

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5673832号
(P5673832)

(45) 発行日 平成27年2月18日 (2015. 2. 18)

(24) 登録日 平成27年1月9日 (2015. 1. 9)

(51) Int. Cl.			F I		
HO 1 M	2/30	(2006. 01)	HO 1 M	2/30	B
HO 1 M	2/04	(2006. 01)	HO 1 M	2/04	A
HO 1 M	2/06	(2006. 01)	HO 1 M	2/06	A

請求項の数 10 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2013-530871 (P2013-530871)	(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(86) (22) 出願日	平成23年8月30日 (2011. 8. 30)	(74) 代理人	100087398 弁理士 水野 勝文
(86) 国際出願番号	PCT/JP2011/004831	(74) 代理人	100128783 弁理士 井出 真
(87) 国際公開番号	W02013/030880	(74) 代理人	100128473 弁理士 須澤 洋
(87) 国際公開日	平成25年3月7日 (2013. 3. 7)	(72) 発明者	原山 貴司 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
審査請求日	平成26年2月18日 (2014. 2. 18)	審査官	佐藤 知絵

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電池、組電池及び搭載機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 2】

発電要素を収容する有底筒状のケースと、
前記ケースの蓋体と、
前記ケースの外部に設けられ、前記蓋体の厚み方向に延びる端子電極と、
前記蓋体を貫通し、前記発電要素の電力を前記ケースの外部に取り出すための取り出し電極であって、前記蓋体を含む面内において前記端子電極と異なる位置に配置される、前記取り出し電極と、

前記端子電極と前記取り出し電極とを接続する接続部材であって、前記端子電極が前記蓋体の厚み方向に外力を受けた際に、この外力に応じた該接続部材の屈曲を許容する薄肉部を備える前記接続部材と、を有し、

前記接続部材は、前記端子電極が接続される第1の平板部と、この第1の平板部とは異なる高さに位置し、前記取り出し電極が接続される第2の平板部とを有する段差形状に形成されており、前記薄肉部は、前記第2の平板部に形成されていることを特徴とする電池。

【請求項 3】

前記薄肉部は、前記端子電極が延びる方向における前記第2の平板部の端面のうち、前記蓋体に近接する側の端面に凹形状部を形成することにより構成されていることを特徴とする請求項 2 に記載の電池。

【請求項 4】

前記第 2 の平板部と前記蓋体との間には、インシュレータが挟まれており、

前記インシュレータは、前記凹形状部内に延出する凸形状部を有し、前記凹形状部と前記凸形状部との間にはクリアランスが形成されていることを特徴とする請求項 3 に記載の電池。

【請求項 5】

前記接続部材は、前記第 1 の平板部と前記第 2 の平板部とを繋ぐ傾斜平板部を有し、前記薄肉部は、前記第 2 の平板部における前記傾斜平板部との境界部分に形成されていることを特徴とする請求項 2 乃至 4 のうちいずれか一つに記載の電池。

【請求項 6】

前記端子電極には、バスバーが挿通されており、
前記端子電極の外面には、前記バスバーを固定するためのナットが締結されることを特徴とする請求項 2 乃至 5 のうちいずれか一つに記載の電池。

10

【請求項 7】

銅からなる負極端子電極と、
アルミニウムからなる正極端子電極と、を有し、
前記薄肉部は、前記正極端子電極及び前記負極端子電極のうち前記正極端子電極のみに形成されていることを特徴とする請求項 2 乃至 6 のうちいずれか一つに記載の電池。

【請求項 8】

請求項 2 乃至 7 のうちいずれか一つの電池を複数接続した組電池。

【請求項 9】

前記組電池は、車両を走行させるモータに駆動電力を供給する電源であることを特徴とする請求項 8 に記載の組電池。

20

【請求項 10】

前記組電池は、電動工具を駆動するための電源であることを特徴とする請求項 8 に記載の組電池。

【請求項 11】

請求項 8 に記載の組電池を搭載した搭載機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電池に取り付けられる端子電極の取り付け構造等に関する

30

【背景技術】

【0002】

電動工具駆動電源用、車両駆動電源用等の携帯機器用の電池と比較して、高容量、高出力の電池として、複数の単電池をバスバーで接続した組電池が知られている。バスバーは、単電池から突出する端子電極にナットを締結することにより固定される。特許文献 1 は、端子引出貫通孔が穿設されると共に、上面に上方に突出する回り止め部が形成された蓋板と、端子引出貫通孔を通して下部が電池容器内部に貫入し発電要素の金属箔に接続されると共に、蓋板に絶縁封止材を介して封止固着された取り出し電極と、この取り出し電極の上部に接続固定された接続電極と、台座部の上方にボルト部を突設し、接続電極の端子貫通孔に下方からこのボルト部を貫通させると共に、台座部が蓋板の回り止め部に係止されることによりボルト部の軸線を中心とした回転が制限される外部端子とを有する電池を開示する。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2010 - 097822 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

50

しかしながら、特許文献1の構成では、接続電極における外部端子の取り付け部と、接続電極における取り出し電極の取り付け部とが同一面内に位置するため、外部端子に上下方向の外力が加わったときに、取り出し電極の取り付け部に大きな外力が加わる。そこで、本願発明は、取り出し電極の取り付け部に加わる外力を軽減することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するために、本願発明に係る電池は、(2)発電要素を収容する有底筒状のケースと、前記ケースの蓋体と、前記ケースの外部に設けられ、前記蓋体の厚み方向に延びる端子電極と、前記蓋体を貫通し、前記発電要素の電力を前記ケースの外部に取り出すための取り出し電極であって、前記蓋体を含む面内において前記端子電極と異なる位置に配置される、前記取り出し電極と、前記端子電極と前記取り出し電極とを接続する接続部材であって、前記端子電極が前記蓋体の厚み方向に外力を受けた際に、この外力に応じた該接続部材の屈曲を許容する薄肉部を備える前記接続部材と、を有し、前記接続部材は、前記端子電極が接続される第1の平板部と、この第1の平板部とは異なる高さに位置し、前記取り出し電極が接続される第2の平板部とを有する段差形状に形成されており、前記薄肉部は、前記第2の平板部に形成されていることを特徴とする。(2)の構成によれば、接続部材の剛性の低下を抑制しながら、取り出し電極の取り付け部に加わる外力を軽減することができる。

10

【0007】

(3)上記(2)の構成において、前記薄肉部は、前記端子電極が延びる方向における前記第2の平板部の端面のうち、前記蓋体に近接する側の端面に凹形状部を形成することにより構成することができる。

20

【0008】

(4)上記(3)の構成において、前記第2の平板部と前記蓋体との間には、インシュレータが挟まれており、前記インシュレータは、前記凹形状部内に延出する凸形状部を有し、前記凹形状部と前記凸形状部との間にはクリアランスが形成されている。(4)の構成によれば、凸形状部及び凹形状部の接触点を支点として薄肉部が屈曲し、より効果的に取り出し電極の取り付け部に伝達する外力を軽減することができる。

【0009】

(5)上記(2)~(4)の構成において、前記接続部材は、前記第1の平板部と前記第2の平板部とを繋ぐ傾斜平板部とを有し、前記薄肉部は、前記第2の平板部における前記傾斜平板部との境界部分に形成することができる。(5)の構成によれば、取り付け電極及び第2の平板部の取り付け部分からより離れた位置において接続部材を屈曲させることができるため、取り出し電極の取り付け部に伝達する外力をより効果的に軽減することができる。

30

【0010】

(6)上記(2)~(5)の構成において、前記端子電極には、バスバーが挿通されており、前記端子電極の外面には、前記バスバーを固定するためのナットが締結されている。ナットを締結することにより端子電極に加わる外力が、取り出し電極の取り付け部に伝達するのを抑制することができる。

40

【0011】

(7)上記(2)~(6)の構成において、銅からなる負極端子電極と、アルミニウムからなる正極端子電極と、を有し、前記薄肉部は、前記正極端子電極及び前記負極端子電極のうち前記正極端子電極のみに形成することができる。

【0012】

(8)上記(2)~(7)の電池を複数接続することにより、組電池としてもよい。

【0013】

(9)上記(8)の構成において、前記組電池は、車両を走行させるモータに駆動電力を供給する電源であってもよい。

【0014】

50

(10) 上記(8)の構成において、前記組電池は、電動工具を駆動するための電源であってよい。

【0015】

(11) 上記(8)に記載の組電池は搭載した搭載機器を得ることができる。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、取り出し電極の取り付け部に加わる外力を軽減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】車両用電池の断面図である。

10

【図2】端子ボルト(正極)及び発電要素の接続構造の分解斜視図である。

【図3】端子ボルト(正極)及び発電要素の接続構造の断面図である。

【図4】接続部材(正極)の薄肉部及びその近傍を拡大した拡大図である(締結前)。

【図5】接続部材(正極)の薄肉部及びその近傍を拡大した拡大図である(締結後)。

【図6】比較例の電池の断面図である。

【図7】端子ボルト(正極)及び発電要素の接続構造の断面図である(参考例1)。

【図8】端子ボルト(正極)及び発電要素の接続構造の断面図である(参考例2)。

【図9】端子ボルト(正極)及び発電要素の接続構造の断面図であり、凹形状部が端子固定面の上面に設けられた状態を図示する(変形例1)。

【図10】端子ボルト(正極)及び発電要素の接続構造の断面図であり、凹形状部が傾斜平板部の上面に設けられた状態を図示する。

20

【図11】端子ボルト(正極)及び発電要素の接続構造の断面図であり、凹形状部が端子締結面の上面に設けられた状態を図示する。

【図12】端子ボルト(正極)及び発電要素の接続構造の断面図である(参考例3)。

【図13】端子ボルト(正極)及び発電要素の接続構造の断面図である(変形例3)。

【図14】端子ボルト(正極)及び発電要素の接続構造の断面図である(変形例4)。

【発明を実施するための形態】

【0018】

(実施形態1)

図1は、本実施形態に係る車両用電池1の断面図であり、X軸、Y軸、Z軸は互いに異なる直交する三軸である。なお、図1では、図面を簡略化するために、一部の要素の符合を省略している。車両用電池1は、非水電解質二次電池である。本実施形態では、車両用電池として非水電解質二次電池を用いたが、ニッケル水素電池等であってもよい。車両用電池1は、電池ケース10、蓋体11、発電要素12、端子ボルト(正極)13及び端子ボルト(負極)14を含む。発電要素12は、電池ケース10の内部に電解液とともに収容されている。

30

【0019】

発電要素12は、正極体と、負極体と、正極体及び負極体の間に配置されるセパレータとを含む。発電要素12のY軸方向の一端部には、正極側未塗工部12aが形成されており、Y軸方向の他端部には、負極側未塗工部12bが形成されている。正極側未塗工部12aには、集電端子(正極)131が電氣的及び機械的に接続されており、負極側未塗工部12bには、集電端子(負極)141が電氣的及び機械的に接続されている。

40

【0020】

集電端子(正極)131及び端子電極(正極端子電極)としての端子ボルト(正極)13は、蓋体11を含む面内、つまり、X-Y面を含む面内において異なる位置に配置されている。集電端子(正極)131は、接続部材(正極)132を介して端子ボルト(正極)13に接続されている。集電端子(負極)141及び負極端子電極としての端子ボルト(負極)14は、蓋体11を含む面内、つまり、X-Y面を含む面内において異なる位置に配置されている。集電端子(負極)141は、接続部材(負極)142を介して端子ボルト(負極)14に接続されている。これにより、発電要素12の電力を端子ボルト(正

50

極) 13及び端子ボルト(負極) 14を介して外部に取り出すことができる。

【0021】

次に、図1乃至図3を参照しながら、端子ボルト(正極) 13及び発電要素12の接続構造について説明する。図2は、接続構造の分解斜視図である。図3は、接続構造の断面図である。端子ボルト(正極) 13は、台座部13aと、この台座部13aから延びる突状部13bとを含む。台座部13aは、Z軸方向視において矩形状に形成されている。ただし、台座部13aにおける四隅は曲面により形成されている。突状部13bは、X-Y面方向における断面が円形に形成されており、外周面にはネジ溝が形成されている。

【0022】

接続部材(正極) 132は、端子ボルト(正極) 13が接続される第1の平板部としての端子締結面132aと、この端子締結面132aとは異なる高さに位置し、集電端子(正極) 131の一部であるリベット部131aが接続される第2の平板部としての端子固定面132bと、これらの端子締結面132a及び端子固定面132bを繋ぐ傾斜平板部132cとを有する段差形状に形成されている。端子締結面132aは、蓋体11を含む面内、すなわち、X-Y面方向に延在しており、その中央には板厚方向(Z軸方向)に貫通する端子挿通孔部132a1が形成されている。端子固定面132bは、蓋体11を含む面内、すなわち、X-Y面方向に延在しており、その中央には板厚方向(Z軸方向)に貫通するカシメ孔部132b1が形成されている。傾斜平板部132cは、端子締結面132aに対して傾斜した方向に延びている。Y軸方向視において、端子締結面132a及び端子固定面132bは互いに一部の領域が重なっている。接続部材(正極) 132は、金属板をプレス成形することにより構成してもよい。この金属板は、アルミニウムであってもよい。

【0023】

端子固定面132bには、端子ボルト(正極) 13が蓋体11の厚み方向(Z軸方向)に外力を受けた際に、接続部材(正極) 132の屈曲を許容する薄肉部132dが形成されている。薄肉部132dは、端子固定面132bのZ軸方向における端面のうち蓋体11に近接する側の面(絶縁体133に対向する面)に凹形状部132eを形成することにより構成されている。

【0024】

端子締結面132aにおける端子挿通孔部132a1には、端子ボルト(正極) 13の突状部13bが挿通されており、この突状部13bには、バスバー40の貫通孔が挿入されるとともに、締結ナット41が締結されている。なお、図2では、図面を簡素化するために、バスバー40及び締結ナット41を省略している。これにより、バスバー40が端子ボルト(正極) 13に対して電氣的に接続される。ここで、バスバー40は、隣接する図示しない他の電池の端子ボルト(負極)に接続される。バスバー40を用いて複数の車両用電池1を接続することにより、組電池が構成される。この組電池は、車両を走行させるモータの動力源として活用することができる。なお、バスバー40は、複数の車両用電池1を並列に接続するために用いられてもよい。

【0025】

インシュレータとしての絶縁体133には、絶縁体133の一部が窪んだ台座収容部133aと、端子固定面132bを支持する端子支持部133bとが形成されている。絶縁体133は、蓋体11と端子ボルト(正極) 13とに挟まれている。これにより、蓋体11を介して端子ボルト(正極) 13及び端子ボルト(負極) 14が短絡するのを防止できる。絶縁体133を構成する絶縁材料は、樹脂(例えば、PPS樹脂)であってもよい。絶縁体133は、射出成型法によって、一体的に形成してもよい。

【0026】

台座収容部133aは、台座部13aを囲むように形成されている。ここで、台座部13aは、水平方向(Y軸方向)視において、絶縁体133の肉厚部分にオーバーラップしている。つまり、台座収容部133aの内側底面は、端子支持部133bの支持面よりも下方に位置する。したがって、車両走行時に端子ボルト(正極) 13の台座部13aから

10

20

30

40

50

台座収容部 133a の壁面に加わる水平方向の力を絶縁体 133 の肉厚部分で受けることができる。これにより、台座収容部 133a の壁部が屈曲するのが抑制され、端子ボルト（正極）13 の位置ずれを防止できる。

【0027】

また、端子ボルト（正極）13 の台座部 13a が台座収容部 133a によって包囲されることにより、台座部 13a が水平方向に位置ずれするのを抑制できる。これにより、端子ボルト（正極）13 及び蓋体 11 の接触によって、車両用電池 1 が短絡するのを防止できる。さらに、端子ボルト（正極）13 の台座部 13a が絶縁体 133 の内部に埋没することにより、車両用電池 1 を高さ方向（Z 軸方向）に小型化することができる。

【0028】

絶縁体 133 の端子支持部 133b には、接続部材（正極）132 の端子固定面 132b が載置される。端子支持部 133b には、絶縁体開口部 133c が形成されている。絶縁体開口部 133c は、Z 軸方向視において端子固定面 132b のカシメ孔部 132b1 と重なる位置に位置する。端子支持部 133b には、端子固定面 132b の外周を囲む外壁部 133d が形成されており、この外壁部 133d に当接することにより、端子固定面 132b の水平方向における移動が抑制される。これにより、端子固定面 132b 及び蓋体 11 の接触によって、車両用電池 1 が短絡するのを防止できる。絶縁体 133 の下端部には、一對の突部 133e が形成されており、これらの突部 133e は、Y 軸方向に所定の間隔を隔てて形成されている。

【0029】

絶縁体 133 には、端子固定面 132b の凹形状部 132e と向きあう領域に凸形状部 133f が形成されており、この凸形状部 133f は、凹形状部 132e の内部に向かって延出している。凸形状部 133f と凹形状部 132e との間には、クリアランスが形成されている。

【0030】

蓋体 11 の Y 軸方向の略中央には、ガス放出弁 11d が形成されている。ガス放出弁 11d は、蓋体 11 の肉厚を薄くすることにより形成された破壊式の弁であり、電池異常時に電池ケース 10 の内圧が作動圧に達すると破壊する。これにより電池ケース 10 の圧力上昇を抑制することができる。蓋体 11 におけるガス放出弁 11d 及び端子ボルト（正極）13 の間には、電解液注入口 11e が形成されており、この電解液注入口 11e を介して、電池ケース 10 の内部に電解液が注入される。

【0031】

蓋体 11 の Y 軸方向の一端部には、絶縁体 133 が固定される。蓋体 11 には、第 1 の絶縁体回り止め部 11a 及び第 2 の絶縁体回り止め部 11b が形成されている。第 1 の絶縁体回り止め部 11a は、絶縁体 133 における台座収容部 133a の外面を囲むように形成されている。したがって、絶縁体 133 に対して X - Y 面における回転力が加わった場合には、台座収容部 133a の外面が第 1 の絶縁体回り止め部 11a の内面に当接するため、絶縁体 133 の回転を抑制することができる。

【0032】

第 2 の絶縁体回り止め部 11b は、第 1 の絶縁体回り止め部 11a の略中央に Y 軸方向に延びて形成されている。絶縁体 133 における一方の突部 133e は、第 2 の絶縁体回り止め部 11b における Y 軸方向の一端面に当接しており、他方の突部 133e は、第 2 の絶縁体回り止め部 11b における Y 軸方向の他端面に当接している。したがって、絶縁体 133 に対して X - Y 面における回転力が加わった場合には、突部 133e の外面が第 2 の絶縁体回り止め部 11b の内面に当接するために、より効果的に絶縁体 133 の回転を抑制することができる。

【0033】

第 1 の絶縁体回り止め部 11a は、蓋体 11 の一部を電池ケース 10 の内側方向に窪ませることにより形成されている。これにより、端子ボルト（正極）13 が電池ケース 10 に対してより近接した領域に配置されるため、車両用電池 1 を Z 軸方向に小型化すること

10

20

30

40

50

ができる。

【0034】

蓋体11には、蓋体挿通孔11cが形成されている。蓋体挿通孔11cは、Z軸方向視において絶縁体133の絶縁体開口部133cと重なる位置に設けられている。

【0035】

蓋体11と集電端子(正極)131との間には、ガスケット(第2のガスケット)134が介在している。ガスケット134の外周には、集電端子(正極)131のリベット支持部131bを囲む周壁134bが形成されている。ガスケット134は、絶縁材料で形成されている。絶縁材料は、ゴム、樹脂であってもよい。ガスケット134には、集電端子(正極)131に形成されたリベット部131aに密着するガスケット開口部134aが形成されている。リベット部131aがガスケット開口部134aに密着することにより、電池ケース10の密閉性を高めることができる。

10

【0036】

車両用電池1の組み立て状態において、リベット部131aは、ガスケット開口部134a、蓋体挿通孔11c、絶縁体開口部133c及びカシメ孔部132b1を挿通するとともに、端子固定面132bにおいて径方向に拡大するようにカシメられている。これにより、端子ボルト(正極)13、絶縁体133、集電端子(正極)131及び発電要素12が一体化される。なお、負極側の端子の構造は、正極側と同様であってもよいし、異なっても良い。

【0037】

20

次に、図3乃至図6を参照しながら、端子ボルト(正極)13の軸方向(Z軸方向)に外力が加わることにより屈曲する接続部材(正極)132の挙動について詳細に説明する。図4及び図5は、接続部材(正極)の薄肉部及びその近傍を拡大した拡大図であり、図4は端子ボルト(正極)の軸方向に外力が加わる前の状態を示し、図5は端子ボルト(正極)の軸方向に外力が加わった後の状態を示している。図6は、比較例の電池を示した断面図であり、図3に対応している。比較例は、薄肉部132d及び凸形状部133fが省略されている点で、図3に図示する構成と異なる。

【0038】

図6を参照して、締結ナット41が端子ボルト(正極)13に締結されると、締結ナット41の締結力により端子ボルト(正極)13はZ軸方向(蓋体11から離間する方向)に押し上げられる。端子ボルト(正極)13がZ軸方向に押し上げられると、端子ボルト(正極)13の台座部13aに当接する端子締結面132aに対して矢印方向の外力が加わるとともに、端子固定面132bに対してリベット部131aを押し上げる方向に外力が加わる。そのため、比較例の構成では、電池ケース10の封止性が損なわれる。

30

【0039】

これに対して、本実施形態の構成では、端子ボルト(正極)13がZ軸方向に押し上げられると、薄肉部132dを起点として端子締結面132a及び傾斜平板部132cが矢印方向により大きく屈曲して外力が吸収されるため(図5参照)、リベット部131aに伝達される押し上げ力を低減することができる。これにより、電池ケース10の封止性を高めることができる。

40

【0040】

ここで、端子ボルト(正極)13がZ軸方向に押し上げられた際に、凹形状部132e及び凸形状部133fがY軸方向において当接し、この当接部を支点として、薄肉部132dを屈曲させることができる。これにより、リベット部131aに伝達される押し上げ力をより効果的に軽減することができる。なお、本実施形態では、端子ボルト(正極)13の軸方向に加わる外力として、締結ナット41による締結力を例示したが、車両走行時に振動するバスター40による外力に対しても、本実施形態の構成は有効である。

【0041】

(参考例1)

図7は、参考例1における端子ボルト(正極)及び発電要素の接続構造の断面図であり

50

、図3に対応している。実施形態1の要素と同一の機能を有する要素には同一符合を付している。参考例1は、薄肉部132d及び凹形状部132eの設けられる部位が実施形態1と異なる。図7を参照して、傾斜平板部132cには、薄肉部132dが形成されている。薄肉部132dは、傾斜平板部132cの絶縁体133と向きあう面に凹形状部132eを形成することにより構成されている。参考例1の構成によれば、実施形態1と同様の効果を得ることができる。

【0042】

(参考例2)

図8は、参考例2における端子ボルト(正極)及び発電要素の接続構造の断面図であり、図3及び図7に対応している。実施形態1の要素と同一の機能を有する要素には同一符合を付している。参考例2は、薄肉部132d及び凹形状部132eの設けられる部位が参考例1と異なる。図8を参照して、端子締結面132aには、薄肉部132dが形成されている。薄肉部132dは、端子締結面132aの絶縁体133と向きあう面に凹形状部132eを形成することにより構成されている。参考例2の構成によれば、実施形態1と同様の効果を得ることができる。

10

【0043】

次に、参考例1及び2と比較した、実施形態1の優位性について説明する。図7を参照して、端子ボルト(正極)13に軸方向の外力が加わった場合、端子締結面132a、傾斜平板部132c及び端子固定面132bのうち傾斜平板部132cに対して最も強い応力が働く。したがって、実施形態1の構成によれば、参考例1と比べて応力の小さい領域に薄肉部132dが形成されるため、接続部材(正極)132の剛性が低下するのを抑制できる。また、凹形状部132eは、傾斜平板部132cよりも端子固定面132cのほうが容易に形成することができる。したがって、実施形態1の構成によれば、参考例1の構成よりも製造効率を向上させることができる。

20

【0044】

図8を参照して、端子ボルト(正極)13に軸方向の外力が加わった場合、端子締結面132a及び端子ボルト(正極)13の台座部13aはZ軸方向において重なっているため、端子締結面132aにはより大きな負荷が加わる。そのため、端子締結面132aに対して薄肉部132dを形成した場合、締結ナット41の締結力により端子締結面132aが座屈するおそれがある。実施形態1の構成によれば、端子ボルト(正極)13に当接しない端子固定面132bに対して薄肉部132dが形成されているため、端子締結面132aが座屈するのを抑制することができる。

30

【0045】

また、薄肉部132dは、図4に図示するように、端子固定面132bにおける傾斜平板部132cとの境界部分に形成するのが好ましい。これにより、リベット部131aに近接した領域に薄肉部132dが設けられる構成と比べて、リベット部131aに加わる押し上げ力を軽減することができる。

【0046】

(変形例1)

上述の実施形態では、接続部材(正極)132の外面のうち絶縁体133と向きあう面に凹形状部132eを形成したが、本発明はこれに限られるものではない。例えば、凹形状部132eは、端子固定面132bの上面(図9参照)に設けられていてもよい。参考例1及び2の凹形状部132eはそれぞれ、傾斜平板部132cの上面(図10参照)及び端子締結面132aの上面(図11参照)に設けられてもよい。ただし、凹形状部132eが端子締結面132aの上面に設けられた場合、バスバー40及び端子締結面132aの接触面積(導電面積)が減少する。参考例2の構成によれば、凹形状部132eが端子締結面132aの下面に設けられるため、上面に設けられる構成と比べて、バスバー40及び端子締結面132aの接触面積を増大させることができる。

40

【0047】

(参考例3)

50

上述の実施形態では、接続部材（正極）132の形状を段差形状に形成したが、参考例3では、図12に図示するように、接続部材（正極）132がストレート形状に形成されている。この場合、接続部材（正極）132のいずれかの部位に薄肉部132d及び凹形状部132eが形成される。薄肉部132d及び凹形状部132eは、Y軸方向において端子ボルト（正極）13の台座部13aと異なる位置に設けられるとよい。端子ボルト（正極）13の台座部13aから加わる外力を避けた位置に薄肉部132d及び凹形状部132eが形成されることにより、接続部材（正極）132の剛性が低下するのを抑制できる。

【0048】

（変形例3）

上述の実施形態では、端子締結面132a及び端子固定面132bが、水平方向において互いに重なる領域を有するが、本発明はこれに限られるものではなく、図13に図示するように、端子締結面132a及び端子固定面132bが水平方向において重ならない形状であってもよい。

【0049】

（変形例4）

図14は、変形例4に係る端子ボルト（正極）及び発電要素の接続構造の断面図であり、上記実施形態と同一の機能を有する構成要素には同一符号を付している。上記実施形態と異なる部分を中心に説明する。同図を参照して、本変形例2に係る端子ボルト（正極）13は、リベット部131aよりも車両用電池1の中心から離間した位置に設けられている。リベット部131aの上端部は端子固定面132bの上面にカシメられており、リベット部131aの下端部は集電端子（正極）131にカシメられている。集電端子（正極）131と蓋体11との間には、ガスケット134が介在している。薄肉部132d及び凹形状部132eは、上記実施形態及び変形例と同様の部位に形成することができる。このように、接続端子132及び発電要素12を接続する接続構造が、上記実施形態と異なる電池に対しても本発明は適用することができる。

【0050】

（変形例5）

上述の実施形態では、車両用電池1について説明したが、本発明はこれに限られるものではなく、他の用途に用いることもできる。当該他の用途は、作動時に振動する電動工具であってよい。当該電動工具は、芝刈り機、チェーンソーであってよい。つまり、本発明の電池は、車両のみならず、芝刈り機、チェーンソーなどの作動時に振動を伴う様々な搭載機器に好適に搭載することができる。

【符号の説明】

【0051】

1 車両用電池 10 電池ケース 11 蓋体
 11a 第1の絶縁体回り止め部 11b 第2の絶縁体回り止め部 12 発電要素
 13 端子ボルト（正極） 13a 台座部
 13b 突状部 14 端子ボルト（負極）
 131 集電端子（正極） 131a リベット部
 131b リベット支持部 132 接続部材（正極）
 132a 端子締結面 132a1 端子挿通孔部
 132b 端子固定面 132c 傾斜平板部
 132b1 カシメ孔部 132d 薄肉部 132e 凹形状部
 133 絶縁体 133a 台座収容部
 133b 端子支持部 133c 絶縁体開口部
 133d 外壁部 133e 突部
 134 ガスケット 134a ガスケット開口部
 134b 周壁

10

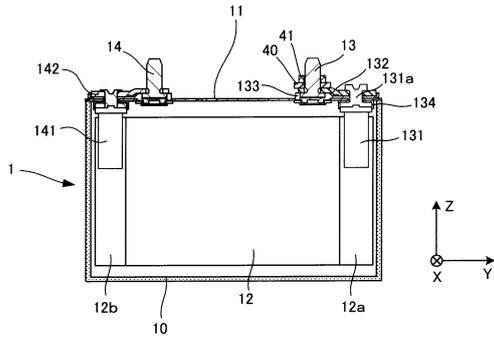
20

30

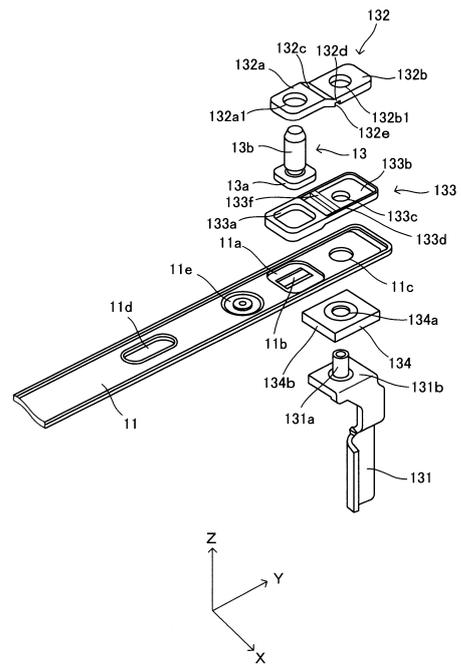
40

50

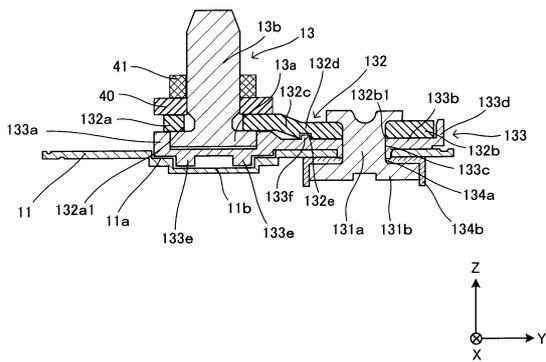
【図1】



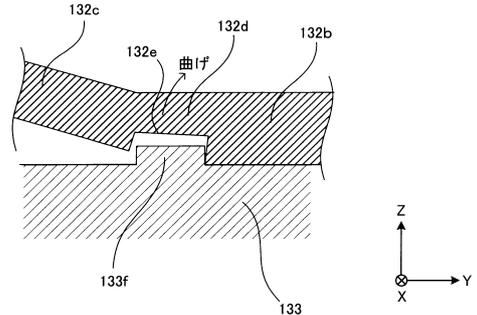
【図2】



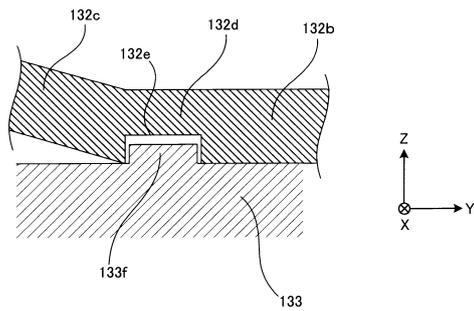
【図3】



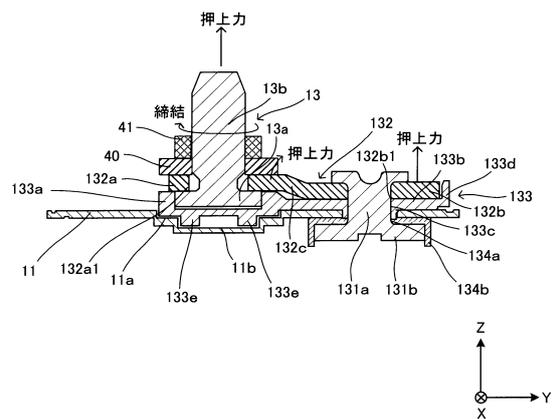
【図5】



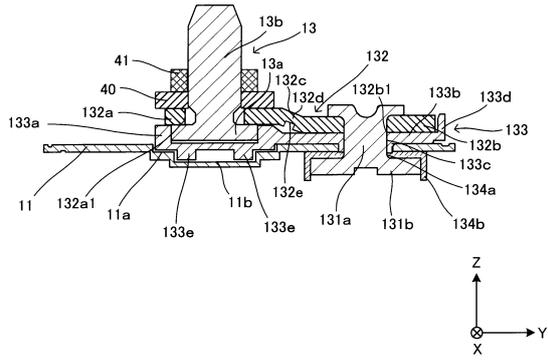
【図4】



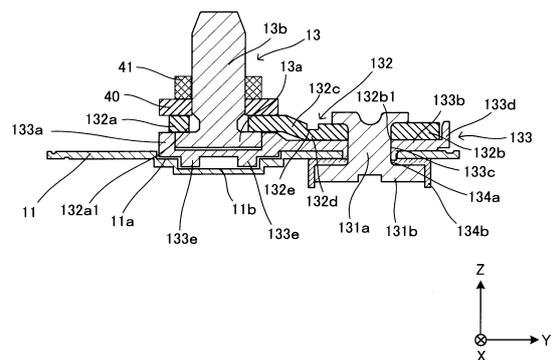
【図6】



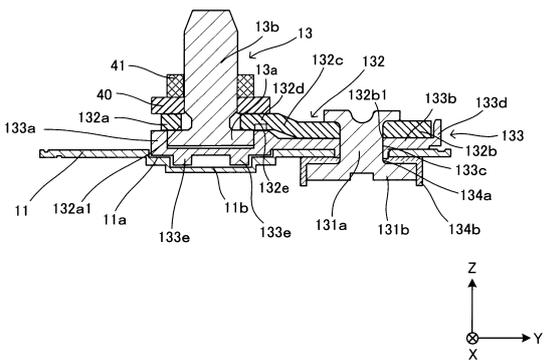
【図7】



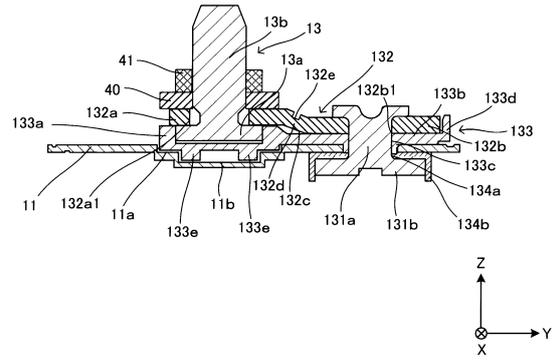
【図9】



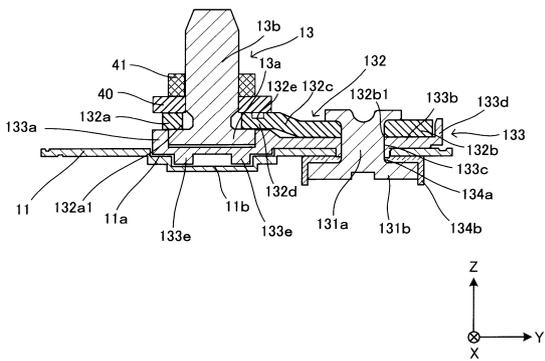
【図8】



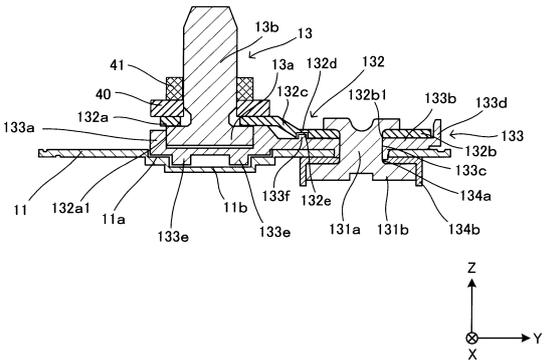
【図10】



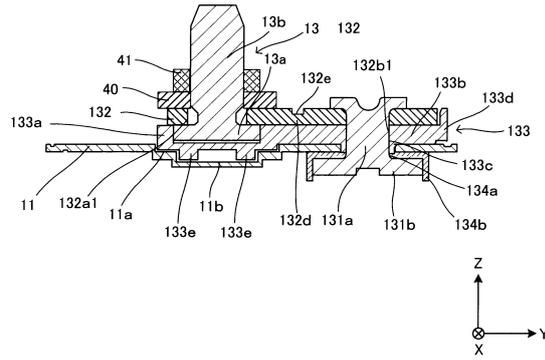
【図11】



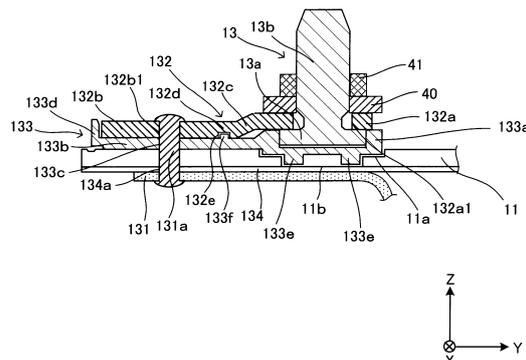
【図13】



【図12】



【図14】



フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第2008/084883(WO, A2)
特開2011-165436(JP, A)
特開平9-213302(JP, A)
特開2001-357833(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 2/30
H01M 2/04
H01M 2/06