封止されている。電池蓋 6 は略矩形の平板状であって、電池缶 1 の開口部 1 a を塞いで溶接され、外部に対し電池缶 1 を封止している。電池蓋 6 には、正極外部端子 14 と、負極外部端子 12 が設けられている。正極外部端子 14、負極外部端子 12 は、バスター（図示せず）を介して外部機器に接続される。正極外部端子 14 と負極外部端子 12 を介して捲回電極群 3 に充電され、また外部負荷に電力が供給される。電池蓋 6 には、ガス排出弁 10 が一体的に設けられている。電池容器内の圧力が上昇すると、ガス排出弁 10 が開いて内部からガスが排出され、電池容器内の圧力が低減される。これによって、扁平捲回形の二次電池 100 の安全性が確保される。電池蓋 6 には、注液孔 9（図 2 参照）を封止する注液栓 11 が設けられている。

【0009】

二次電池 100 の電池缶 1 内には、絶縁保護フィルム 2 を介して捲回電極群 3 が収容されている。

捲回電極群 3 は、負極電極 32 と正極電極 34 とを、両部材の間にセパレータ 33、35 を介して捲回して形成されている（図 3 参照）。捲回電極群 3 は、扁平な平坦部 36 と、平坦部 36 の捲回方向の両端に形成された断面半円形状の湾曲部 37 を有する。捲回電極群 3 は、捲回軸方向が電池缶 1 の横幅方向に沿うように、一方の湾曲部 37 側から電池缶 1 内に挿入され、他方の湾曲部 37 側が、電池缶 1 の開口部 1 a 側に配置される。

【0010】

詳細は後述するが、正極電極 34 は、正極箔露出部 34c を有し、負極電極 32 は、負極箔露出部 32c を有する。

捲回電極群 3 の正極箔露出部 34c は、正極集電板 44 を介して電池蓋 6 に設けられた正極外部端子 14 に電氣的に接続されている。また、捲回電極群 3 の負極箔露出部 32c は、負極集電板 24 を介して電池蓋 6 に設けられた負極外部端子 12 に電氣的に接続されている。これにより、正極集電板 44 および負極集電板 24 を介して捲回電極群 3 から外部負荷へ電力が供給され、正極集電板 44 および負極集電板 24 を介して捲回電極群 3 へ外部発電電力が供給され充電される。

【0011】

図 4 は、図 2 に図示された電池蓋組立体外観斜視図であり、図 5 は、図 4 に図示された電池蓋組立体の分解斜視図である。図 4、図 5 では負極側の構造を示しているが、負極側と正極側とは同様の構造であり、負極側の各部材の参照番号に相当する正極側の各部材の参照番号をカッコ書きで付している。

【0012】

電池蓋組立体 106 は、電池蓋 6 と、負・正極外部端子 12、14 と、一对のガスケット 5 と、一对の絶縁板 7 と、負・正極集電板 24、44 とを有する。電池蓋 6 には、負・正極側貫通孔 26、46 が設けられている。負・正極外部端子 12、14 には、それぞれ、下方に向かって突出する負・正極外部端子軸部 12a、14a が形成されている。負・正極外部端子軸部 12a、14a は、それぞれ、円柱形状を有している。

各絶縁板 7 には、貫通孔 17 が設けられている。また、負・正極集電板 24、44 には

10

20

30

40

50

、それぞれ、負・正極側集電板貫通孔 2 5、4 5 が設けられている。負・正極側貫通孔 2 6、4 6 と、各貫通孔 1 7 と、負・正極側集電板貫通孔 2 5、4 5 とは、それぞれ、負・正極外部端子 1 2、1 4 の負・正極外部端子軸部 1 2 a、1 4 a が挿通される大きさに形成されている。

【0013】

電池蓋 6 の一面側にガスケット 5 が取付けられ、正極外部端子 1 4 および負極外部端子 1 2 が、それぞれ、電池蓋 6 と絶縁される。また、電池蓋 6 の他面側に絶縁板 7 が取付けられ、正極集電板 4 4 および負極集電板 2 4 は、それぞれ、電池蓋 6 と絶縁される。

【0014】

電池蓋組立体 1 0 6 の組立は、下記の手順による。

電池蓋 6 の外面側（図 2、図 5 では上方側）に各ガスケット 5 を配置する。ガスケット 5 は、負・正極外部端子 1 2、1 4 を収容する収容部 5 a と、電池蓋 6 の負・正極側貫通孔 2 6、4 6 内に嵌入する貫通孔嵌入部 5 b とを有する（図 6 も参照）。貫通孔嵌入部 5 b を電池蓋 6 の負・正極側貫通孔 2 6、4 6 内に嵌入する。電池蓋 6 の内面側（図 2、図 5 では下方側）に各々絶縁板を配置し、各絶縁板 7 の下方に、それぞれ、負・正極集電板 2 4、4 4 を配置する。各絶縁板 7 と負・正極集電板 2 4、4 4 とは、各絶縁板 7 の貫通孔 1 7 の軸心と、負・正極集電板 2 4、4 4 の負・正極側集電板貫通孔 2 5、4 5 の軸心とを、それぞれ、電池蓋 6 の負・正極側貫通孔 2 6、4 6 の軸心に一致するように位置決めする。この状態で、負極外部端子 1 2 の負極外部端子軸部 1 2 a を、ガスケット 5 の貫通孔 5 c、絶縁板 7 の貫通孔 1 7 および負極集電板 2 4 の負極側集電板貫通孔 2 5 に貫通して、後述する方法により負極外部端子 1 2 を電池蓋 6 に固定する。また、正極外部端子 1 4 の正極外部端子軸部 1 4 a を、ガスケット 5、絶縁板 7 の貫通孔 1 7 および正極集電板 4 4 の正極側集電板貫通孔 4 5 に貫通して、後述する方法により正極外部端子 1 4 を電池蓋 6 に固定する。負極外部端子 1 2 と正極外部端子 1 4 の電池蓋 6 への固定は、どちらを先に行っても差し支えない。

【0015】

正極外部端子 1 4 および正極集電板 4 4 の形成素材としては、例えばアルミニウム合金が挙げられ、負極外部端子 1 2 および負極集電板 2 4 の形成素材としては、例えば、銅合金が挙げられる。また、絶縁板 7 およびガスケット 5 の形成素材としては、例えばポリブチレンテレフタレートやポリフェニレンサルファイド、ペルフルオロアルコキシフッ素樹脂等の絶縁性を有する樹脂材が挙げられる。

【0016】

電池容器内に注入される電解液としては、例えば、エチレンカーボネート等の炭酸エステル系の有機溶媒に 6 フッ化リン酸リチウム（LiPF₆）等のリチウム塩が溶解された非水電解液を適用することができる。電池容器内外の圧力を適切に調整すると、捲回電極群 3 内の空気と電解液の置換が促進されて、電池容器内に電解液を効率的に注入することができる。

【0017】

正極集電板 4 4 は、正極集電板基部 4 1 と、正極側接続部 4 2 とを有している。正極側接続部は、正極集電板基部 4 1 の側端で折曲されて、電池缶 1 の幅広側面 1 b に沿って底面 1 d 側に向かって延出される。正極集電板 4 4 の正極側接続部 4 2 は、捲回電極群 3 の正極箔露出部 3 4 c に対向して重ね合わされた状態で接続される。正極集電板基部 4 1 には、上述したように、正極外部端子軸部 1 4 a が挿通される正極側集電板貫通孔 4 5 が形成されている。

負極集電板 2 4 は、負極集電板基部 2 1 と、負極側接続部 2 2 とを有している。負極側接続部 2 2 は、負極集電板基部 2 1 の側端で折曲されて、電池缶 1 の幅広側面 1 b に沿って底面 1 d 側に向かって延出される。負極集電板 2 4 の負極側接続部 2 2 は、捲回電極群 3 の負極箔露出部 3 2 c に対向して重ね合わされた状態で接続される。負極集電板基部 2 1 には、上述したように、負極外部端子軸部 1 2 a が挿通される負極側集電板貫通孔 2 5 が形成されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 8 】

正極箔露出部 3 4 c と正極集電板 4 4、および負極箔露出部 3 2 c と負極集電板 2 4 は、それぞれ、例えば、超音波溶接により接合される。超音波溶接は、正・負極集電板 4 4、2 4 をアンビルで固定した状態で、正・負極箔露出部 3 4 c、3 2 c にホーンを押し当てて、超音波振動により金属界面を接合する手法である。

なお、集電部の接合方法としては、抵抗溶接等の他の方法を適用しても良い。

【 0 0 1 9 】

絶縁保護フィルム 2 は、捲回電極群 3 の平坦部 3 6 に沿う方向でかつ捲回電極群 3 の捲回軸方向に直交する方向を巻き付け中心として、捲回電極群 3 の周囲に巻き付けられている。絶縁保護フィルム 2 は、例えば P P (ポリプロピレン) などの合成樹脂製の一枚のシートまたは複数のフィルム部材からなり、捲回電極群 3 の平坦部 3 6 と平行な方向でかつ捲回軸方向に直交する方向を巻き付け中心として少なくとも 1 周以上巻き付けることができる長さを有している。

【 0 0 2 0 】

図 3 は、図 2 に図示された捲回電極群の分解斜視図である。図 3 は、捲回電極群 3 の外周側を展開した状態で示している。

捲回電極群 3 は、負極電極 3 2 と正極電極 3 4 とを間にセパレータ 3 3、3 5 を介して扁平状に捲回することによって構成されている。セパレータ 3 5 は、負極電極 3 2 の一面と正極電極 3 4 の他面との間に介在している。セパレータ 3 3 は、正極電極 3 4 の一面と負極電極 3 2 の他面との間に介在している。負極電極 3 2 の最外周部およびセパレータ 3 3 の最外周部が、捲回電極群 3 の最外周になるように捲回されている。従って、捲回電極群 3 は、外周側から順に、セパレータ 3 3、負極電極 3 2、セパレータ 3 5、正極電極 3 4、セパレータ 3 3、負極電極 3 2、セパレータ 3 5、正極電極 3 4 ……を繰り返して捲回されている。セパレータ 3 3、3 5 は、正極電極 3 4 と負極電極 3 2 との間を絶縁する役割を有している。

【 0 0 2 1 】

負極電極 3 2 の負極合剤層 3 2 b は、正極電極 3 4 の正極合剤層 3 4 b よりも幅方向に大きく、正極合剤層 3 4 b は、必ず負極合剤層 3 2 b の間に挟まれるように構成されている。すなわち、負極電極 3 2 は、正極合剤層 3 4 b よりも幅広の負極合剤層 3 2 b を有しており、負極合剤層 3 2 b の捲回軸方向に直交する方向(幅方向)の両側の端部が正極合剤層 3 4 b の捲回軸方向に直交する方向(幅方向)の両側の端部よりもそれぞれ突出した状態で、正極電極 3 4 と重ね合わされて捲回される。正極箔露出部 3 4 c、負極箔露出部 3 2 c は、相互に、幅方向の反対側に配置されている。

【 0 0 2 2 】

正極箔露出部 3 4 c、負極箔露出部 3 2 c は、平面部分で厚さ方向に束ねられて溶接等により正極集電板 4 4、負極集電板 2 4 に接続される。なお、セパレータ 3 3、3 5 は幅方向で負極合剤層 3 2 b よりも広いが、正極箔露出部 3 4 c、負極箔露出部 3 2 c で端部の金属箔面が露出する位置に捲回されるため、束ねて溶接する場合の支障にはならない。必要に応じて、捲回電極群 3 の最内周に軸芯を配置することも可能である。軸芯としては例えば、正極金属箔、負極金属箔、セパレータ 3 3、3 5 のいずれよりも曲げ剛性の高い樹脂シートを捲回して構成したものをを用いることができる。

【 0 0 2 3 】

セパレータ 3 3、3 5 は、軟質な帯状のシート部材からなり、基材となる多孔質のポリオレフィン樹脂層の一方の面に、無機材料とバインダからなる耐熱層が積層されて設けられている。セパレータ 3 3、3 5 は、耐熱層が正極電極 3 4 に対向する向きに配置される。なお、二次電池の仕様によっては、この限りではなく、耐熱層を有していない樹脂層のみのセパレータを適用してもよい。

【 0 0 2 4 】

負極電極 3 2 は、負極集電体である負極金属箔 3 2 a の両面に負極活物質を含む負極合剤を塗布して形成された負極合剤層 3 2 b が設けられている。そして、負極金属箔 3 2 a

10

20

30

40

50

の幅方向一方側の端部には、負極合剤が塗布されていない未塗工部である負極箔露出部 3 2 c が設けられている。すなわち、負極電極 3 2 は、負極金属箔 3 2 a に塗工された負極合剤層 3 2 b と、負極金属箔 3 2 a が露出する負極箔露出部 3 2 c とを有している。負極箔露出部 3 2 c は、負極合剤層 3 2 b から負極金属箔 3 2 a が突出した領域であり、捲回電極群 3 の捲回軸方向に直交する方向（幅方向）の他方側の位置に配置される。

【 0 0 2 5 】

負極電極 3 2 に関しては、負極活物質として天然黒鉛粉末 1 0 0 重量部に対して、結着剤として 1 0 重量部のスチレンブタジエンゴム（以下、S B R という。）を添加し、これに分散溶媒として H₂O の溶媒に、増粘剤としてカルボキシメチルセルロース（C M C）を添加、混練した負極合剤を作製した。この負極合剤を銅箔（負極金属箔 3 2 a）の両面に溶接部である負極箔露出部 3 2 c（負極未塗工部）を残して塗布した。その後、乾燥、プレス、裁断工程を経て、負極電極 3 2 を得た。

10

【 0 0 2 6 】

上記では、負極活物質に天然黒鉛を用いる場合について例示したが、これに限定されるものではなく、リチウムイオンを挿入、脱離可能な非晶質炭素や、人造の各種黒鉛材、コークスなどの炭素質材料や S i や S n などの化合物（例えば、S i O₂、T i S i₂等）、またはその複合材料でもよく、その粒子形状においても、鱗片状、球状、繊維状、塊状等、特に制限されるものではない。

【 0 0 2 7 】

また、負極電極 3 2 における塗工部の結着剤として S B R を用いる場合について例示したが、ポリフッ化ビニリデン（P V D F）、ポリテトラフルオロエチレン（P T F E）、ポリエチレン、ポリスチレン、ポリブタジエン、ブチルゴム、ニトリルゴム、多硫化ゴム、ニトロセルロース、シアノエチルセルロース、各種ラテックス、アクリロニトリル、フッ化ビニル、フッ化ビニリデン、フッ化プロピレン、フッ化クロロブレン、アクリル系樹脂などの重合体およびこれらの混合体などを用いることができる。

20

【 0 0 2 8 】

また、負極電極 3 2 における塗工部の分散溶媒として H₂O の溶媒に、増粘剤として C M C を添加した場合について例示したが、これに限られたものではなく、例えば H₂O の溶媒に、分散溶媒として N - メチルピロリドン（N M P）を添加したものをを用いてもよい。

30

【 0 0 2 9 】

正極電極 3 4 は、正極集電体である正極金属箔 3 4 a の両面に正極活物質を含む正極合剤を塗布して形成された正極合剤層 3 4 b が設けられている。そして、正極金属箔 3 4 a の幅方向一方側の端部には、正極合剤が塗布されていない未塗工部である正極箔露出部 3 4 c が設けられている。すなわち、正極電極 3 4 は、正極金属箔 3 4 a に塗工された正極合剤層 3 4 b と、正極金属箔 3 4 a が露出する正極箔露出部 3 4 c とを有している。正極箔露出部 3 4 c は、正極合剤層 3 4 b から正極金属箔 3 4 a が突出した領域であり、捲回電極群 3 の捲回軸方向に直交する方向（幅方向）の一方側の位置に配置される。

【 0 0 3 0 】

正極電極 3 4 に関しては、正極活物質としてマンガン酸リチウム（化学式 L i M n₂O₄）1 0 0 重量部に対し、導電材として 1 0 重量部の鱗片状黒鉛と、結着剤として 1 0 重量部の P V D F とを添加し、これに分散溶媒として N M P を添加、混練してスラリ状の正極合剤を作製した。このスラリ状の正極合剤をアルミニウム箔（正極金属箔）の両面に溶接部である正極箔露出部 3 4 c（正極未塗工部）を残して塗布した。その後、乾燥、プレス、裁断工程を経て正極電極 3 4 を得た。

40

【 0 0 3 1 】

本実施形態では、正極活物質にマンガン酸リチウムを用いる場合について例示したが、スピネル結晶構造を有する他のマンガン酸リチウムや一部を金属元素で置換又はドーブしたリチウムマンガン複合酸化物や層状結晶構造を有すコバルト酸リチウムやチタン酸リチウムやこれらの一部を金属元素で置換またはドーブしたリチウム-金属複合酸化物を用い

50

るようにしてもよい。

【0032】

また、本実施形態では、正極合剤における結着剤としてP V D Fを用いる場合について例示したが、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）、ポリエチレン、ポリスチレン、ポリブタジエン、ブチルゴム、ニトリルゴム、スチレンブタジエンゴム、多硫化ゴム、ニトロセルロース、シアノエチルセルロース、各種ラテックス、アクリロニトリル、フッ化ビニル、フッ化ビニリデン、フッ化プロピレン、フッ化クロロブレン、アクリル系樹脂などの重合体およびこれらの混体などを用いることができる。

【0033】

図6～図8を参照して、電池組立体の電池蓋に外部端子を固定する方法を説明する。

図6は、外部端子を集電板にかしめた状態を示す断面図であり、図7は、図6に続く工程を説明するための断面図であり、図8は、図7に続く工程を説明するための断面図である。

上述した通り、電池蓋組立体106を構成するには、ガスケット5の貫通孔嵌入部5bを電池蓋6の負・正極側貫通孔26、46内に嵌入する。そして、電池蓋6の外面側に負・正極外部端子12、14を配置し、電池蓋6の内面側に絶縁板7と負・正極集電板24、44の負・正極集電板基部21、41を配置する。そして、負・正極外部端子12、14の負・正極外部端子軸部12a、14aを、それぞれ、ガスケット5の貫通孔5c、絶縁板7の貫通孔5c、絶縁板7の貫通孔17および負・正極集電板24、44の負・正極集電板基部21、41に形成された負・正極側集電板貫通孔25、45を挿通する。

【0034】

負・正極外部端子12、14は、それぞれ、上部に負・正極外部端子出力部12c、14cを有している。負・正極外部端子軸部12a、14aは、負・正極外部端子出力部12c、14cの幅より小さい軸部材である。図6は、負・正極外部端子軸部12a、14aはかしめられた状態の図であるが、かしめる前は、負・正極外部端子軸部12a、14aは負・正極外部端子出力部12c、14cから、軸方向に直線状に延在されている。負・正極外部端子軸部12a、14aの下端部には、底面12b、14bを有する凹部12e、14eが形成されている。

【0035】

負・正極外部端子12、14を負・正極集電板24、44にかしめ・接合により固定する。負極外部端子12を負極集電板24に固定する方法と正極外部端子14を正極集電板44に固定する方法は、同様である。従って、以下においては、負極外部端子12を負極集電板24に固定する方法を説明することとする。

負極外部端子12の負極外部端子軸部12aを、ガスケット5の貫通孔5c、絶縁板7の貫通孔17および負極集電板基部21に形成された負極側集電板貫通孔25を挿通する。そして、負極外部端子12の負極外部端子出力部12cの下面を、ガスケット5の收容部5aの底部5dに当接させる。この状態で、負極外部端子軸部12aの下端部は、負極集電板基部21の下面21aの下方に突出する。このとき、負極外部端子軸部12aの下端部に設けられた凹部12eの底面12bは、負極集電板基部21の、負極外部端子出力部12cとは反対側の面である下面21aと、ほぼ同一の高さに位置している。

【0036】

この状態で、負極外部端子軸部12aと負極集電板基部21とをかしめる。

かしめはかしめ機のヘッドにより、負極外部端子12の負極外部端子軸部12aを押圧することにより行われる。かしめ機のヘッドにより、負極外部端子軸部12aの負極集電板基部21の下面21aより突出する部分を外側に押し広げることにより負極外部端子軸部12aと負極集電板基部21がかしめられる。図6は負極外部端子軸部12aと負極集電板基部21とが負極外部端子軸部12aのかしめ部12dでかしめられた状態を示している。かしめ機は、ヘッドが負極外部端子軸部12aの凹部12eの底面12bの位置まで下降可能なように設定する。それにより、負極外部端子軸部12aの負極集電板基部21の下面21aより突出する部分を外側に十分に押し広げることができる。

【 0 0 3 7 】

外側に押し広げられた負極外部端子 1 2 の負極外部端子軸部 1 2 a は、負極集電板 2 4 に設けられた負極側集電板貫通孔 2 5 に接触する。さらに、負極外部端子軸部 1 2 a は、負極外部端子軸部 1 2 a が負極集電板 2 4 に設けられた負極側集電板貫通孔 2 5 との接触部 2 8 を起点として、さらに外側に押し広げられる。これにより、負極外部端子 1 2 の負極外部端子軸部 1 2 a と負極集電板 2 4 に設けられた負極集電板基部 2 1 とがかしめられる。

【 0 0 3 8 】

負極外部端子軸部 1 2 a と負極集電板基部 2 1 とがかしめられることにより、負極外部端子出力部 1 2 c の底面と負極側集電板貫通孔 2 5 の周縁部の接触部 2 8 との間に、負極集電板基部 2 1 と、絶縁板 7 と、電池蓋 6 と、ガスケット 5 とが挟持される。この際、樹脂からなるガスケット 5 の収容部 5 a の底部 5 d が圧迫され、電池蓋 6 に設けられた負極側貫通孔 2 6 を封止する。また、負極外部端子 1 2 は、電池蓋 6 の上面と負極外部端子出力部 1 2 c との間に介在されたガスケット 5 の収容部 5 a の底部 5 d により絶縁され、かつ、電池蓋 6 の負極側貫通孔 2 6 の周縁部と負極外部端子軸部 1 2 a との間に介在されたガスケット 5 の貫通孔嵌入部 5 b により絶縁される。これにより、負極外部端子 1 2 は、電池蓋 6 から絶縁された状態で、電池蓋 6 に固定される。

【 0 0 3 9 】

次に、図 7 に図示されるように、負極外部端子軸部 1 2 a と負極側集電板貫通孔 2 5 との接触部 2 8 を接合して、この接触部 2 8 に接合部 2 9 を形成する。上述したように、負極外部端子軸部 1 2 a は、負極集電板 2 4 の負極側集電板貫通孔 2 5 との接触部 2 8 を起点として、さらに外側に押し広げられる。このため、負極外部端子軸部 1 2 a と負極集電板 2 4 の負極側集電板貫通孔 2 5 との接触部 2 8 には、空間が形成されていない。この空間が形成されていない接触部 2 8 を接合部 2 9 とするため、負極外部端子軸部 1 2 a と負極集電板 2 4 との接触抵抗が低減され、かつ、接合強度が大きい安定した高品質の接合が得られる。なお、負極外部端子軸部 1 2 a と負極側集電板貫通孔 2 5 との接合としては、例えば、レーザ溶接等の溶接を用いることができる。

【 0 0 4 0 】

この後、負極外部端子軸部 1 2 a のかしめ部 1 2 d を、さらに、外側に押し広げる、再かしめを行う。つまり、負極外部端子軸部 1 2 a と負極側集電板貫通孔 2 5 との接触部 2 8 に接合部 2 9 を形成した後、再度、かしめ機のヘッドにより、負極外部端子軸部 1 2 a のかしめ部 1 2 d の軸方向端面を押圧して、負極外部端子軸部 1 2 a のかしめ部 1 2 d を、さらに、外側に押し広げる。これにより、接合部 2 9 における負極外部端子軸部 1 2 a との負極外部端子軸部 1 2 a との接触面積が増大し、負極外部端子軸部 1 2 a と負極集電板 2 4 との接触抵抗が、さらに、低減される。

【 0 0 4 1 】

図 8 は、負極外部端子軸部 1 2 a のかしめ部 1 2 d に再かしめを行った後の状態を示す。

図 8 に図示されるように、再かしめを行った後でも、負極外部端子軸部 1 2 a のかしめ部 1 2 d の外周面 3 1 は、軸方向に対して傾斜しており、軸方向に直交するほどにまで屈曲されていない。つまり、負極外部端子軸部 1 2 a のかしめ部 1 2 d の外周面 3 1 と負極集電板基部 2 1 の下面 2 1 a との間には隙間 S が形成されている。このように、接合部 2 9 の外面側に隙間 S が形成されているため、この隙間 S を介して、接合部 2 9 の接合状態を確認することができる。

【 0 0 4 2 】

本発明の第 1 の実施形態によれば、下記の効果を奏する。

(1) 捲回電極群 3 と、正・負極集電板 4 4、2 4 と、電池容器と、正・負極外部端子 1 4、1 2 とを備え、正・負極外部端子 1 4、1 2 は、正・負極集電板 4 4、2 4 の正・負極集側貫通孔 4 6、2 6 に貫通された正・負極外部端子軸部 1 4 a、1 2 a を有し、正・負極外部端子軸部 1 4 a、1 2 a は、正・負極外部端子軸部 1 4 a、1 2 a にかしめられ

10

20

30

40

50

たかしめ部 14d、12d を有し、正・負極外部端子軸部 14a、12a のかしめ部 12d と正・負極集電板 44、24 の正・負極側集電板貫通孔 45、25 との接触部 28 に接合部 29 が設けられている。正・負極外部端子軸部 14a、12a のかしめ部 12d と正・負極集電板 44、24 の正・負極側集電板貫通孔 45、25 との接触部 28 を接合部 29 としたことで、正・負極外部端子軸部 14a、12a と正・負極集電板 44、24 との接触抵抗が低減され、かつ、接合強度が大きい安定した高品質の接合を得ることができる。

【0043】

(2) 正・負極外部端子軸部 14a、12a のかしめ部 14d、12d の外周面 31 と正・負極集電板 44、24 との間に隙間 S を有している。このため、隙間 S を介して、接合部 29 の接合状態を確認することができる。

10

【0044】

(3) 正・負極外部端子軸部 14a、12a の前記かしめ部 14d、12d の軸方向端部に凹部 14e、12e が設けられている。このため、正・負極外部端子軸部 14a、12a のかしめ部 14d、12d は、凹部 14e、12e を中心に周囲に平均的に加圧し、正・負極集電板 44、24 との接合強度を高めることができる。

【0045】

- 第 2 の実施形態 -

図 9 は、本発明の第 2 の実施形態を示す断面図である。図 9 は、第 1 の実施形態の図 6 に相当する図であり、最初のかしめが完了した状態を示す。

20

第 2 の実施形態では、負極外部端子軸部 12a の凹部 12e の底面 12b は、負極集電板基部 21 の下面 21a より上方に位置している。換言すれば、負極外部端子軸部 12a の凹部 12e の底面 12b の高さ位置は、負極集電板基部 21 の下面 21a より、軸方向における負極集電板基部 21 の下面 21 の反対側面に引っ込んだ位置に配置されている。また、負極外部端子軸部 12a と負極集電板基部 21 の負極側集電板貫通孔 25 との寸法関係は、圧入寸法となっている。

第 2 の実施形態における他の構成は、第 1 の実施形態と同様であり、対応する部材に同一の符号を付して説明を省略する。

なお、第 2 の実施形態においても、図 9 に示す最初のかしめを行った後、第 1 の実施形態と同様、接触部 28 を接合し、この後、再かしめを行う。

30

【0046】

従って、第 2 の実施形態でも、第 1 の実施形態と同様な効果を奏する。

また、負極外部端子軸部 12a の凹部 12e の底面 12b が、負極集電板基部 21 の下面 21a より上方に位置するため、負極外部端子軸部 12a の凹部 12e の周壁を、より、確実かつ容易に外方に押し広げることができる。これにより、負極外部端子軸部 12a と負極集電板基部 21 の負極側集電板貫通孔 25 の周縁部との接触をより確実とすることができる。

さらに、負極外部端子軸部 12a は負極集電板基部 21 の負極側集電板貫通孔 25 に圧入されるので、接触部 28 における、負極外部端子軸部 12a と負極集電板基部 21 の負極側集電板貫通孔 25 の周縁部との接触はより確実となる。

40

【0047】

- 第 3 の実施形態 -

図 10 は、本発明の第 3 の実施形態を示す断面図である。図 9 は、第 1 の実施形態の図 8 に相当する図である。

第 3 の実施形態では、負極外部端子軸部 12a は、軸方向端部に凹部 12e を有しておらず、軸方向の全長に亘り、中実となっている。

第 3 の実施形態においても、負極外部端子軸部 12a と負極集電板基部 21 とのかしめは、かしめ機のヘッドを負極外部端子軸部 12a の軸方向の端面に押し当てて、軸方向に押圧することにより行う。

【0048】

50

負極外部端子軸部 1 2 a と負極集電板基部 2 1 の負極側集電板貫通孔 2 5 の関係寸法は、圧入寸法であっても、すきま代が設けられていてもよい。

第 3 の実施形態における他の構成は第 1 の実施形態と同様であり、対応する部材に同一の符号を付し、その説明を省略する。

【 0 0 4 9 】

従って、第 3 の実施形態においても、第 1 の実施形態と同様の効果を奏する。

また、第 3 の実施形態では、負極外部端子軸部 1 2 a に凹部 1 2 e を形成しないので、負極外部端子軸部 1 2 a の構造が簡素となり、安価にすることができる。

【 0 0 5 0 】

なお、上記各実施形態では、正・負極外部端子軸部 1 4 a、1 2 a と正・負極集電板基部 4 1、2 1 との固定は、かしめ、接合の後、再かしめを行うこととして例示した。しかし、再かしめを行わず、かしめ、接合により、正・負極外部端子軸部 1 4 a、1 2 a と正・負極集電板基部 4 1、2 1 との固定を終了するようにしてもよい。

10

【 0 0 5 1 】

上記各実施形態では、正・負極外部端子軸部 1 4 a、1 2 a と正・負極集電板基部 4 1、2 1 とが固定された状態で、正・負極外部端子軸部 1 4 a、1 2 a のかしめ部 1 4 d、1 2 d の外周面 3 1 と正・負極集電板基部 2 1 の下面 4 1 a、2 1 a との間に隙間 S が形成されている構造として例示した。しかし、正・負極外部端子軸部 1 4 a、1 2 a のかしめ部 1 4 d、1 2 d の外周面 3 1 が正・負極集電板基部 2 1 の下面 4 1 a、2 1 に接触するように、かしめ部 1 4 d、1 2 d の外周面 3 1 が軸方向にほぼ垂直になるようにかしめ

20

【 0 0 5 2 】

上記各実施形態では、正・負極集電板 4 4、2 4 は、それぞれ、正・負極集電板基部 4 1、2 1 および正・負極側接続部 4 2、2 2 を有し、正・負極外部端子軸部 1 4 a、1 2 a は、正・負極集電板基部 4 1、2 1 に固定する構造として例示した。しかし、正・負極集電板は、任意な構造とすることが可能であり、本発明は、この任意な構造の正・負極集電板と正・負極外部端子軸部 1 4 a、1 2 a とを一体化する構造に適用することができる。

【 0 0 5 3 】

上記各実施形態では、正・負極外部端子 1 4、1 2 の正・負極外部端子出力部 1 4 c、1 2 c をほぼ直方体形状として例示した。しかし、正・負極外部端子出力部の形状は、任意とすることができる。

30

【 0 0 5 4 】

上記各実施形態では、正・負極外部端子 1 4、1 2 を、電池缶 1 の開口部 1 a を塞ぐ電池蓋 6 に固定する構造として例示した。しかし、正・負極外部端子 1 4、1 2 を、電池缶 1 の側壁に取付けるようにしてもよい。

【 0 0 5 5 】

上記各実施形態では、正・負極外部端子 1 4、1 2 の正・負極外部端子軸部 1 4 a、1 2 a は、正・負極外部端子出力部 1 4 c、1 2 c とは反対側の端部に凹部 1 4 e、1 2 e を有するか、全長に亘り中実であるとして、例示した。しかし、正・負極外部端子軸部 1 4 a、1 2 a は、ほぼ全長に亘り、軸心部が中空とされた中空軸としてもよい。

40

【 0 0 5 6 】

上記各実施形態では、正極電極 3 4 と負極電極 3 2 とが、セパレータ 3 3、3 5 を介して捲回された捲回電極群 3 を有する二次電池 1 0 0 として例示した。しかし、本発明は、矩形シート状の正極電極と矩形シート状の負極電極とを、セパレータを介して平坦状に積層した電極群を備える二次電池に適用することができる。

【 0 0 5 7 】

上記各実施形態ではリチウムイオン二次電池を蓄電素子の一例として説明したが、ニッケル水素電池などその他の二次電池にも本発明を適用できる。さらに、電気二重層キャパシタやリチウムイオンキャパシタを蓄電素子とした場合にも本発明を適用できる。

50

【 0 0 5 8 】

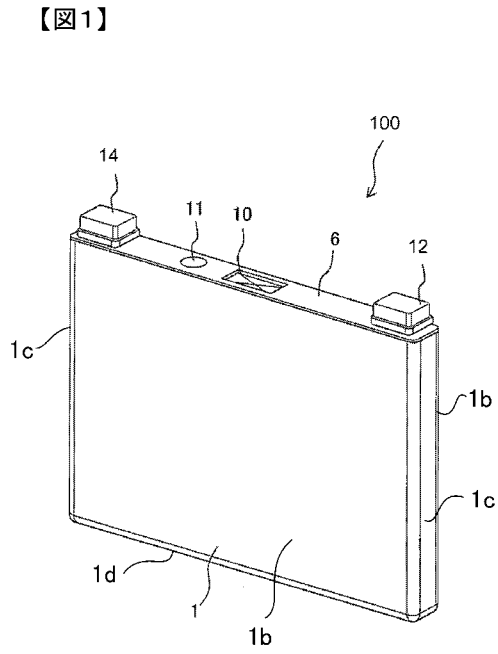
上記では、種々の実施の形態および変形例を説明したが、本発明はこれらの内容に限定されるものではない。本発明の技術的思想の範囲内で考えられるその他の態様も本発明の範囲内に含まれる。

【 符号の説明 】

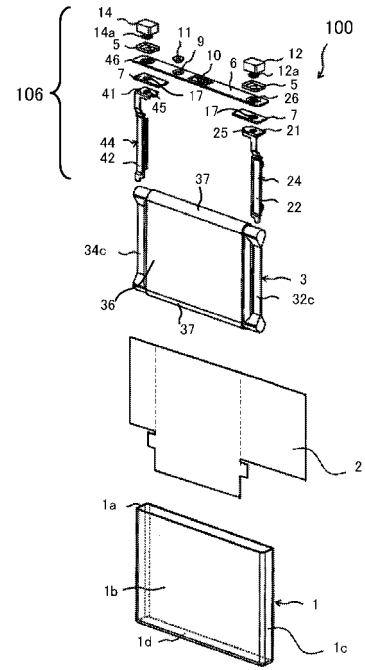
【 0 0 5 9 】

1	電池缶	
3	捲回電極群（蓄電要素）	
6	電池蓋（一側部）	
1 2	負極外部端子	10
1 2 a	負極外部端子軸部	
1 2 b	底面	
1 2 d	かしめ部	
1 2 e	凹部	
1 4	正極外部端子	
1 4 a	正極外部端子軸部	
1 4 b	底面	
1 4 d	かしめ部	
1 4 e	凹部	
2 1	負極集電板基部	20
2 1 a	下面（一面）	
2 4	負極集電板	
2 5	負極側集電板貫通孔（開口部）	
2 9	接合部	
3 1	外周面	
4 1	正極集電板基部	
4 1 a	下面（一面）	
4 4	正極集電板	
4 5	正極側集電板貫通孔（開口部）	
1 0 0	二次電池（蓄電装置）	30
1 0 6	電池蓋組立体	

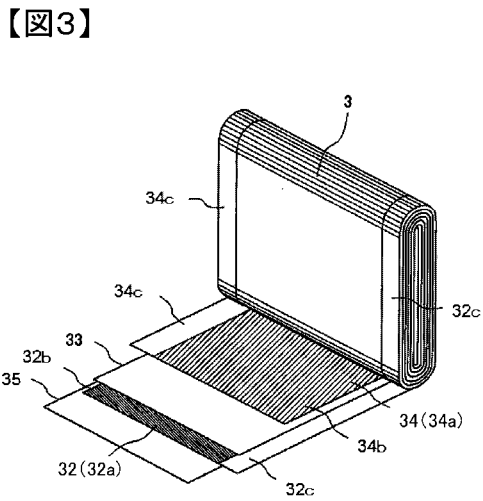
【図1】



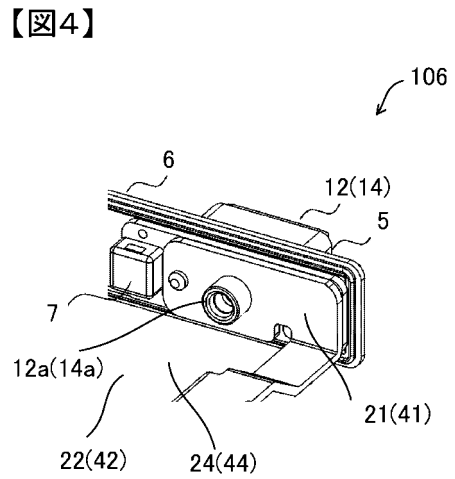
【図2】



【図3】

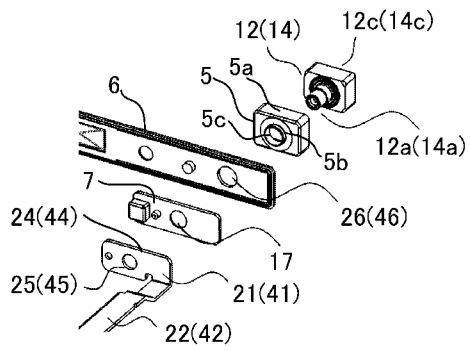


【図4】



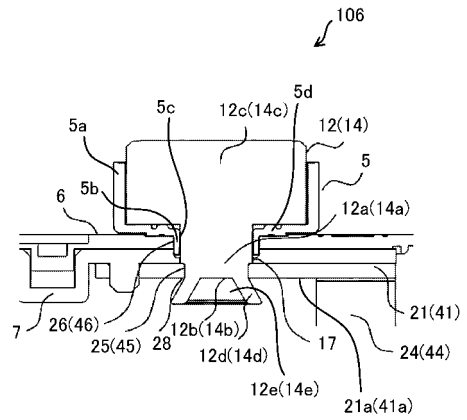
【図5】

【図5】



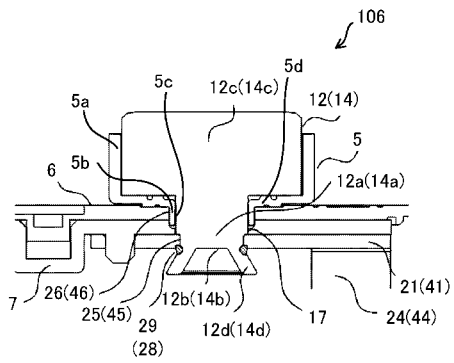
【図6】

【図6】



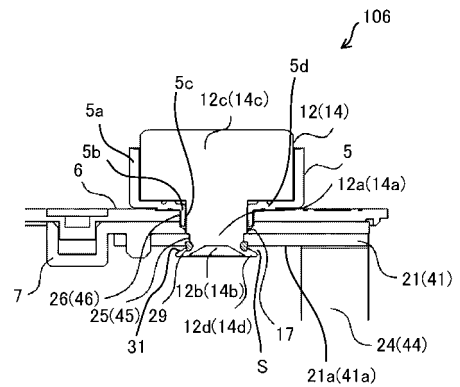
【図7】

【図7】



【図8】

【図8】



【図9】

【図10】

【図9】

【図10】

