

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6520215号
(P6520215)

(45) 発行日 令和1年5月29日 (2019.5.29)

(24) 登録日 令和1年5月10日 (2019.5.10)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 M 2/30 (2006.01)	HO 1 M 2/30 C
HO 1 M 2/20 (2006.01)	HO 1 M 2/20 A
HO 1 M 2/04 (2006.01)	HO 1 M 2/04 A
HO 1 M 2/10 (2006.01)	HO 1 M 2/10 E
HO 1 G 11/10 (2013.01)	HO 1 M 2/10 M

請求項の数 7 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2015-40236 (P2015-40236)	(73) 特許権者	000003218
(22) 出願日	平成27年3月2日 (2015.3.2)		株式会社豊田自動織機
(65) 公開番号	特開2016-162590 (P2016-162590A)		愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地
(43) 公開日	平成28年9月5日 (2016.9.5)	(74) 代理人	110000394
審査請求日	平成29年12月5日 (2017.12.5)		特許業務法人岡田国際特許事務所
		(72) 発明者	南形 厚志
			愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
			社豊田自動織機内
		(72) 発明者	奥田 元章
			愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
			社豊田自動織機内
		審査官	渡部 朋也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 蓄電装置及び蓄電モジュール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

蓄電要素と、

前記蓄電要素を収容する金属製のケースと、

前記ケースの外面に配置されかつ前記蓄電要素に電氣的に接続される平板状の接続部材と、

前記ケースと前記接続部材との間に介在されかつ両者間を絶縁する絶縁部材と、

前記ケースと前記接続部材との間に対して前記絶縁部材を貫通する状態で介在されかつ少なくとも前記ケースに接触する部分に非導電性の非導電性部を有する被締結部材と、

を備え、

前記被締結部材に締結部材を締付けることによって前記接続部材にバスバーが締結可能とされている蓄電装置。

【請求項2】

蓄電要素と、

前記蓄電要素を収容する金属製のケースと、

前記ケースの外面に配置されかつ前記蓄電要素に電氣的に接続される平板状の接続部材と、

前記ケースと前記接続部材との間に介在されかつ両者間を絶縁する絶縁部材と、

前記絶縁部材と一体化されている被締結部材と、

を備え、

10

20

前記被締結部材に締結部材を締付けることによって前記接続部材にバスバーが締結可能とされている蓄電装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の蓄電装置であって、

前記被締結部材と前記締結部材とのいずれか一方の部材はボルトであり、他方の部材はナットである蓄電装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の蓄電装置であって、

前記ケースには、該被締結部材の軸回りの回動を規制する回り止め手段が設けられている蓄電装置。

10

【請求項 5】

請求項 1 又は 2 に記載の蓄電装置であって、

前記被締結部材に前記締結部材が一体化されており、

前記締結部材が一体化された前記被締結部材は、前記ケースと前記接続部材との間に介在された台座部と、前記接続部材に形成した挿通孔に挿通された軸部とを有する樹脂製のかしめ部材であり、

前記締結部材は、前記かしめ部材の軸部をかしめることにより形成されるかしめ部である蓄電装置。

【請求項 6】

請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 つに記載の蓄電装置は、二次電池である蓄電装置。

20

【請求項 7】

請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 つに記載の蓄電装置を複数接続して構成されている蓄電モジュールであって、

前記蓄電装置の被締結部材に前記締結部材を締付けることによって前記接続部材にバスバーが締結されている蓄電モジュール。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、蓄電装置及び蓄電モジュールに関する。

30

【背景技術】

【0002】

従来から、車両などに搭載される蓄電装置としては、例えばリチウムイオン二次電池等の二次電池が知られている。二次電池の従来例について説明する。図 15 は二次電池のバスバー接続部を示す断面図である。図 15 に示すように、ケース 101 の金属製の蓋部材 102 上には、樹脂製の絶縁部材 104 を介して、金属製の接続部材 106 が配置されている。接続部材 106 は、帯板材を Z 字状に折り曲げてなり、段違い状をなす上段部 107 と下段部 108 とを有している。上段部 107 には、挿通孔 109 が形成されている。ケース 101 内の発電要素に設けた集電端子部材（不図示）に接続されたかしめ端子部材 111 をかしめることによって、蓋部材 102 に絶縁部材 104 及び接続部材 106 の下段部 108 が締結されている。これにより、接続部材 106 が、ケース 101 内の発電要素（不図示）に電氣的に接続されている。蓋部材 102 の上面に形成された回り止め溝 113 には、絶縁部材 104 の下面に形成された回り止め部 114 が嵌合されている。金属製のバスバーボルト 116 は、頭部 117 とネジ軸部 118 とを有している。ネジ軸部 118 は、接続部材 106 の挿通孔 109 に上向きに挿通されている。頭部 117 は、絶縁部材 104 と接続部材 106 との間に介在され、かつ、絶縁部材 104 の上面に形成された回り止め溝 120 に嵌合されている。接続部材 106 にバスバー 122 を接続するときには、バスバーボルト 116 のネジ軸部 118 にバスバー 122 の取付孔 123 が嵌合された後、そのネジ軸部 118 にナット 125 が締付けられる。これにより、接続部材 106 にバスバー 122 が締結されている。このような構成は、例えば特許文献 1 に記載され

40

50

ている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2014-11073号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来例においては、ケース101及び蓋部材102が金属製とされている。これは、リチウムイオン二次電池のような高容量の蓄電装置においては高い放熱性が求められること、及び非水系の電解液を用いる場合に耐食性が求められること、などによる。蓋部材が金属製であること、及び、バスバーボルト116が金属製で導電性を有しているため、バスバーボルト116と蓋部材102との間に両者間を絶縁する絶縁部材104を介在する必要がある。これにより、接続部材106をZ字状に折り曲げた複雑な形状としなければならず、コストアップを招くという問題があった。本発明が解決しようとする課題は、接続部材の形状を簡素化し、コストを低減することのできる蓄電装置及び蓄電モジュールを提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0005】

第1の発明は、蓄電要素と、前記蓄電要素を収容する金属製のケースと、前記ケースの外面に配置されかつ前記蓄電要素に電氣的に接続される接続部材と、前記ケースと前記接続部材との間に介在されかつ両者間を絶縁する絶縁部材と、前記ケースと前記接続部材との間に対して前記絶縁部材を貫通する状態で介在されかつ少なくとも前記ケースに接触する部分に非導電性の非導電性部を有する被締結部材と、を備え、前記被締結部材に締結部材を締付けることによって前記接続部材にバスバーが締結可能とされている。この構成によると、ケースに対して、被締結部材を非導電性部が接触するように配置することができる。これにより、ケースと被締結部材との間に両者間を絶縁する絶縁部材を介在させなくても済む。したがって、接続部材の形状を簡素化すなわち平板化し、コストを低減することができる。

20

【0006】

第2の発明は、第1の発明において、前記被締結部材と前記締結部材とのいずれか一方の部材はボルトであり、他方の部材はナットである。この構成によると、被締結部材に締結部材を着脱可能に締付けることができる。このため、必要に応じて、被締結部材に対して締結された締結部材を取外すことにより、バスバーを分解し、蓄電装置の修理、交換等のメンテナンスを行うことができる。

30

【0007】

第3の発明は、第2の発明において、前記ケースには、該被締結部材の軸回りの回動を規制する回り止め手段が設けられている。

この構成によると、ケースに設けられた回り止め手段により、被締結部材の軸回りの回動を規制することができる。

40

【0008】

第4の発明は、第1発明において、前記被締結部材は、前記ケースと前記接続部材との間に介在された台座部と、前記接続部材に形成した挿通孔に挿通された軸部とを有する樹脂製のかしめ部材であり、前記締結部材は、前記かしめ部材の軸部をかしめることにより形成されるかしめ部である。この構成によると、かしめ部材を軸回りに回り止めする必要があるため、かしめ部材を回り止めする回り止め手段を省略することができる。

【0009】

第5の発明は、第1～4のいずれかの発明において、前記被締結部材には、前記絶縁部材が一体化されている。この構成によると、部品点数を削減することができる。

【0010】

50

第 6 の発明は、請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 つに記載の蓄電装置は、二次電池である。

【0011】

第 7 の発明は、第 1 ～ 6 のいずれかの発明の蓄電装置を複数接続して構成されている蓄電モジュールであって、前記蓄電装置の被締結部材に前記締結部材を締付けることによって前記接続部材にバスバーが締結されている。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図 1】実施形態 1 にかかる二次電池を示す斜視図である。

【図 2】二次電池を示す断面図である。

【図 3】バスバー接続部を示す断面図である。

10

【図 4】バスバー接続部を示す平面図である。

【図 5】蓋部材の回り止め溝を示す平面図である。

【図 6】絶縁部材の嵌合孔を示す平面図である。

【図 7】組電池を示す斜視図である。

【図 8】バスバーが接続されたバスバー接続部を示す断面図である。

【図 9】実施形態 2 にかかるバスバー接続部を示す断面図である。

【図 10】実施形態 3 にかかるバスバー接続部を示す断面図である。

【図 11】実施形態 4 にかかるバスバー接続部を示す断面図である。

【図 12】実施形態 5 にかかるバスバー接続部を示す断面図である。

【図 13】実施形態 6 にかかるバスバー接続部を示す断面図である。

20

【図 14】実施形態 7 にかかるバスバー接続部を示す断面図である。

【図 15】従来例にかかる二次電池のバスバー接続部を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明を実施するための形態について図面を用いて説明する。

【0014】

〔実施形態 1〕実施形態 1 では、蓄電装置としての二次電池を例示する。二次電池は、本実施形態では捲回型のリチウムイオン二次電池である。ただし、金属製のケースを用いる蓄電装置であれば、他の型式の電池であってもよい。リチウムイオン二次電池は、単体でも使用することができるが、一般的には複数の二次電池が直列あるいは並列に接続されることにより、蓄電モジュールとしての組電池として使用される。また、二次電池は、種々の用途に使用することができるが、例えば、車両に搭載されて走行用モータの電源や他の電気機器の電源として使用される。図 1 は二次電池を示す斜視図、図 2 は同じく断面図である。

30

【0015】

図 2 に示すように、二次電池 10 は、電極組立体 12 と、電極組立体 12 を収容するケース 14 とを備えている。ケース 14 は、上面を開口する四角形箱状に形成されたケース本体 15 と、ケース本体 15 の上面を閉鎖する蓋部材 16 とにより構成されている。ケース本体 15 及び蓋部材 16 は、それぞれ金属製（例えば、ステンレス製、アルミニウム製等）である。蓋部材 16 には、左右一対のバスバー接続部 18 が設けられている。なお、説明の都合上、バスバー接続部 18 の並び方向を左右方向とし、その方向に交差する方向（図 2 において紙面表裏方向）を前後方向として説明を行う。ケース 14 は、前後方向に扁平化されている（図 1 参照）。バスバー接続部 18 については後で説明する。

40

【0016】

電極組立体 12 は、正極、負極及びセパレータを巻回してなる捲回型の電極体である。電極組立体 12 は、帯状の正極、負極及びセパレータを重ね、上縁及び下縁にて折り返される如く捲回されている。電極組立体 12 は、その左右にて、正極又は負極と接続される左右一対の導電部材 20 に接続されている。一方の導電部材 20 は正極と接続され、他方の導電部材 20 は負極と接続されている。各導電部材 20 は、ケース本体 15 の側壁に沿って上方向に延びる部位と、その上端より蓋部材 16 に沿って内側に延びる部位を有する

50

、略くの字型の金属片である。その一端は、前述のように正極又は負極に接続されると共に、他端には、リベット状のかしめ端子部材 2 2 の頭部 2 3 が形成されている。かしめ端子部材 2 2 は、導電性を有する金属製である。かしめ端子部材 2 2 のかしめ軸部 2 4 が上向きとされている。なお、電極組立体 1 2 は本明細書でいう「蓄電要素」に相当する。

【0017】

次に、バスバー接続部 1 8 を説明する。左右のバスバー接続部 1 8 は左右対称状に設けられているから、一方（図 2 において左側）のバスバー接続部 1 8 について説明し、他方（同じく右側）のバスバー接続部 1 8 についての説明は省略する。図 3 はバスバー接続部を示す断面図、図 4 は同じく平面図である。図 3 に示すように、蓋部材 1 6 の端部には、板厚方向（上下方向）に貫通する貫通孔 2 6 が形成されている。蓋部材 1 6 の上面 1 6 a には、貫通孔 2 6 より中央寄り（図 3 において右側）に位置する正形状の回り止め溝 2 7 が形成されている（図 5 参照）。

10

【0018】

蓋部材 1 6 の上面 1 6 a には、帯板状の絶縁部材 2 9 が積層状に配置されている。絶縁部材 2 9 は、樹脂製で、絶縁性を有している。絶縁部材 2 9 の一端部（図 3 において左端部）には、板厚方向（上下方向）に貫通する挿通孔 3 0 が形成されている。挿通孔 3 0 は、蓋部材 1 6 の貫通孔 2 6 と同軸状に配置されている。絶縁部材 2 9 の他端部（図 3 において右端部）には、板厚方向（上下方向）に貫通する嵌合孔 3 1 が形成されている（図 6 参照）。嵌合孔 3 1 は、蓋部材 1 6 の回り止め溝 2 7（図 5 参照）と相似形状で、回り止め溝 2 7 よりも一回り小さい正形状に形成されている。絶縁部材 2 9 の下面には、嵌合孔 3 1 の孔縁部に沿う四角形枠状の枠状突起 3 2 が形成されている。枠状突起 3 2 は、蓋部材 1 6 の回り止め溝 2 7 内にほとんど隙間なく嵌合されている。なお、蓋部材 1 6 の上面 1 6 a は本明細書でいう「ケースの外面」に相当する。

20

【0019】

絶縁部材 2 9 の嵌合孔 3 1 には、バスバーボルト 3 4 が配置されている。バスバーボルト 3 4 は、例えば樹脂製で、非導電性を有している。すなわち、バスバーボルト 3 4 全体が非導電性を構成している。バスバーボルト 3 4 は、頭部 3 5 及びネジ軸部 3 6 を有している。頭部 3 5 は、四角柱状に形成されている。頭部 3 5 は、ネジ軸部 3 6 を上向きにして、絶縁部材 2 9 の嵌合孔 3 1 内にほとんど隙間なく嵌合されている。これにともない、頭部 3 5 は、蓋部材 1 6 の回り止め溝 2 7 内に絶縁部材 2 9 の枠状突起 3 2 を介してほとんど隙間なく嵌合されている。頭部 3 5 の頂面（図 3 において下面）は、回り止め溝 2 7 の底面上に面接触状に接触されている。なお、バスバーボルト 3 4 は本明細書でいう「被締結部材」、「ボルト」に相当する。また、蓋部材 1 6 の回り止め溝 2 7 は、本明細書でいう「回り止め手段」に相当する。

30

【0020】

絶縁部材 2 9 の上面には、帯板状の接続部材 3 8 が積層状に配置されている。接続部材 3 8 は、例えば、銅合金、鉄鋼、ステンレス鋼等の導電性を有する金属製である。接続部材 3 8 は、折り曲げることなく、平板状に形成されている。接続部材 3 8 は、絶縁部材 2 9 の外形よりも一回り小さい外形で形成されている。接続部材 3 8 の一端部（図 3 において右端部）には、板厚方向（上下方向）に貫通する第 1 挿通孔 3 9 が形成されている。接続部材 3 8 の他端部（図 3 において左端部）には、板厚方向（上下方向）に貫通する第 2 挿通孔 4 0 が形成されている。第 1 挿通孔 3 9 は、バスバーボルト 3 4 のネジ軸部 3 6 に嵌合されている。そのネジ軸部 3 6 は、接続部材 3 8 上に露出されている（図 4 参照）。第 2 挿通孔 4 0 は、蓋部材 1 6 の貫通孔 2 6 及び絶縁部材 2 9 の挿通孔 3 0 と同軸状に配置されている。絶縁部材 2 9 は、蓋部材 1 6 と接続部材 3 8 との間に介在され、両者 1 6、3 8 を絶縁する。また、蓋部材 1 6 と接続部材 3 8 との間には、バスバーボルト 3 4 の頭部 3 5 が絶縁部材 2 9 を貫通する状態で介在されている。

40

【0021】

蓋部材 1 6 の下面には、ガスケット 4 2 が配置されている。ガスケット 4 2 は、樹脂製で、絶縁性を有している。ガスケット 4 2 は、円筒状の筒部 4 3 を有している。筒部 4 3

50

は、蓋部材 1 6 の貫通孔 2 6 内に嵌合されている。筒部 4 3 内には、軸方向（上下方向）に貫通する挿通孔 4 4 が形成されている。

【0022】

電極組立体 1 2 のかしめ端子部材 2 2 のかしめ軸部 2 4 は、蓋部材 1 6 の下方から、ガasket 4 2 の挿通孔 4 4、絶縁部材 2 9 の挿通孔 3 0、及び、接続部材 3 8 の第 2 挿通孔 4 0 に挿通されている（図 3 中、二点鎖線 2 4 参照）。かしめ端子部材 2 2 のかしめ軸部 2 4 は、接続部材 3 8 上に露出されかつかしめられている。かしめによって、かしめ端子部材 2 2 のかしめ軸部 2 4 の上端部には、かしめ軸部 2 4 の外径よりも大きい外形のフランジ状のかしめ部 4 5 が形成されている。また、蓋部材 1 6 に、絶縁部材 2 9 及び接続部材 3 8 がガasket 4 2 とともに締結されている。また、導電部材 2 0 がかしめ端子部材 2 2 を介して接続部材 3 8 に電氣的に接続されている。このようにして、蓋部材 1 6 に絶縁部材 2 9、バスバーボルト 3 4 及び接続部材 3 8 が組付けられたバスバー接続部 1 8 が構成されている。

10

【0023】

蓋部材 1 6 の一对のバスバー接続部 1 8 に接続した電極組立体 1 2 がケース本体 1 5 内に収容された後で、蓋部材 1 6 がケース本体 1 5 に装着される。この後、図示しない蓋部材 1 6 に設けられた注液孔より電解液が注入され、注入後、注液口が封止されることで、二次電池 1 0 が構成されている（図 1 及び図 2 参照）。なお、電解液は、例えば、有機溶媒系又は非水系の電解液等である。

【0024】

20

図 7 は組電池を示す斜視図である。図 7 に示すように、組電池 4 7 は、複数個（図 7 では 6 個を示す）の二次電池 1 0 を前後方向に列状に並設することにより構成されている。隣り合う二次電池 1 0 は、バスバー接続部 1 8 の極が逆向きとなるように配置されている。隣り合うバスバー接続部 1 8 の相互間には、両者の接続部材 3 8 を接続するバスバー 5 0 が架設されている。なお、図 1 及び図 3 において、組付け前のバスバー 5 0 が二点鎖線 5 0 で示され、同じくナット 5 3 が二点鎖線 5 3 で示されている。

【0025】

図 1 に示すように、バスバー 5 0 は、帯板状に形成されている。バスバー 5 0 は、金属製（例えば、銅製、アルミニウム製）である。バスバー 5 0 の両端部には、板厚方向（上下方向）に貫通する取付孔 5 1 がそれぞれ形成されている。隣り合うバスバー接続部 1 8 に対するバスバー 5 0 のそれぞれの接続構造は同一構成であるから、一方の接続構造について説明する。図 8 はバスバーが接続されたバスバー接続部を示す断面図である。

30

【0026】

図 8 に示すように、バスバー接続部 1 8 にバスバー 5 0 を接続するときは、バスバーボルト 3 4 のネジ軸部 3 6 に、バスバー 5 0 の取付孔 5 1 が嵌合される。これにより、バスバーボルト 3 4 のネジ軸部 3 6 がバスバー 5 0 から露出される。次に、バスバーボルト 3 4 のネジ軸部 3 6 にナット 5 3 が締付けられている。このようにして、接続部材 3 8 にバスバー 5 0 が締結されている。ナット 5 3 は、例えば六角ナットで、バスバーボルト 3 4 のネジ軸部 3 6 に螺合するネジ孔 5 4 を有している。ナット 5 3 は、例えば、バスバーボルト 3 4 と同一の樹脂材料で形成されている。また、組電池 4 7（図 7 参照）において、他の機器に接続されかつバスバー接続部 1 8 の接続部材 3 8 に接続される外部接続端子も本明細書でいう「バスバー」に含まれる。なお、ナット 5 3 は本明細書でいう「締結部材」に相当する。また、バスバーボルト 3 4 とナット 5 3 とにより本明細書でいう「締結手段」が構成されている。

40

【0027】

前記した二次電池 1 0 によると、ケース 1 4 の蓋部材 1 6 に対して、非導電性を有するバスバーボルト 3 4 を接触するように配置することができる。これにより、蓋部材 1 6 とバスバーボルト 3 4 との間に両者間を絶縁する絶縁部材 2 9 を介在させなくても済む。このため、従来例（図 1 5 参照）と異なり、接続部材 3 8 を Z 字状に折り曲げる必要がない。したがって、接続部材 3 8 の形状を簡素化すなわち平板化し、コストを低減することが

50

できる。

【0028】

また、バスバーボルト34にナット53を着脱可能に締付けることができる。このため、必要に応じて、バスバーボルト34に対して締結されたナット53を取外すことにより、バスバー50を分解し、二次電池10の修理、交換等のメンテナンスを行うことができる。

【0029】

また、蓋部材16の回り止め溝27に、バスバーボルト34の頭部35が嵌合されている。頭部35は、絶縁部材29の枠状突起32を介し、回り止め溝27に係合されている。これにより、バスバーボルト34の軸回りの回動を規制することができる。

10

【0030】

詳述すると、導電部材20に接続されたかしめ端子部材22をかしめることによって、導電部材20が接続部材38及びバスバーボルト34に接続されている。このため、バスバーボルト34に対するナット53の締付け時、バスバーボルト34が所定位置より外れると、かしめ端子部材22を支点として接続部材38が回動すると共に、かしめ部材と共に導電部材20が回動し、導電部材20がケース本体の内壁に接触する虞がある。この課題については、例えば、特許文献1も、回り止め構造を採用している。しかしながら、蓋部材と絶縁部材との間の回り止めと、絶縁部材とバスバーボルトとの間の回り止めを、別個に且つ上下方向に重ねて配置すると、強い力が作用した場合に振れが生じ、回り止めが外れやすくなる。本実施形態の構造では、バスバーボルト34に強い力が作用した場合、その力は枠状突起を介し、直線的に回り止め溝27の内壁に作用するので、従来よりもバスバーボルト34の回動の抑制に有効で、接続部材38の回動を抑制することができる。また、接続部材38の平板化により、接続部材38の強度が増大されるため、ナット53の締付け時の回転力に対する接続部材38の変形を抑制することができる。また、バスバーボルト34の強度が不足する場合は、ネジ軸部36を大径化するとよい。

20

【0031】

また、絶縁部材29の嵌合孔31に、バスバーボルト34の頭部35が嵌合すなわち係合されているため、バスバーボルト34の軸回りの回動を規制することができる。

【0032】

また、蓋部材16の回り止め溝27に、絶縁部材29の枠状突起32が嵌合すなわち係合されているため、絶縁部材29のかしめ端子部材22の支点回りの回動を規制することができる。なお、絶縁部材29の枠状突起32を省略して、蓋部材16の回り止め溝27にバスバーボルト34の頭部35を嵌合（係合）させてもよい。

30

【0033】

また、バスバーボルト34にナット53を締付けることによって、接続部材38にバスバー50が締結された組電池47を提供することができる。

【0034】

〔実施形態2〕本実施形態以降の実施形態は、実施形態1（図8参照）に変更を加えたものであるから、その変更部分について説明し、重複する説明は省略する。図9はバスバー接続部を示す断面図である。図9に示すように、バスバーボルト34の頭部35には、実施形態1（図8参照）における絶縁部材29に相当する絶縁部（符号、55を付す）が一体成形により形成されている。すなわち、バスバーボルト34に絶縁部55が一体化されていることにより、部品点数を削減することができる。

40

【0035】

〔実施形態3〕実施形態3は、実施形態1（図8参照）のバスバーボルト34とナット53とを逆に配置したものである。図10はバスバー接続部を示す断面図である。図10に示すように、ナット（符号、57を付す）は、ネジ孔58を有している。ナット57は、例えば樹脂製で、非導電性を有している。すなわち、ナット57全体が非導電性部を構成している。ナット57は、四角柱状に形成されている。ナット57は、絶縁部材29の嵌合孔31内にほとんど隙間なく嵌合されている。これにともない、ナット57は、蓋部材

50

16の回り止め溝27内に絶縁部材29の杵状突起32を介してほとんど隙間なく嵌合され、回り止め溝27の底面上に面接触状に接触されている。ナット57は、蓋部材16と接続部材38との間に対して、絶縁部材29を貫通する状態で介在されている。接続部材38の第1挿通孔39は、ナット57のネジ孔58と同軸状に配置されている。なお、ナット57は本明細書でいう「被締結部材」に相当する。

【0036】

ナット57に対応するバスバーボルト（符号、60を付す）は、例えば六角ボルトで、頭部61及びネジ軸部62を有している。バスバーボルト60は、例えば、ナット57と同一の樹脂材料で形成されている。なお、バスバーボルト60は本明細書でいう「締結部材」、「ボルト」に相当する。

10

【0037】

バスバー接続部18にバスバー50を接続するときは、バスバーボルト60のネジ軸部62が、バスバー50の取付孔51、及び、接続部材38の第1挿通孔39に挿通され、さらにナット57のネジ孔58に螺合される。この状態で、ナット57にバスバーボルト60が締付けられている。このようにして、接続部材38にバスバー50が締結されている。なお、ナット57とバスバーボルト60とにより本明細書でいう「締結手段」が構成されている。

【0038】

前記した二次電池10によると、ケース14の蓋部材16に対して、非導電性を有するナット57を接触するように配置することができる。これにより、蓋部材16とナット57との間に両者間を絶縁する絶縁部材29を介在させなくても済む。したがって、接続部材38の形状を簡素化すなわち平板化し、コストを低減することができる。

20

【0039】

また、ナット57にバスバーボルト60を着脱可能に締付けることができる。このため、必要に応じて、ナット57に対して締結されたバスバーボルト60を取外すことにより、バスバー50を分解し、二次電池10の修理、交換等のメンテナンスを行うことができる。

【0040】

また、蓋部材16の回り止め溝27に、ナット57が嵌合すなわち係合されている。これにより、ナット57の軸回りの回動を規制することができる。また、かしめ端子部材22を支点とする絶縁部材29及び接続部材38の回動を規制することができる。

30

【0041】

また、絶縁部材29の嵌合孔31に、ナット57が嵌合すなわち係合されているため、ナット57の軸回りの回動を規制することができる。

【0042】

また、バスバーボルト60は、バスバー50の締結時において蓋部材16にネジ軸部62の先端（下端）が接触又は近接しないものとする。また、バスバーボルト60に対応するナット57を有底状の袋ナットにしてもよい。

【0043】

〔実施形態4〕実施形態4は、実施形態3（図10参照）に変更を加えたものである。図11はバスバー接続部を示す断面図である。図11に示すように、ナット57には、実施形態3（図10参照）における絶縁部材29に相当する絶縁部（符号、64を付す）が一体成形により形成されている。すなわち、ナット57に絶縁部64が一体化されていることにより、部品点数を削減することができる。

40

【0044】

〔実施形態5〕実施形態5は、実施形態1（図8参照）のバスバーボルト34とナット53とによる締結をかしめ部材による締結に変更したものである。図12はバスバー接続部を示す断面図である。図12に示すように、かしめ部材（符号、66を付す）は、例えば熱可塑性樹脂製で、非導電性を有している。すなわち、かしめ部材66全体が非導電性を構成している。かしめ部材66は、台座部67及びかしめ軸部68を有している。台座

50

部 6 7 は、四角柱状に形成されている。台座部 6 7 は、絶縁部材 2 9 の嵌合孔 3 1 内にほとんど隙間なく嵌合されている。これにともない、台座部 6 7 は、蓋部材 1 6 の回り止め溝 2 7 内に絶縁部材 2 9 の杵状突起 3 2 を介してほとんど隙間なく嵌合され、回り止め溝 2 7 の底面上に面接触状に接触されている。かしめ部材 6 6 のかしめ軸部 6 8 には接続部材 3 8 の第 1 挿通孔 3 9 が嵌合されている。そのかしめ軸部 6 8 は、接続部材 3 8 上に露出されている（図 1 2 中、二点鎖線 6 8 参照）。なお、かしめ部材 6 6 は本明細書でいう「被締結部材」に相当する。

【0045】

バスバー接続部 1 8 にバスバー 5 0 を接続するときは、かしめ部材 6 6 のかしめ軸部 6 8 に、バスバー 5 0 の取付孔 5 1 が嵌合される。これにより、かしめ部材 6 6 のかしめ軸部 6 8 がバスバー 5 0 から露出される。次に、かしめ部材 6 6 のかしめ軸部 6 8 が熱かしめによりかしめられる。熱かしめは、かしめ部材 6 6 のかしめ軸部 6 8 の上方からかしめ装置のヒータ 7 0 をかしめ軸部 6 8 の先端面（上端面）に当接させて、ヒータ 7 0 によりかしめ軸部 6 8 の先端部を加熱溶融しつつヒータ 7 0 を押し下げることによってなされる。これにより、かしめ部材 6 6 のかしめ軸部 6 8 の上端部には、かしめ軸部 6 8 の外径よりも大きい外形のフランジ状のかしめ部 6 9 が形成されている。その後、かしめ部 6 9 は冷却によって硬化される。このようにして、接続部材 3 8 にバスバー 5 0 が締結されている。なお、熱かしめは、超音波かしめに代えてもよい。なお、かしめ部 6 9 は本明細書でいう「締結部材」に相当する。また、かしめ部材 6 6 とかしめ部 6 9 とにより本明細書でいう「締結手段」が構成されている。

【0046】

前記した二次電池 1 0 によると、ケース 1 4 の蓋部材 1 6 に対して、非導電性を有するかしめ部材 6 6 を接触するように配置することができる。これにより、蓋部材 1 6 とかしめ部材 6 6 との間に両者間を絶縁する絶縁部材 2 9 を介在させなくても済む。このため、従来例（図 1 5 参照）と異なり、接続部材 3 8 を Z 字状に折り曲げる必要がない。したがって、接続部材 3 8 の形状を簡素化すなわち平板化し、コストを低減することができる。

【0047】

また、蓋部材 1 6 の回り止め溝 2 7 に、かしめ部材 6 6 の台座部 6 7 が嵌合すなわち係合されている。これにより、かしめ部材 6 6 の軸回りの回動を規制することができる。また、かしめ端子部材 2 2 を支点とする絶縁部材 2 9 及び接続部材 3 8 の回動を規制することができる。

【0048】

また、かしめ部材 6 6 を軸回りに回り止めする必要がある。このため、かしめ部材 6 6 を回り止めする回り止め手段である蓋部材 1 6 の回り止め溝 2 7 を省略してもよい。例えば、かしめ部材 6 6 の台座部 6 7 を円柱状としてもよい。また、絶縁部材 2 9 の杵状突起 3 2 を省略してもよい。

【0049】

また、絶縁部材 2 9 の嵌合孔 3 1 に、かしめ部材 6 6 の台座部 6 7 が嵌合すなわち係合されているため、かしめ部材 6 6 の軸回りの回動を規制することができる。

【0050】

〔実施形態 6〕 実施形態 6 は、実施形態 5（図 1 2 参照）に変更を加えたものである。図 1 3 はバスバー接続部を示す断面図である。図 1 3 に示すように、かしめ部材 6 6 の台座部 6 7 には、実施形態 5（図 1 2 参照）における絶縁部材 2 9 に相当する絶縁部（符号、7 2 を付す）が一体成形により形成されている。すなわち、かしめ部材 6 6 に絶縁部 7 2 が一体化されていることにより、部品点数を削減することができる。また、蓋部材 1 6（図 1 2 参照）の回り止め溝 2 7 が省略されているとともに、絶縁部材 2 9 の杵状突起 3 2 が省略されている。これにより、絶縁部 7 2 を含むかしめ部材 6 6 が蓋部材 1 6 に全面的に面接触されている。

【0051】

〔実施形態 7〕 実施形態 7 は、実施形態 1（図 8 参照）のバスバーボルト 3 4 に変更を加

10

20

30

40

50

えたものである。図14はバスバー接続部を示す断面図である。図14に示すように、バスバーボルト（符号、74を付す）は、頭部76及びネジ軸部77を有するボルト本体75と、非導電性を有する非導電性部78とからなる。頭部76は、四角柱状に形成されている。非導電性部78は、頭部76の頂面（図14において下面）すなわち蓋部材16に接触する面に形成されている。非導電性部78は、例えば非導電性樹脂材料を頭部76の頂面にコーティングすることによって形成されている。したがって、蓋部材16に対してバスバーボルト74を非導電性部78が接触するように配置することができる。これにより、ケース14とバスバーボルト34との間に両者間を絶縁する絶縁部材29を介在させなくても済む。したがって、接続部材38の形状を簡素化すなわち平板化し、コストを低減することができる。なお、非導電性部78は、少なくとも頭部76の下面に形成されていればよく、残りの部分に対する形成は任意である。また、実施形態2のナット57についても、ナット本体を金属製とし、そのナット本体の下面に非導電性部78を形成してもよい。なお、バスバーボルト74は本明細書でいう「被締結部材」、「ボルト」に相当する。

10

【0052】

〔他の実施形態〕本発明は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における変更が可能である。例えば、本明は、二次電池10に限らず、電気二重層キャパシタ、リチウムイオンキャパシタ等のキャパシタに適用してもよい。また、二次電池10は、リチウムイオン二次電池に限らず、ニッケル水素電池等の二次電池でもよい。また、被締結部材は、非導電性を有するものであればよく、例えばセラミック製としてもよい。また、絶縁部材29の枠状突起32を省略し、蓋部材16の回り止め溝27に被締結部材（バスバーボルト34の頭部35、ナット57、かしめ部材66の台座部67、バスバーボルト74の頭部76）を直接的に嵌合（係合）してもよい。また、蓋部材16の回り止め溝27は、被締結部材を回り止めする形状であればよく、被締結部材（バスバーボルト34の頭部35、ナット57、かしめ部材66の台座部67、バスバーボルト74の頭部76）の形状に応じて適宜変更してもよい。また、接続部材38の第1挿通孔39を絶縁部材29の嵌合孔31と同一形状に形成して、その第1挿通孔39に被締結部材を嵌合（係合）することにより、被締結部材を回り止めしてもよい。また、締結部材（ナット53、バスバーボルト60）は、金属製でもよい。

20

【符号の説明】

30

【0053】

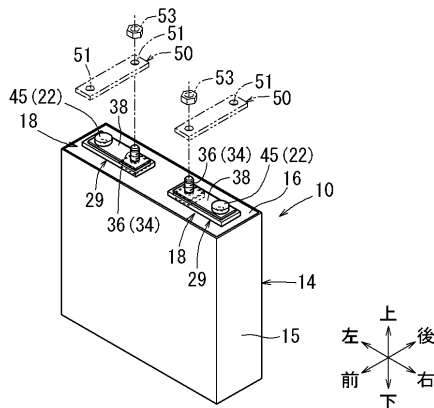
- 10…二次電池（蓄電装置）
- 12…電極組立体（蓄電要素）
- 14…ケース
- 16…蓋部材
- 16a…上面（ケースの外面）
- 27…回り止め溝（回り止め手段）
- 29…絶縁部材
- 34…バスバーボルト（被締結部材、ボルト）
- 36…ネジ軸部
- 38…接続部材
- 39…第1挿通孔
- 47…組電池（蓄電モジュール）
- 53…ナット（締結部材）
- 55…絶縁部（絶縁部材）
- 57…ナット（被締結部材）
- 60…バスバーボルト（締結部材、ボルト）
- 64…絶縁部（絶縁部材）
- 66…かしめ部材（被締結部材）
- 67…台座部

40

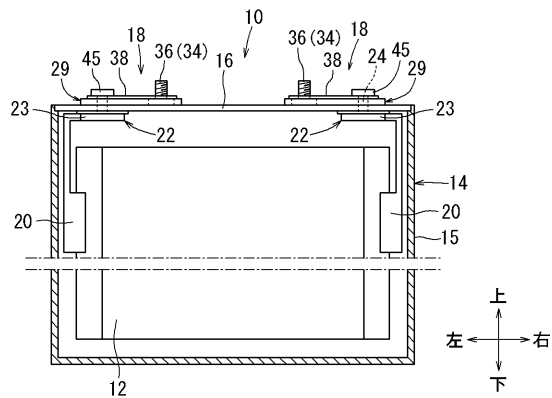
50

- 6 8 …かしめ軸部
- 6 9 …かしめ部（締結部材）
- 7 2 …絶縁部（絶縁部材）
- 7 4 …バスバーボルト（締結部材、ボルト）
- 7 5 …ボルト本体
- 7 8 …非導電性部

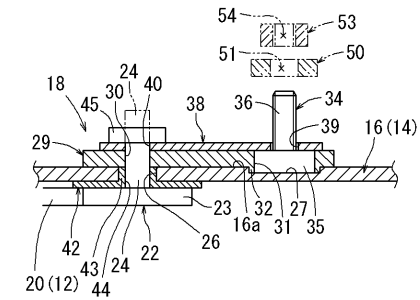
【図 1】



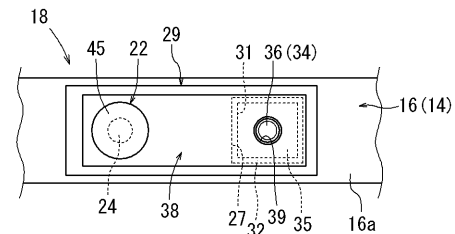
【図 2】



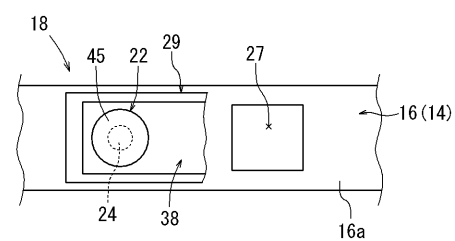
【図 3】



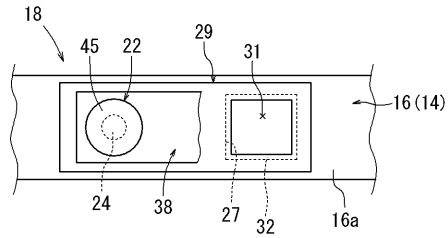
【図 4】



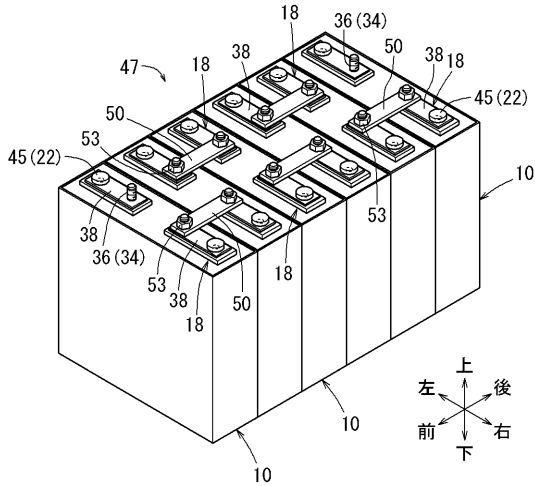
【図 5】



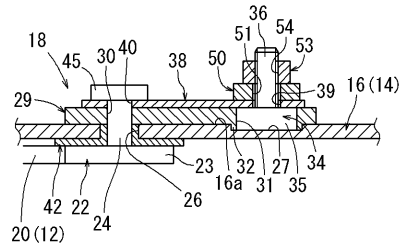
【図 6】



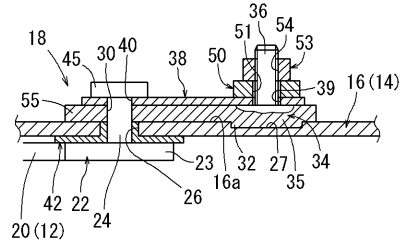
【図 7】



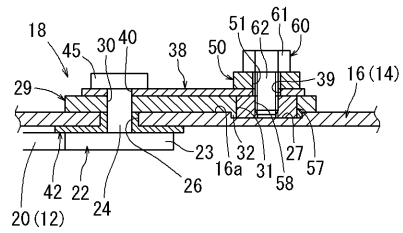
【図 8】



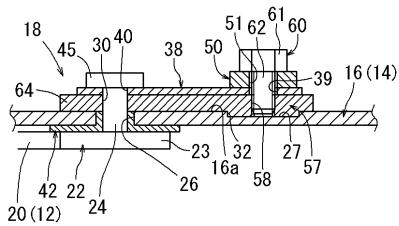
【図 9】



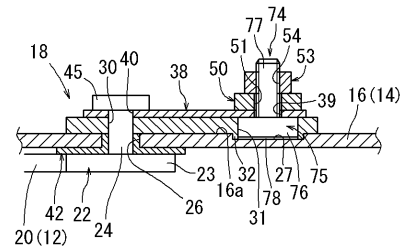
【図 10】



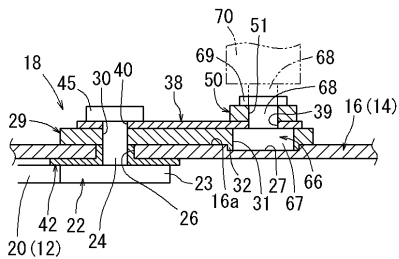
【図 11】



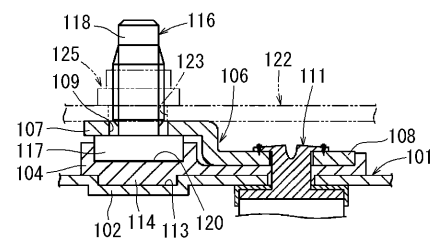
【図 14】



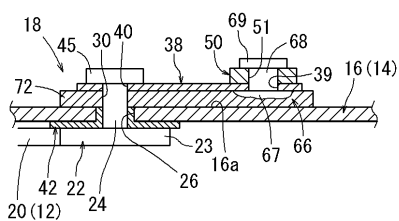
【図 12】



【図 15】



【図 13】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 1 G 11/76 (2013.01) H 0 1 G 11/10
H 0 1 G 11/76

(56)参考文献 特開 2 0 1 3 - 2 4 6 9 6 6 (J P, A)
特開 2 0 1 0 - 2 5 7 5 9 6 (J P, A)
特開 2 0 1 0 - 0 9 7 8 2 2 (J P, A)
特開 2 0 1 2 - 0 0 4 1 0 5 (J P, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., D B名)
H 0 1 M 2 / 3 0
H 0 1 G 1 1 / 1 0
H 0 1 G 1 1 / 7 6
H 0 1 M 2 / 0 4
H 0 1 M 2 / 1 0
H 0 1 M 2 / 2 0