(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7670842号
(P7670842)

(45)発行日　令和7年4月30日(2025.4.30)

(24)登録日　令和7年4月21日(2025.4.21)

(51)国際特許分類		FI		
H01M 50/559 (2021.01)		H01M	50/559	
H01M 50/107 (2021.01)		H01M	50/107	
H01M 50/184 (2021.01)		H01M	50/184	D
H01M 50/186 (2021.01)		H01M	50/186	
H01M 50/179 (2021.01)		H01M	50/179	

請求項の数　39　（全36頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2023-547306(P2023-547306)
(86)(22)出願日　令和4年11月24日(2022.11.24)
(65)公表番号　特表2024-506583(P2024-506583A)
(43)公表日　令和6年2月14日(2024.2.14)
(86)国際出願番号　PCT/KR2022/018773
(87)国際公開番号　WO2023/096390
(87)国際公開日　令和5年6月1日(2023.6.1)
審査請求日　令和5年8月3日(2023.8.3)
(31)優先権主張番号　10-2021-0163457
(32)優先日　令和3年11月24日(2021.11.24)
(33)優先権主張国・地域又は機関
韓国(KR)
(31)優先権主張番号　10-2022-0083905
(32)優先日　令和4年7月7日(2022.7.7)
最終頁に続く

(73)特許権者　521065355
エルジー エナジー ソリューション リミテッド
大韓民国 ソウル ヨンドゥンポーグ ヨイーデロ １０８ タワー１
(74)代理人　100188558
弁理士　飯田 雅人
(74)代理人　100110364
弁理士　実広 信哉
(72)発明者　ゴンーウ・ミン
大韓民国・テジョン・３４１２２・ユソンーグ・ムンジーロ・１８８・エルジー・ケム・リサーチ・パーク
(72)発明者　ミンーキ・ジョ
大韓民国・テジョン・３４１２２・ユソ
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　電極端子の固定構造、それを含むバッテリー、バッテリーパック及び自動車

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

一側に開放端部が備えられた側壁、および前記側壁の他側に一体的に連結されて貫通孔が形成された底部が備えられた電池ハウジングと、

前記底部に固定される電極端子と、

前記電極端子と前記底部との間に介在された端子ガスケットと、

を含む電極端子の固定構造であって、

前記電極端子は、

前記貫通孔の断面よりも小さい断面を有して前記貫通孔に挿入されたネック部と、

前記ネック部の一側端部に連結され、前記貫通孔の断面よりも大きい断面を有して前記底部の外側面に沿って延長されたヘッド部と、

前記ネック部の他側端部に連結され、前記底部の内側面から前記電池ハウジングの軸方向に沿って延長された突出部と、

前記突出部から遠心方向に延長された拡径部と、

前記突出部の軸方向端部に設けられた先端面と、

を備え、

前記拡径部は、前記突出部の外周面に物理的に結合された締結部材であり、

前記底部の外側面が前記電極端子と反対極性を有し、

前記先端面に集電体が結合されている、電極端子の固定構造。

【請求項２】

前記突出部の外周面には、円周方向に沿って形成されて求心方向に凹んだ締結溝が設けられ、
前記締結部材は、前記締結溝に嵌められて固定される、請求項１に記載の電極端子の固定構造。
【請求項３】
前記締結溝は雄ネジ山の形状を有し、前記締結部材は前記雄ネジ山と締結される雌ネジ山が形成されたナットである、請求項２に記載の電極端子の固定構造。
【請求項４】
一側に開放端部が備えられ、他側に貫通孔が形成された底部が備えられた電池ハウジングと、
前記底部に固定される電極端子と、
前記電極端子と前記底部との間に介在された端子ガスケットと、
を含む電極端子の固定構造であって、
前記電極端子は、
前記貫通孔の断面よりも小さい断面を有して前記貫通孔に挿入されたネック部と、
前記ネック部の一側端部に連結され、前記貫通孔の断面よりも大きい断面を有して前記底部の一面に沿って延長されたヘッド部と、
前記ネック部の他側端部に連結され、前記底部の他面から前記電池ハウジングの軸方向に沿って延長された突出部と、
前記突出部から遠心方向に延長された拡径部と、
前記突出部の軸方向端部に設けられた先端面と、
を備え、
前記拡径部は、前記突出部の外周面に物理的に結合された締結部材であり、
前記突出部の外周面には、円周方向に沿って形成されて求心方向に凹んだ締結溝が設けられ、
前記締結部材は、前記締結溝に嵌められて固定され、
前記締結溝はＯ字型溝であり、前記締結部材は前記Ｏ字型溝に嵌められるＣ字型リングである、電極端子の固定構造。
【請求項５】
一側に開放端部が備えられ、他側に貫通孔が形成された底部が備えられた電池ハウジングと、
前記底部に固定される電極端子と、
前記電極端子と前記底部との間に介在された端子ガスケットと、
を含む電極端子の固定構造であって、
前記電極端子は、
前記貫通孔の断面よりも小さい断面を有して前記貫通孔に挿入されたネック部と、
前記ネック部の一側端部に連結され、前記貫通孔の断面よりも大きい断面を有して前記底部の一面に沿って延長されたヘッド部と、
前記ネック部の他側端部に連結され、前記底部の他面から前記電池ハウジングの軸方向に沿って延長された突出部と、
前記突出部から遠心方向に延長された拡径部と、
前記突出部の軸方向端部に設けられた先端面と、
を備え、
前記拡径部は、前記突出部の外周面に物理的に結合された締結部材であり、
前記底部に面する前記締結部材の表面は、半径方向の外側に向かって前記底部から徐々に遠くなる側壁面を含む、電極端子の固定構造。
【請求項６】
前記突出部の外周面には、円周方向に沿って形成されて求心方向に凹んだ締結溝が設けられ、
前記締結部材は、前記締結溝に嵌められて固定され、

前記締結部材が前記締結溝に結合された状態であるとき、前記側壁面は前記電池ハウジングの底部に向かって前記端子ガスケットを圧着する、請求項５に記載の電極端子の固定構造。
【請求項７】
前記端子ガスケットと前記電池ハウジングの底部との間の界面に形成された第１シーリングコーティング層をさらに含む、請求項１に記載の電極端子の固定構造。
【請求項８】
前記第１シーリングコーティング層は、シリコーン樹脂、シリコーンアクリレートまたはポリアミドイミドを含む、請求項７に記載の電極端子の固定構造。
【請求項９】
一側に開放端部が備えられ、他側に貫通孔が形成された底部が備えられた電池ハウジングと、
前記底部に固定される電極端子と、
前記電極端子と前記底部との間に介在された端子ガスケットと、
を含む電極端子の固定構造であって、
前記電極端子は、
前記貫通孔の断面よりも小さい断面を有して前記貫通孔に挿入されたネック部と、
前記ネック部の一側端部に連結され、前記貫通孔の断面よりも大きい断面を有して前記底部の一面に沿って延長されたヘッド部と、
前記ネック部の他側端部に連結され、前記底部の他面から前記電池ハウジングの軸方向に沿って延長された突出部と、
前記突出部から遠心方向に延長された拡径部と、
前記突出部の軸方向端部に設けられた先端面と、
を備え、
前記拡径部は、前記突出部の外周面に物理的に結合された締結部材であり、
前記締結部材と前記端子ガスケットとの間の外部露出界面を覆う第２シーリングコーティング層をさらに含む、電極端子の固定構造。
【請求項１０】
前記第２シーリングコーティング層は、前記端子ガスケットと前記底部との間の外部露出界面を覆う、請求項９に記載の電極端子の固定構造。
【請求項１１】
前記第２シーリングコーティング層は、シリコーン樹脂、シリコーンアクリレートまたはポリアミドイミドを含む、請求項９または１０に記載の電極端子の固定構造。
【請求項１２】
前記先端面は、前記電池ハウジングの底面を基準にして、前記拡径部よりも前記電池ハウジングの軸方向にさらに突出している、請求項１に記載の電極端子の固定構造。
【請求項１３】
前記先端面は、表面が扁平な平坦部を含む、請求項１に記載の電極端子の固定構造。
【請求項１４】
一側に開放端部が備えられ、他側に貫通孔が形成された底部が備えられた電池ハウジングと、
前記底部に固定される電極端子と、
前記電極端子と前記底部との間に介在された端子ガスケットと、
を含む電極端子の固定構造であって、
前記電極端子は、
前記貫通孔の断面よりも小さい断面を有して前記貫通孔に挿入されたネック部と、
前記ネック部の一側端部に連結され、前記貫通孔の断面よりも大きい断面を有して前記底部の一面に沿って延長されたヘッド部と、
前記ネック部の他側端部に連結され、前記底部の他面から前記電池ハウジングの軸方向に沿って延長された突出部と、

前記突出部から遠心方向に延長された拡径部と、
前記突出部の軸方向端部に設けられた先端面と、
を備え、
前記拡径部は、前記突出部の外周面に物理的に結合された締結部材であり、
前記締結部材は、前記突出部から遠心方向に延びるにつれて前記電池ハウジングの底部から徐々に遠くなる第１区間を備える、電極端子の固定構造。
【請求項１５】
前記第１区間において、前記底部に面する前記締結部材の面が前記底部と成す角度は０°超過６０°以下である、請求項１４に記載の電極端子の固定構造。
【請求項１６】
前記拡径部は、前記電池ハウジングの中心軸と垂直方向に切断した断面の直径が前記貫通孔の直径よりも大きい、請求項１に記載の電極端子の固定構造。
【請求項１７】
一側に開放端部が備えられ、他側に貫通孔が形成された底部が備えられた電池ハウジングと、
前記底部に固定される電極端子と、
前記電極端子と前記底部との間に介在された端子ガスケットと、
を含む電極端子の固定構造であって、
前記電極端子は、
前記貫通孔の断面よりも小さい断面を有して前記貫通孔に挿入されたネック部と、
前記ネック部の一側端部に連結され、前記貫通孔の断面よりも大きい断面を有して前記底部の一面に沿って延長されたヘッド部と、
前記ネック部の他側端部に連結され、前記底部の他面から前記電池ハウジングの軸方向に沿って延長された突出部と、
前記突出部から遠心方向に延長された拡径部と、
前記突出部の軸方向端部に設けられた先端面と、
を備え、
前記拡径部は、前記突出部の外周面に物理的に結合された締結部材であり、
前記拡径部は、前記電池ハウジングの中心軸と垂直方向に切断した断面の直径が前記電池ハウジングの底部から遠くなるほど徐々に増加する、電極端子の固定構造。
【請求項１８】
前記ヘッド部と前記電池ハウジングの底部との間に介在された端子ガスケットの部分が圧着された状態を有する、請求項１に記載の電極端子の固定構造。
【請求項１９】
第１電極と第２電極とが分離膜を介在した状態で巻き取られ、両側端部から延長されて前記分離膜の外側に露出した前記第１電極の無地部及び前記第２電極の無地部を含む電極組立体と、
一側に開放端部を備えて前記開放端部を通して前記電極組立体を収納し、前記第１電極と電気的に接続された電池ハウジングと、
前記電池ハウジングの底部に形成された貫通孔の内壁と接触しないように前記貫通孔を通過して取り付けられ、前記第２電極と電気的に接続された電極端子であって、前記貫通孔の断面よりも小さい断面を有して前記貫通孔に挿入されたネック部と、前記ネック部の一側端部に連結され、前記貫通孔の断面よりも大きい断面を有して前記底部の一面に沿って延長されたヘッド部と、前記ネック部の他側端部に連結され、前記底部の他面から前記電池ハウジングの軸方向に沿って延長された突出部と、前記突出部から遠心方向に延長された拡径部と、前記突出部の軸方向端部に設けられた先端面と、
を備え、
前記拡径部は、
前記突出部の外周面に物理的に結合される締結部材である電極端子と、
前記電極端子と前記貫通孔との間に介在された端子ガスケットと、

前記電池ハウジングから絶縁可能に前記電池ハウジングの開放端部を密封する密封体と、を含む、バッテリー。

【請求項２０】

前記突出部の外周面には、円周方向に沿って形成されて求心方向に凹んだ締結溝が設けられ、

前記締結部材は、前記締結溝に嵌められて固定される、請求項１９に記載のバッテリー。

【請求項２１】

前記締結溝は雄ネジ山の形状を有し、前記締結部材は前記雄ネジ山と締結される雌ネジ山が形成されたナットである、請求項２０に記載のバッテリー。

【請求項２２】

前記締結溝はＯ字型溝であり、前記締結部材は前記Ｏ字型溝に嵌められるＣ字型リングである、請求項２０に記載のバッテリー。

【請求項２３】

前記底部に面する前記締結部材の表面は、半径方向の外側に向かって前記底部から徐々に遠くなる側壁面を含む、請求項２０に記載のバッテリー。

【請求項２４】

前記締結部材が前記締結溝に結合された状態であるとき、前記側壁面は前記電池ハウジングの底部に向かって前記端子ガスケットを圧着する、請求項２３に記載のバッテリー。

【請求項２５】

前記端子ガスケットと前記電池ハウジングの底部との間の界面に形成された第１シーリングコーティング層をさらに含む、請求項１９に記載のバッテリー。

【請求項２６】

前記第１シーリングコーティング層は、シリコーン樹脂、シリコーンアクリレートまたはポリアミドイミドを含む、請求項２５に記載のバッテリー。

【請求項２７】

前記締結部材と前記端子ガスケットとの間の外部露出界面を覆う第２シーリングコーティング層をさらに含む、請求項１９に記載のバッテリー。

【請求項２８】

前記第２シーリングコーティング層は、前記端子ガスケットと前記底部との間の外部露出界面を覆う、請求項２７に記載のバッテリー。

【請求項２９】

前記第２シーリングコーティング層は、シリコーン樹脂、シリコーンアクリレートまたはポリアミドイミドを含む、請求項２７に記載のバッテリー。

【請求項３０】

前記電池ハウジングは、前記開放端部に隣接した領域に前記電池ハウジングの内側に押し込まれたビーディング部を含み、

前記密封体は、極性のないキャップ、及び前記キャップの周縁と前記電池ハウジングの開放端部との間に介在された密封ガスケットを含む、請求項１９に記載のバッテリー。

【請求項３１】

前記電池ハウジングは、前記電池ハウジングの内側に延長されて折り曲げられ、前記密封ガスケットとともに前記キャップの周縁を包んで固定するクリンピング部をさらに含む、請求項３０に記載のバッテリー。

【請求項３２】

前記第１電極の無地部と結合される第１集電体をさらに含み、

前記第１集電体は、前記第１電極の無地部と接触しない周縁の少なくとも一部が前記ビーディング部と前記密封ガスケットとの間に介在されて前記クリンピング部によって固定される、請求項３１に記載のバッテリー。

【請求項３３】

前記第１集電体の周縁の少なくとも一部は、前記クリンピング部に隣接した前記ビーディング部の内周面に溶接を通じて固定される、請求項３２に記載のバッテリー。

【請求項３４】
前記第２電極の無地部と結合される第２集電体をさらに含み、
前記第２集電体の少なくとも一部は前記電極端子の先端面に溶接される、請求項１９に記載のバッテリー。
【請求項３５】
前記第２集電体と前記電池ハウジングの底部の内側面との間、及び前記電池ハウジングの側壁の内周面と前記電極組立体との間に介在された絶縁体をさらに含む、請求項３４に記載のバッテリー。
【請求項３６】
前記バッテリーの直径を前記バッテリーの高さで除したフォームファクタの比が０．４よりも大きい、請求項１９に記載のバッテリー。
【請求項３７】
前記バッテリーの電極端子と電池ハウジングの底部の外側面との間で測定したＡＣ抵抗が４ｍΩ以下である、請求項１９に記載のバッテリー。
【請求項３８】
請求項１９から３７のいずれか一項に記載のバッテリーを複数個含む、バッテリーパック。
【請求項３９】
請求項３８に記載のバッテリーパックを含む、自動車。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、電極端子の固定構造、それを含むバッテリー、バッテリーパック及び自動車に関する。
【０００２】
本出願は、２０２１年１１月２４日付け出願の韓国特許出願第１０－２０２１－０１６３４５７号及び２０２２年７月７日付け出願の韓国特許出願第１０－２０２２－００８３９０５号に基づく優先権を主張し、当該出願の明細書及び図面に開示された内容は、すべて本出願に組み込まれる。
【背景技術】
【０００３】
製品群毎の適用性が高く、高いエネルギー密度などの電気的特性を有する二次電池は、携帯用機器だけでなく、電気的駆動源によって駆動する電気自動車（ＥＶ：Ｅｌｅｃｔｒｉｃ Ｖｅｈｉｃｌｅ）、ハイブリッド自動車（ＨＥＶ：Ｈｙｂｒｉｄ Ｅｌｅｃｔｒｉｃ Ｖｅｈｉｃｌｅ）、プラグインハイブリッド自動車（ＰＨＥＶ：Ｐｌｕｇ－ｉｎ ＨＥＶ）などに普遍的に適用されている。以下、電気自動車はＥＶ、ＨＥＶ、ＰＨＥＶなどを含む概念で使用される。
【０００４】
このような二次電池は、化石燃料の使用を画期的に減少させるという一次的な長所だけでなく、エネルギーの使用による副産物が全く発生しないという点で環境にやさしく、エネルギー効率向上のための新たなエネルギー源として注目されている。
【０００５】
現在、リチウムイオン電池、リチウムポリマー電池、ニッケルカドミウム電池、ニッケル水素電池、ニッケル亜鉛電池などの二次電池が広く使用されている。このような二次電池の作動電圧は約２．５Ｖ～４．５Ｖである。したがって、これよりも高い出力電圧が求められる場合、複数のバッテリーを直列に接続してバッテリーパックを構成する。また、バッテリーパックに求められる充放電容量に合わせて、複数のバッテリーを並列に接続してバッテリーパックを構成することもある。したがって、バッテリーパックに含まれるバッテリーの個数及び電気的接続形態は、求められる出力電圧及び／又は充放電容量によって多様に設定され得る。

【０００６】
一方、二次電池の種類としては、円筒形、角形及びパウチ型バッテリーが知られている。円筒形バッテリーの場合、正極と負極との間に絶縁体である分離膜を介在し、これを巻き取ってゼリーロール（ｊｅｌｌｙ－ｒｏｌｌ）型の電極組立体を形成し、これを電解質とともに電池ハウジングの内部に挿入して電池を構成する。そして、正極及び負極のそれぞれの無地部にはストリップ状の電極タブが連結され、電極タブは電極組立体と外部に露出する電極端子との間を電気的に接続させる。参考までに、正極端子は電池ハウジングの開放口を密封する密封体のキャップであり、負極端子は電池ハウジングである。
【０００７】
しかし、このような構造を有する従来の円筒形バッテリーによれば、正極無地部及び／又は負極無地部と結合されるストリップ状の電極タブに電流が集中されるため、抵抗が大きくて発熱が多く、集電効率が良くないという問題がある。
【０００８】
１８６５や２１７０のフォームファクタを有する小型円筒形バッテリーにおいては、抵抗と発熱が大した問題にならない。しかし、円筒形バッテリーを電気自動車に適用するためフォームファクタを増加させる場合、急速充電過程で電極タブの周辺で多量の熱が発生しながら円筒形バッテリーが発火する問題が発生し得る。
【０００９】
このような問題を解決するため、ゼリーロール型の電極組立体の上端及び下端にそれぞれ正極無地部及び負極無地部が位置するように設計し、このような無地部に集電体を溶接して集電効率が改善された構造を有する円筒形バッテリー（いわゆる、タブレス（ｔａｂ－ｌｅｓｓ）円筒形バッテリー）が提示されている。
【００１０】
図１～図３は、タブレス円筒形バッテリーの製造過程を示した図である。図１は電極の構造を示し、図２は電極の巻取工程を示し、図３は無地部の折曲面に集電体が溶接される工程を示している。図４は、タブレス円筒形バッテリーを長手方向（Ｙ軸）に切断した断面図である。
【００１１】
図１～図４を参照すると、正極１０及び負極１１は、シート状の集電体２０に活物質２１がコーティングされた構造を有し、巻取方向Ｘに沿って一方の長辺側に無地部２２を含む。
【００１２】
電極組立体Ａは、正極１０と負極１１とを、図２に示されたように、２枚の分離膜１２と一緒に順次に積層させた後、一方向（Ｘ軸方向）に巻き取って製作する。このとき、正極１０の無地部と負極１１の無地部とは互いに反対方向に配置される。
【００１３】
巻取工程の後、正極１０の無地部１０ａ及び負極１１の無地部１１ａはコア側に折り曲げられる。その後、無地部１０ａ、１１ａに集電体３０、３１をそれぞれ溶接して結合させる。
【００１４】
正極無地部１０ａ及び負極無地部１１ａには、別途の電極タブが結合されておらず、集電体３０、３１が外部の電極端子と連結され、電流経路が電極組立体Ａの巻取軸方向（図３の矢印を参照）に沿って大きい断面積で形成されるため、バッテリーの抵抗を低減できるという長所がある。抵抗は電流が流れる通路の断面積に反比例するためである。
【００１５】
しかし、円筒形バッテリーのフォームファクタが増加し、急速充電時の充電電流が大きくなると、タブレス円筒形バッテリーにおいても発熱の問題が再び発生する。
【００１６】
具体的には、従来のタブレス円筒形バッテリー４０は、図４に示されたように、電池ハウジング４１及び密封体４２を含む。密封体４２は、キャップ４２ａ、密封ガスケット４

２ｂ、及び連結プレート４２ｃを含む。密封ガスケット４２ｂは、キャップ４２ａの周縁を覆い包みながらクリンピング部４３によって固定される。また、電極組立体Ａは、上下移動を防止するため、ビーディング部４４によって電池ハウジング４１内に固定される。

【００１７】

通常、正極端子は密封体４２のキャップ４２ａであり、負極端子は電池ハウジング４１である。したがって、正極１０の無地部１０ａに結合された集電体３０は、ストリップ状のリード４５を通じてキャップ４２ａに取り付けられた連結プレート４２ｃに電気的に接続される。また、負極１１の無地部１１ａに結合された集電体３１は、電池ハウジング４１の底部に電気的に接続される。

【００１８】

絶縁体４６は集電体３０を覆って、極性が異なる電池ハウジング４１と正極１０の無地部１０ａとが接触して短絡を起こすことを防止する。

【００１９】

集電体３０が連結プレート４２ｃに連結されるときにはストリップ状のリード４５が使用される。リード４５は、集電体３０に別途に取り付けるかまたは集電体３０と一体的に製作される。しかし、リード４５は薄いストリップ状であるため、断面積が小さくて、急速充電電流が流れると多量の熱が発生する。また、リード４５で発生した過度な熱は電極組立体Ａ側に伝達されて分離膜１２を収縮させることで、熱暴走の主な原因である内部短絡を起こし得る。

【００２０】

すなわち、従来の円筒形バッテリーの構造によれば、電池ハウジング４１の底部と対面する集電体３１は、電池ハウジング４１の底部と直接接しているため、電流の移動方向において十分に大きい断面積が確保されて過熱などの問題がない。一方、電池ハウジング４１の開放口に圧着される密封体４２と連結される集電体３０は、ストリップ状のリード４５を通じて密封体４２と連結されるため、上述した過熱問題の原因になるしかない。

【００２１】

また、製造工程上、リード４５は電池ハウジング４１内で相当な設置空間を占める。したがって、リード４５が含まれた円筒形バッテリー４０は空間効率性が低くてエネルギー密度を増加させるのに限界がある。

【００２２】

さらに、従来のタブレス円筒形バッテリー４０を直列及び／または並列に連結するためには、密封体４２のキャップ４２ａ及び電池ハウジング４１の底面にバスバー部品を連結しなければならず、空間効率性が低下する。電気自動車に搭載されるバッテリーパックは数百個の円筒形バッテリー４０を含む。したがって、電気的配線の非効率性は電気自動車の組み立て過程、そしてバッテリーパックのメンテナンス時にも相当な不便をもたらす。

【００２３】

また、密封体４２の周縁側に設けられたクリンピング部４３は負の極性を有する部位であって、円筒形バッテリー４０の上部に露出している。図４には、クリンピング部４３の上部が大きく示されているが、実際は上部に露出するクリンピング部４３の面積は密封体４２の面積に比べて非常に小さい。したがって、安定的にバスバー部品を連結するためには、電池ハウジング４１の開放口に圧着された密封体４２及び電池ハウジング４１の底部が用いることになる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【００２４】

本発明は、上述した問題を解決するために創案されたものであって、円筒形バッテリーの電極端子の構造を改善して電池ハウジング内の空間効率性を増加させることで、円筒形バッテリーの内部抵抗を下げてエネルギー密度を増加させることを目的とする。

【００２５】

また、本発明は、円筒形バッテリーの電極端子の構造を改善して電流経路の断面積を拡

大することで、急速充電時に発生する内部発熱の問題を改善することを他の目的とする。
【００２６】
また、本発明は、円筒形バッテリーの直列及び／または並列接続のための電気的配線作業を円筒形バッテリーの一側で実行可能な改善された構造の円筒形バッテリーを提供することをさらに他の目的とする。
【００２７】
また、本発明は、改善された構造を有する円筒形バッテリーを用いて製作されたバッテリーパック、及びそれを含む自動車を提供することをさらに他の目的とする。
【００２８】
本発明の技術的課題は、上述した目的に制限されず、言及されていない本発明の他の目的及び長所は、下記の説明によって理解でき、本発明の実施形態によってより明らかに理解できるであろう。また、本発明の目的及び長所は、特許請求の範囲に示される手段及びその組み合わせによって実現することができる。
【課題を解決するための手段】
【００２９】
上記の課題を達成するため、本発明の一態様による電極端子の固定構造は、一側に開放端部が備えられ、他側に貫通孔が形成された底部が備えられた電池ハウジングと、前記底部に固定される電極端子と、前記電極端子と前記底部との間に介在された端子ガスケットと、を含む。
【００３０】
前記電極端子は、前記貫通孔の断面よりも小さい断面を有して前記貫通孔に挿入されたネック部と、前記ネック部の一側端部に連結され、前記貫通孔の断面よりも大きい断面を有して前記底部の一面に沿って延長されたヘッド部と、前記ネック部の他側端部に連結され、前記底部の他面から前記電池ハウジングの軸方向に沿って延長された突出部と、前記突出部から遠心方向に延長された拡径部と、前記突出部の軸方向端部に設けられた先端面と、を備え、前記拡径部は、前記突出部の外周面に物理的に結合された締結部材である。
【００３１】
前記突出部の外周面には、円周方向に沿って形成されて求心方向に凹んだ締結溝が設けられ、前記締結部材は前記締結溝に嵌められて固定され得る。
【００３２】
前記締結溝は雄ネジ山の形状を有し、前記締結部材は前記雄ネジ山と締結される雌ネジ山が形成されたナットであり得る。
【００３３】
前記締結溝はＯ字型溝であり、前記締結部材は前記Ｏ字型溝に嵌められるＣ字型リングであり得る。
【００３４】
前記底部に面する前記締結部材の表面は、半径方向の外側に向かって前記底部から徐々に遠くなる側壁面を含み得る。
【００３５】
前記締結部材が前記締結溝に結合された状態であるとき、前記側壁面は前記電池ハウジングの底部に向かって前記端子ガスケットを圧着し得る。
【００３６】
前記電極端子の固定構造は、前記端子ガスケットと前記電池ハウジングの底部との間の界面に形成された第１シーリングコーティング層をさらに含み得る。
【００３７】
前記第１シーリングコーティング層は、シリコーン樹脂、シリコーンアクリレートまたはポリアミドイミドを含み得る。
【００３８】
前記電極端子の固定構造は、前記締結部材と前記端子ガスケットとの間の外部露出界面を覆う第２シーリングコーティング層をさらに含み得る。

【００３９】
選択的には、前記第２シーリングコーティング層は、前記端子ガスケットと前記底部との間の外部露出界面を覆い得る。
【００４０】
前記第２シーリングコーティング層は、シリコーン樹脂、シリコーンアクリレートまたはポリアミドイミドを含み得る。
【００４１】
前記先端面は、前記電池ハウジングの底面を基準にして、前記拡径部よりも前記電池ハウジングの軸方向にさらに突出し得る。
【００４２】
前記先端面は、表面が扁平な平坦部を含み得る。
【００４３】
前記締結部材は、前記突出部から遠心方向に延びるにつれて前記電池ハウジングの底部から徐々に遠くなる第１区間を備え得る。
【００４４】
前記第１区間において、前記底部に面する前記締結部材の面が前記底部と成す角度は０°超過６０°以下であり得る。
【００４５】
前記拡径部は、前記電池ハウジングの中心軸と垂直方向に切断した断面の直径が前記貫通孔の直径よりも大きくなり得る。
【００４６】
前記拡径部は、前記電池ハウジングの中心軸と垂直方向に切断した断面の直径が前記電池ハウジングの底部から遠くなるほど徐々に増加し得る。
【００４７】
前記ヘッド部と前記電池ハウジングの底部との間に介在された端子ガスケットの部分が圧着された状態を有し得る。
【００４８】
上記の課題を達成するため、本発明の他の一態様によるバッテリーは、上述した特徴のうちの少なくとも一つを含む電極端子の固定構造を含む。
【００４９】
前記バッテリーは、第１電極と第２電極とが分離膜を介在した状態で巻き取られ、両側端部から延長されて前記分離膜の外側に露出した前記第１電極の無地部及び前記第２電極の無地部を含む電極組立体と；一側に開放端部を備えて前記開放端部を通して前記電極組立体を収納し、前記第１電極と電気的に接続された電池ハウジングと；前記電池ハウジングの底部に形成された貫通孔の内壁と接触しないように前記貫通孔を通過して取り付けられ、前記第２電極と電気的に接続された電極端子であって、前記貫通孔の断面よりも小さい断面を有して前記貫通孔に挿入されたネック部と、前記ネック部の一側端部に連結され、前記貫通孔の断面よりも大きい断面を有して前記底部の一面に沿って延長されたヘッド部と、前記ネック部の他側端部に連結され、前記底部の他面から前記電池ハウジングの軸方向に沿って延長された突出部と、前記突出部から遠心方向に延長された拡径部と、前記突出部の軸方向端部に設けられた先端面と、を備え、前記拡径部は、前記突出部の外周面に物理的に結合される締結部材である電極端子と；前記電極端子と前記貫通孔との間に介在された端子ガスケットと；前記電池ハウジングから絶縁可能に前記電池ハウジングの開放端部を密封する密封体と；を含む。
【００５０】
前記電池ハウジングは、前記開放端部に隣接した領域に前記電池ハウジングの内側に押し込まれたビーディング（ｂｅａｄｉｎｇ）部を含み、前記密封体は、極性のないキャップ、及び前記キャップの周縁と前記電池ハウジングの開放端部との間に介在された密封ガスケットを含み得る。
【００５１】

前記電池ハウジングは、前記電池ハウジングの内側に延長されて折り曲げられ、前記密封ガスケットとともに前記キャップの周縁を包んで固定するクリンピング（ｃｒｉｍｐｉｎｇ）部をさらに含み得る。

【００５２】

前記バッテリーは、前記第１電極の無地部と結合される第１集電体をさらに含み、前記第１集電体は、前記第１電極の無地部と接触しない周縁の少なくとも一部が前記ビーディング部と前記密封ガスケットとの間に介在されて前記クリンピング部によって固定され得る。

【００５３】

前記第１集電体の周縁の少なくとも一部は、前記クリンピング部に隣接した前記ビーディング部の内周面に溶接を通じて固定され得る。

【００５４】

前記バッテリーは、前記第２電極の無地部と結合される第２集電体をさらに含み、前記第２集電体の少なくとも一部は前記電極端子の先端面に溶接され得る。

【００５５】

前記バッテリーは、前記第２集電体と前記電池ハウジングの底部の内側面との間、及び前記電池ハウジングの側壁の内周面と前記電極組立体との間に介在された絶縁体をさらに含み得る。

【００５６】

前記バッテリーは円筒形であり、前記バッテリーの直径を前記バッテリーの高さで除したフォームファクタ（ｆｏｒｍ　ｆａｃｔｏｒ）の比が０．４よりも大きくなり得る。

【００５７】

前記バッテリーの電極端子と電池ハウジングの底部の外側面との間で測定したＡＣ抵抗は、４ｍΩ以下であり得る。

【００５８】

上記の課題は、上述したバッテリーを複数個含むバッテリーパック、及びそれを含む自動車によっても達成される。

【発明の効果】

【００５９】

本発明の一態様によれば、リードを省略できるように円筒形バッテリーの電極端子の構造を改善して電池ハウジング内の空間効率性を増加させることで、円筒形バッテリーの内部抵抗を下げてエネルギー密度を増加させることができる。

【００６０】

また、本発明の一態様によれば、電極端子と集電体とが直接接続できるように円筒形バッテリーの電極端子の構造を改善して電流経路の断面積を拡大することで、急速充電時に発生する内部発熱の問題を改善することができる。

【００６１】

また、本発明の一態様によれば、円筒形バッテリーの一側である底部に二つの電極をすべて配置することで、円筒形バッテリーの直列及び／または並列接続のための電気的配線作業を円筒形バッテリーの一側で行うことができる。

【００６２】

また、本発明の一態様によれば、改善された構造を有する円筒形バッテリーを用いて製作されたバッテリーパック、及びそれを含む自動車を提供することができる。

【００６３】

上述した効果とともに本発明の具体的な効果は、発明を実施するための具体的な事項を挙げて後述する。

【図面の簡単な説明】

【００６４】

【図１】従来のタブレス円筒形バッテリーに使用される電極の構造を示した平面図である。

【図２】従来のタブレス円筒形バッテリーに含まれる電極組立体の巻取工程を示した図で

ある。
【図３】図２の電極組立体において、無地部の折曲面に集電体が溶接される工程を示した図である。
【図４】従来のタブレス円筒形バッテリーを長手方向（Ｙ軸）に切断した断面図である。
【図５】本発明の第１実施形態による電極端子の固定構造を示した断面図である。
【図６】図５において電極端子部分のみを拡大して示した図である。
【図７】図５において一点鎖線円で示された部分の拡大断面図である。
【図８】本発明の一実施形態による円筒形バッテリーをＹ－Ｚ平面に沿って切断した断面図である。
【図９】第１実施形態の電極端子の変形例を拡大して示した図である。
【図１０】第２実施形態の電極端子を拡大して示した図である。
【図１１】第２実施形態の電極端子を拡大して示した図である。
【図１２】第２実施形態の電極端子を含む電極端子の固定構造にシーリングコーティング層が適用された場合を示した断面図である。
【図１３】第２実施形態の電極端子を含む電極端子の固定構造にシーリングコーティング層が適用された場合を示した断面図である。
【図１４】第２実施形態の電極端子の変形例を拡大して示した図である。
【図１５】第２実施形態の変形例による電極端子を含む電極端子の固定構造にシーリングコーティング層が適用された場合を示した断面図である。
【図１６】第２実施形態の変形例による電極端子を含む電極端子の固定構造にシーリングコーティング層が適用された場合を示した断面図である。
【図１７】本発明の望ましい実施形態による電極構造を例示的に示した平面図である。
【図１８】本発明の実施形態による電極の無地部の分切構造を第１電極及び第２電極に適用した電極組立体を長手方向（Ｙ軸）に沿って切断した断面図である。
【図１９】本発明の実施形態によって無地部が折り曲げられた電極組立体を長手方向（Ｙ軸）に沿って切断した断面図である。
【図２０】本発明の実施形態による円筒形バッテリーを含むバッテリーパックの概略的構成を示した図である。
【図２１】本発明の実施形態によるバッテリーパックを含む自動車の概略的な構成を示した図である。
【発明を実施するための形態】
【００６５】
本発明の目的、特徴及び長所を添付された図面を参照して詳しく後述し、これにより本発明が属する技術分野で通常の知識を持つ者が本発明の技術的思想を容易に実施できるであろう。本発明の説明において、関連公知技術についての具体的な説明が本発明の要旨を不明瞭にし得ると判断される場合はその詳細な説明を省略する。以下、添付された図面を参照して本発明による望ましい実施形態を詳しく説明する。図面において、同じ参照符号は同一または類似の構成要素を示すことを意味する。
【００６６】
第１、第２などの用語が多様な構成要素を示すために使用されているが、これらの構成要素がこのような用語によって制限されることはない。これら用語は単にある構成要素を他の構成要素と区別するために使用されるものであり、特に言及しない限り、第１構成要素は第２構成要素にもなり得る。
【００６７】
明細書の全体において、特に言及しない限り、各構成要素は単数または複数であり得る。
【００６８】
以下、構成要素の「上部（または下部）」または構成要素の「上（または下）」に任意の構成が配置されるとは、任意の構成が該構成要素の上面（または下面）に接して配置されることだけでなく、前記構成要素と該構成要素の上に（または下に）配置された任意の構成との間に他の構成が介在され得ることを意味する。

【００６９】
また、ある構成要素が他の構成要素に「連結」、「結合」または「接続」されるとするとき、構成要素が相互に直接的に連結または接続される場合だけでなく、各構成要素の間に他の構成要素が「介在」されるか、または、各構成要素が他の構成要素を通じて「連結」、「結合」または「接続」されることも含む。
【００７０】
また、本明細書で使用される単数の表現は、文脈上明らかに異なる意味ではない限り、複数の表現を含む。本出願において、「構成される」または「含む」などの用語は、明細書に記載された多くの構成要素または多くの段階を必ずすべて含むと解釈されず、そのうちの一部構成要素または一部段階は含まれないこともあり、追加的な構成要素または段階がさらに含まれてもよいことを意味する。
【００７１】
明細書の全体において、「Ａ及び／またはＢ」とは、特に言及しない限り、Ａ、Ｂ、またはＡ及びＢを意味し、「Ｃ～Ｄ」とは、特に言及しない限り、Ｃ以上Ｄ以下を意味する。
【００７２】
説明の便宜上、本明細書においてゼリーロール状に巻き取られる電極組立体の巻取軸の長さ方向に沿った方向を軸方向（Ｙ軸）と称する。また、前記巻取軸を囲む方向を円周方向または外周方向（Ｘ軸方向）と称する。また、前記巻取軸に近くなるかまたは巻取軸から遠くなる方向を半径方向または放射方向（Ｚ軸方向）と称する。これらのうち、特に巻取軸に近くなる方向を求心方向、巻取軸から遠くなる方向を遠心方向と称する。
【００７３】
以下、本発明の望ましい実施形態を添付された図面を参照して説明する。
【００７４】
本発明による電極端子５０の固定構造は、円筒形の電池ハウジングＨの構造に適用される。
【００７５】
前記円筒形の電池ハウジングＨは、円筒形の側壁５１、及び前記側壁５１の端部に連結される底部５２を備え得る。これにより、前記円筒形の電池ハウジングＨは一側が開放され、他側が底部５２によって塞がれた構造を有し得る。
【００７６】
電極組立体７１は、前記電池ハウジングＨの開放された一側を通して電池ハウジングＨの内部に挿入され得、前記電極組立体７１の先端部（先に挿入される電極組立体の端部）が前記電池ハウジングＨの底部５２に到達するまで挿入され得る。
【００７７】
前記電池ハウジングＨの底部５２には貫通孔５３が形成される。
【００７８】
前記底部５２は対向する第１面５２ａと第２面５２ｂを含み、前記貫通孔５３は前記第１面５２ａに対向する第１空間と前記第２面５２ｂに対向する第２空間とが連通するように前記底部５２を貫通して形成された孔である。
【００７９】
前記第１面５２ａは、電池ハウジングＨの外部に露出した表面であり得、これにより前記第１空間は電池ハウジングＨの外部空間であり得る。前記第２面５２ｂは、電池ハウジングＨの内部に向かう表面であり得、これにより前記第２空間は電池ハウジングＨの内部空間であり得る。
【００８０】
一方、前記第２面５２ｂが電池ハウジングＨの外部に露出した表面であり、前記第１面５２ａが電池ハウジングＨの内部に向かう裏面であってもよい。もちろんこのときは、第２空間が電池ハウジングＨの外部空間になり、第１空間が電池ハウジングＨの内部空間になる。
【００８１】

前記第１面５２ａ及び前記第２面５２ｂはそれぞれ、電池ハウジングＨの底部５２の外側面及び内側面に対応する。

【００８２】

前記貫通孔５３は、前記電池ハウジングＨの底部５２の中心付近に設けられ得る。

【００８３】

前記電極組立体７１を前記電池ハウジングＨに収容する前に、まず、前記貫通孔５３に電極端子５０を挿入して前記電極端子５０を前記電池ハウジングＨの底部５２に固定する。

【００８４】

一例として、電極端子５０は塑性加工によって形成された塑性加工部５０ｃ$_1$によって固定され得る。このような塑性加工はリベット加工（ｒｉｖｅｔｉｎｇ）、カシメ加工（ｃａｕｌｋｉｎｇ）などを含み得る。

【００８５】

他の例として、電極端子５０は別途の締結部材（図１０の５０ｃ$_2$または図１４の５０ｃ$_3$）を通じて固定され得る。このような締結部材５０ｃ$_2$、５０ｃ$_3$はナット、スナップリングなどを含み得る。

【００８６】

図６に示されたように、前記電極端子５０は、前記貫通孔５３の断面よりも小さい断面を有するネック部５０ａ、及び前記ネック部５０ａの一側端部に設けられ、前記貫通孔５３の断面よりも大きい断面を有するヘッド部５０ｂを含み得る。前記ネック部５０ａの他側端部には、前記貫通孔５３の断面よりも小さい断面を有する突出部５０ｅが備えられる。

【００８７】

前記電池ハウジングＨの底部５２の第１面５２ａ側から前記貫通孔５３を通して前記電極端子５０の突出部５０ｅを挿入した後、前記電池ハウジングＨの底部５２の第２面５２ｂ側で前記突出部５０ｅの周縁を塑性加工して塑性加工部５０ｃ$_1$を形成するか、または、前記突出部５０ｅに締結部材５０ｃ$_2$（または図１４の５０ｃ$_3$）を物理的に固定し得る。

【００８８】

前記塑性加工部５０ｃ$_1$または前記締結部材５０ｃ$_2$、５０ｃ$_3$は、前記突出部５０ｅの断面積を拡張させる拡径部Ｅを構成する。これにより、前記突出部５０ｅの断面が前記貫通孔５３の断面よりも大きくなり、前記電極端子５０は前記貫通孔５３に嵌められて固定された状態を維持するようになる。

【００８９】

前記電極端子５０は、前記電池ハウジングＨの外部から前記底部５２に設けられた貫通孔５３を貫通して挿入され、前記電池ハウジングＨの内部で突出部５０ｅが塑性加工されるか、または、突出部５０ｅに締結部材５０ｃ$_2$、５０ｃ$_3$が固定され得る。これにより、前記電極端子５０のヘッド部５０ｂは電池ハウジングＨの外部に露出し、前記電極端子５０の突出部５０ｅは電池ハウジングＨの内部に配置され得る。

【００９０】

代案的には、前記電極端子５０は、前記電池ハウジングＨの内部から前記底部５２に設けられた貫通孔５３を貫通して挿入され、前記電池ハウジングＨの外部で突出部５０ｅが塑性加工されるか、または、突出部５０ｅに締結部材５０ｃ$_2$、５０ｃ$_3$が固定され得る。これにより、前記電極端子５０のヘッド部５０ｂは電池ハウジングＨの内部に配置され、前記電極端子５０の突出部５０ｅは電池ハウジングＨの外部に露出し得る。

【００９１】

前記電極端子５０のヘッド部５０ｂの表面（軸方向に露出した面）は扁平な領域を備え得る。前記扁平な領域はバスバーなどの接続表面を提供することができる。

【００９２】

一例において、前記電極端子５０の突出部５０ｅはリベット加工によって断面が拡張され得る。

【００９３】

前記電極端子５０の突出部５０ｅは、リベット加工によって塑性変形されて形成された塑性加工部５０ｃ$_1$、及び前記突出部５０ｅの先端部に設けられた先端面５０ｄを備え得る。

【００９４】

前記塑性加工部５０ｃ$_1$は拡径部Ｅを構成し得る。

【００９５】

前記先端面５０ｄは、前記塑性加工部５０ｃ$_1$よりも求心側（半径方向の内側）に配置され得る。

【００９６】

前記先端面５０ｄは、表面が扁平な平坦部Ｄを含み得る。

【００９７】

前記先端面５０ｄは、全体的に扁平な平坦部Ｄを成し得る。

【００９８】

前記先端面５０ｄは、リベット加工前に既に形成された面であり得る。すなわち、前記先端面５０ｄは前記リベット加工によって変形されない領域であり得る。

【００９９】

前記先端面５０ｄは、前記拡径部Ｅより軸方向にさらに突出した表面を備え得る。

【０１００】

前記塑性加工部５０ｃ$_1$は、前記突出部５０ｅから遠心方向に延びるにつれて前記電池ハウジングＨの底部５２から徐々に遠くなる第１区間５０１ｃを備え得る。

【０１０１】

前記第１区間５０１ｃにおいて、前記底部５２に面する前記塑性加工部５０ｃ$_1$の面が前記底部５２と成す角度は０°超過６０°以下であり得る。

【０１０２】

一形態において、前記塑性加工部５０ｃ$_1$は、図６に示されたように、前記第１区間５０１ｃのみからなり得る。他の形態において、前記塑性加工部５０ｃ１は、図９に示されたように、前記第１区間５０１ｃよりも遠心側に配置され、前記第１区間５０１ｃと連結される第２区間５０２ｃをさらに備え得る。前記第２区間５０２ｃは、遠心方向に延びるにつれて前記電池ハウジングＨの底部５２に徐々に近付き得る。

【０１０３】

前記第２区間５０２ｃにおいて、前記底部５２に面する前記塑性加工部５０ｃ$_1$の面が前記底部５２と成す角度Φは０°超過３０°以下であり得る。

【０１０４】

前記塑性加工部５０ｃ$_1$と前記先端面５０ｄとの間には、軸方向に凹んだ溝部５５が設けられ得る。前記溝部５５は、円周方向において前記先端面５０ｄを囲む閉ループ状であり得る。

【０１０５】

望ましくは、前記溝部５５は、非対称溝の断面構造を有し得る。すなわち、前記平坦部Ｄの側壁面５５ａと前記塑性加工部５０ｃ$_1$の側壁面５５ｂとは平行でなくてもよい。

【０１０６】

前記溝部５５は、突出部５０ｅの上部がリベット加工を通じて拡径部Ｅに塑性変形されるとき、塑性変形のために加える外力が平坦部Ｄに影響を与えないようにする。したがって、平坦部Ｄの寸法及び形状をリベット加工後にも維持することができる。

【０１０７】

前記溝部５５の底部と前記平坦部Ｄとを連結する側壁面５５ａは、前記平坦部Ｄを含む平面と垂直を成し得る。これにより、平坦部Ｄの扁平な領域の面積を最大限に確保することができる。

【０１０８】

前記平坦部Ｄの側壁面５５ａと対向する前記塑性加工部５０ｃ$_1$の側壁面５５ｂは傾斜面を成し得る。

【０１０９】
望ましくは、前記拡径部Ｅの厚さは、前記突出部５０ｅから遠くなるほど減少し得る。
【０１１０】
他の形態において、前記電極端子５０の突出部５０ｅは、締結部材５０ｃ$_2$、５０ｃ$_3$の物理的結合によって断面が拡張され得る。
【０１１１】
図１０を参照すると、前記電極端子５０の突出部５０ｅの外周面には円周方向に沿って延長された締結溝５０ｇが設けられ得る。前記締結溝５０ｇは、前記突出部５０ｅの断面が減少する溝形状であり得る。すなわち、前記締結溝５０ｇは、前記突出部５０ｅの外周面から求心方向に凹んだ形態であり得る。
【０１１２】
図１１を参照すると、前記締結溝５０ｇに締結部材５０ｃ$_2$が嵌められて固定されることによって、前記突出部５０ｅは締結部材５０ｃ$_2$と一体化され、これにより突出部５０ｅの上部領域で断面が拡がる。すなわち、前記締結部材５０ｃ$_2$は、前記突出部５０ｅと締結された後、前記突出部５０ｅの拡径部Ｅを構成し得る。一例において、前記締結溝５０ｇはＯ字型溝であり、前記締結部材５０ｃ$_2$は前記Ｏ字型溝に嵌められるＣ字型リングであり得る。
【０１１３】
図１４を参照すると、前記締結溝５０ｇは雄ネジ山の形状を有し、前記締結部材５０ｃ３は雌ネジ山が形成されたナットであり得る。
【０１１４】
電池ハウジングＨの底部５２に面する前記締結部材５０ｃ$_2$、５０ｃ$_3$の表面は、半径方向の外側に向かって前記底部５２から徐々に遠くなる形状を含み得る。
【０１１５】
図１１及び図１４を参照すると、前記突出部５０ｅの先端面５０ｄは扁平な平坦部Ｄを備え、前記平坦部Ｄは前記締結部材５０ｃ$_2$、５０ｃ$_3$の締結に影響を受けずに寸法及び形状を維持することができる。
【０１１６】
前記電極端子５０と前記電池ハウジングＨの底部５２との間には端子ガスケット５４が介在され得る。
【０１１７】
前記端子ガスケット５４は、前記電極端子５０のヘッド部５０ｂと前記底部５２との間、前記電極端子５０のネック部５０ａと前記貫通孔５３の内周面との間、前記電極端子５０の突出部５０ｅの拡径部Ｅと前記底部５２との間に介在され得る。これにより、前記端子ガスケット５４は、前記電極端子５０と前記底部５２とを絶縁することができ、前記電池ハウジングＨの気密性（ａｉｒ　ｔｉｇｈｔｎｅｓｓ）を提供することができる。
【０１１８】
前記塑性加工部５０ｃ$_1$または前記締結部材５０ｃ$_2$、５０ｃ$_3$の側壁面（底部５２と対向する面）は、端子ガスケット５４を圧着しながら前記ヘッド部５０ｂを前記底部５２の第１面５２ａ側にさらに引っ張る。これにより、前記ヘッド部５０ｂと前記底部５２の第１面５２ａとの間に介在された端子ガスケット５４部分が強く圧着される。
【０１１９】
また、前記塑性加工部５０ｃ$_1$または前記締結部材５０ｃ$_2$、５０ｃ$_3$の側壁面（底部５２と対向する面）は、前記貫通孔５３の内周面と前記底部５２の第２面５２ｂとが連結されるコーナー部位で前記端子ガスケット５４を強く圧着する。
【０１２０】
図１２及び図１５を参照すると、本発明の実施形態による電極端子５０の固定構造は、端子ガスケット５４と電池ハウジングＨの底部５２との間に形成された第１シーリングコーティング層ｆ$_1$を含み得る。前記第１シーリングコーティング層ｆ$_1$は、端子ガスケット５４と電池ハウジングＨの底部５２との間に介在されて端子ガスケット５４のシーリン

グ性能を向上させることができる。

【０１２１】

図１３及び図１６を参照すると、本発明の実施形態による電極端子５０の固定構造は、端子ガスケット５４と電池ハウジングＨの底部５２との間の外部露出界面及び／または締結部材５０ｃ$_2$、５０ｃ$_3$と端子ガスケット５４との間の外部露出界面を覆う第２シーリングコーティング層ｆ$_2$を含み得る。前記第２シーリングコーティング層ｆ$_2$は、前記第１シーリングコーティング層ｆ$_1$と同様に、端子ガスケット５４のシーリング性能を向上させることができる。

【０１２２】

本発明において、前記第１シーリングコーティング層ｆ$_1$及び／または前記第２シーリングコーティング層ｆ$_2$は、必須な要素ではなく、選択的な要素であることを理解されたい。

【０１２３】

前記第１シーリングコーティング層ｆ$_1$及び／または前記第２シーリングコーティング層ｆ$_2$は、シーリング性に優れ、電解質に耐性のある素材からなり得る。シーリングコーティング層（第１シーリングコーティング層ｆ$_1$、第２シーリングコーティング層ｆ$_2$）素材としては、シリコーン樹脂、シリコーンアクリレートまたはポリアミドイミドが使用され得るが、本発明がこれに限定されることではない。

【０１２４】

以下、本発明の実施形態をより詳しく説明する。

【０１２５】

本発明の第１実施形態による円筒形バッテリーは、電池ハウジングの底部にリベッティングされた電極端子を含み得る。

【０１２６】

図５は本発明の実施形態による電極端子５０のリベッティング構造を示した断面図であり、図６は電極端子５０のみを拡大して示した断面図であり、図７は一点鎖線円で示された部分の拡大断面図である。

【０１２７】

図５～図７を参照すると、本実施形態による電極端子５０のリベッティング構造は、一側が開放された円筒形の電池ハウジングＨ、電池ハウジングＨの底部５２に形成された貫通孔５３を通してリベッティングされた電極端子５０、及び電極端子５０と貫通孔５３との間に介在された端子ガスケット５４を含み得る。

【０１２８】

電池ハウジングＨは導電性金属材料からなる。一例において、電池ハウジングＨは鋼鉄またはアルミニウム材料からなり得るが、本発明がこれに限定されることはない。前記電池ハウジングＨは、円筒形の側壁５１、及び前記側壁の端部と連結される底部５２を含む。前記底部５２は、前記側壁５１と一体的に形成され得る。例えば、前記電池ハウジングＨは、板金をプレスで絞り加工して側壁５１と底部５２とを一体に成形し得る。

【０１２９】

前記底部５２に形成された貫通孔５３は、前記側壁５１及び底部５２を成形した後、前記底部５２を打ち抜いて製作し得る。

【０１３０】

電極端子５０は導電性金属材料からなる。一例において、電極端子５０はアルミニウムまたは鋼鉄材料からなり得るが、本発明がこれに限定されることはない。

【０１３１】

端子ガスケット５４は、絶縁性及び弾性のある高分子樹脂からなり得る。一例において、端子ガスケット５４は、ポリプロピレン、ポリブチレンテレフタレート、ポリフルオロエチレンなどからなり得るが、本発明がこれに限定されることはない。

【０１３２】

望ましくは、電極端子５０は、貫通孔５３に挿入されたネック部５０ａ、底部５２の外

側面５２ａに露出したヘッド部５０ｂ、及び電池ハウジングＨの底部５２の内側面５２ｂに露出して軸方向に延長された突出部５０ｅを含む。

【０１３３】

前記ヘッド部５０ｂは、前記ネック部５０ａよりも半径方向の外側にさらに延長され得る。前記ヘッド部５０ｂの直径は、前記貫通孔５３の直径よりも大きくなり得る。

【０１３４】

前記突出部５０ｅは、その外周から半径方向の外側に延長された拡径部Ｅ、及び拡径部Ｅの半径方向の内側に備えられた平坦部Ｄを含み得る。

【０１３５】

前記拡径部Ｅは、前記貫通孔５３よりも小さい前記突出部５０ｅの上端周縁部分を半径方向の外側に広げる塑性変形が行われる成形加工を通じて形成され得る。すなわち、前記拡径部Ｅは塑性加工部５０ｃ$_1$であり得る。

【０１３６】

一例において、前記塑性加工部５０ｃ$_1$はカシメ（ｃａｕｌｋｉｎｇ）治具を用いたリベット加工工程によって形成され得る。リベット加工後、前記拡径部Ｅの直径は前記貫通孔５３の直径よりも拡大される。

【０１３７】

前記突出部５０ｅの先端面５０ｄは、前記突出部５０ｅの端部に設けられた表面であり、軸方向に向かう扁平な平坦部Ｄを提供する。

【０１３８】

望ましくは、平坦部Ｄと電池ハウジングＨの底部５２の内側面５２ｂとは平行であり得る。ここで、「平行」とは、目視で観察したとき実質的に平行であることを意味する。

【０１３９】

一形態によれば、前記拡径部Ｅは、図６に示されたように、遠心側に向かって徐々に前記内側面５２ｂから遠くなる第１区間５０１ｃを含み得る。前記底部５２に面する前記拡径部Ｅの第１区間５０１ｃの表面と底部５２の内側面５２ｂとの間の角度θは０°以上６０°以下であり得る。

【０１４０】

角度θの大きさは、リベッティング工法で電極端子５０が電池ハウジングＨの貫通孔５３に取り付けられるとき、リベット加工の強度によって決定される。一例において、リベット加工強度が増加するほど角度θは０°まで減少し得る。角度が６０°を超過すると、端子ガスケット５４のシーリング効果が低下するおそれがある。

【０１４１】

他の形態によれば、前記拡径部Ｅは、図９に示されたように、遠心側に向かって徐々に前記内側面５２ｂから遠くなる第１区間５０１ｃを含み、前記第１区間５０１ｃの遠心側端部に連結され、遠心側に向かって徐々に前記内側面５２ｂに近付く第２区間５０２ｃをさらに含む形状であり得る。前記底部５２に面する前記拡径部Ｅの第２区間５０２ｃの表面と底部５２の内側面５２ｂとの間の角度Φは、０°超過３０°以下であり得る。

【０１４２】

前記第２区間５０２ｃは、前記第１区間５０１ｃの成形後にさらに成形され得る。

【０１４３】

前記第２区間５０２ｃは、端子ガスケット５４が前記底部５２の内側面５２ｂから過度に起立せずに底部５２に沿って傾くように前記端子ガスケット５４を押し付ける。前記角度が３０°を超過すると、第１区間５０１ｃと第２区間５０２ｃとの境界部が過度に塑性変形されるおそれがある。

【０１４４】

前記第２区間５０２ｃは、拡径部Ｅが平坦部Ｄよりも軸方向にさらに突出しなくする構造を提供する。これにより、軸方向に突出した平坦部Ｄの高さを最大限に減少させて、電池ハウジングＨの内部空間の活用度を高めることができる。

【０１４５】

前記先端面５０ｄは、前記拡径部Ｅよりも軸方向にさらに突出し得る。

【０１４６】

他の形態によれば、拡径部Ｅと平坦部Ｄとの間に溝部５５が備えられ得る。溝部５５は、非対称溝の断面構造を有し得る。一例において、非対称溝は略Ｖ字状またはＵ字状であり得る。非対称溝は、平坦部Ｄ側の側壁面５５ａ及びこれと対面する拡径部Ｅ側の側壁面５５ｂを含み得る。前記側壁面５５ａは、電池ハウジングＨの底部５２の内側面５２ｂと実質的に垂直であり得る。「垂直」とは、目視で観察したとき実質的に垂直である場合を意味する。溝部５５は、電極端子５０が電池ハウジングＨの貫通孔５３に取り付けられるときのカシメ治具の形状によって形成され得る。

【０１４７】

望ましくは、拡径部Ｅの厚さは、半径方向の外側に向かって徐々に減少し得る。このような厚さ減少構造は、拡径部Ｅの求心方向で端子ガスケット５４を十分に圧着しながらも、拡径部Ｅの遠心方向端部が平坦部Ｄよりも突出しないようにするコンパクトな構造を提供する。これにより、軸方向に突出した平坦部Ｄの高さを最大限に低くすることができ、電池ハウジングの内部空間の活用度を高めることができる。

【０１４８】

他の形態によれば、端子ガスケット５４は、ヘッド部５０ｂと底部５２の外側面５２ａとの間に介在された外部ガスケット５４ａ、及び拡径部Ｅと底部５２の内側面５２ｂとの間に介在された内部ガスケット５４ｂを含み得る。

【０１４９】

図７を参照すると、外部ガスケット５４ａ及び内部ガスケット５４ｂは位置によって厚さが異なり得る。望ましくは、内部ガスケット５４ｂの領域のうち、電池ハウジングＨの底部５２の内側面５２ｂと連結された貫通孔５３の内側エッジ５６と拡径部Ｅとの間に介在された領域の厚さが相対的に薄くなり得る。望ましくは、貫通孔５３の内側エッジ５６と拡径部Ｅとの間に介在されたガスケット領域に最小厚さ地点が存在し得る。また、貫通孔５３の内側エッジ５６は、拡径部Ｅと対向する対向面５７を含み得る。対向面５７は、拡径部Ｅが端子ガスケット５４を押し付ける圧力が内側エッジ５６部分に過度に集中されないようにするチャンパーの機能をする。

【０１５０】

一方、底部５２と垂直を成す貫通孔５３の内周壁の上端及び下端は、電極端子５０に向かってテーパー面を形成するように面取り（ｃｏｒｎｅｒ　ｃｕｔｔｉｎｇ）されている。しかし、貫通孔５３の内壁の上端及び／または下端は、曲率を有する滑らかな曲面に変形されてもよい。この場合、貫通孔５３の内壁の上端及び／または下端付近で端子ガスケット５４に加えられるストレスをより緩和することができる。

【０１５１】

内部ガスケット５４ｂは、電池ハウジングＨの底部５２の内側面５２ｂと０°～６０°の角度を成して拡径部Ｅよりも長く延長され得る。これにより、拡径部Ｅの遠心側端部が電池ハウジングＨの底部５２と接触する現象を防止することができる。

【０１５２】

さらに他の形態において、電池ハウジングＨの底部５２の内側面５２ｂを基準にして平坦部Ｄの高さＨ１が内部ガスケット５４ｂの端部の高さＨ２と同一であるかまたは大きくなり得る。また、電池ハウジングＨの底部５２の内側面５２ｂを基準にして平坦部Ｄの高さＨ１が拡径部Ｅの端部の高さＨ３と同一であるかまたは大きくなり得る。

【０１５３】

高さパラメータであるＨ１、Ｈ２及びＨ３が上記の条件を満たすと、拡径部Ｅ及び内部ガスケット５４ｂが他の部品（例えば、後述する第２集電体）と干渉を起こすことを防止することができる。

【０１５４】

図５を参照すると、電極端子５０の中心からヘッド部５０ｂの周縁までの半径Ｒ１は、底部５２の半径Ｒ２を基準にして１０％～６０％であり得る。

【０１５５】
Ｒ１が小さくなると、電極端子５０に電気配線部品（バスバー）を溶接するときに溶接空間が足りなくなる。また、Ｒ１が大きくなると、電極端子５０を除いた電池ハウジングＨの底部５２の外側面５２ａに電気配線部品（バスバー）を溶接するときに溶接空間が減少する。
【０１５６】
比率Ｒ１／Ｒ２を１０％～６０％で調節すると、電極端子５０及び底部５２の外部面に対する溶接空間を適切に確保することができる。
【０１５７】
また、電極端子５０の中心から平坦部Ｄの周縁までの半径Ｒ３は、底部５２の半径Ｒ２を基準にして４％～３０％であり得る。
【０１５８】
Ｒ３が小さくなると、電極端子５０の平坦部Ｄに集電体（図８の７９を参照）を溶接するときに溶接空間が足りなくなり、電極端子５０の溶接面積が減少して接触抵抗が増加し得る。
【０１５９】
また、電極端子５０を貫通孔５３に挿入するため、Ｒ３は貫通孔５３の半径よりも小さくなければならないが、このような制約下でＲ３が大きくなると、それ分だけ拡径部Ｅが薄くなって拡径部Ｅが端子ガスケット５４を圧着する力が弱くなり、端子ガスケット５４のシーリング能力が低下するおそれがある。
【０１６０】
Ｒ３／Ｒ２を４％～３０％で調節すると、図８に示されたように、電極端子５０の平坦部Ｄと集電体７９との溶接面積を十分に確保することで溶接工程を容易に行うことができるだけでなく、溶接領域の接触抵抗を減少でき、端子ガスケット５４のシーリング能力の低下を防止することができる。
【０１６１】
本発明の実施形態よれば、電極端子５０のリベッティング構造は、上下運動するカシメ治具を用いて形成し得る。まず、電池ハウジングＨの底部５２に形成された貫通孔５３に、端子ガスケット５４を介在して電極端子５０のプリフォーム（図示せず）を挿入する。プリフォーム（ｐｒｅｆｏｒｍ）とは、リベット加工される前の電極端子を称する。
【０１６２】
次いで、カシメ治具を電池ハウジングＨの内側空間に挿入する。カシメ治具は、プリフォームをリベット加工して電極端子５０を形成するため、プリフォームと対向する面に電極端子５０の最終形状に対応する溝と突起を有する。
【０１６３】
次いで、カシメ治具を下部に移動させてプリフォームの上部をプレス成形して、プリフォームをリベッティングされた電極端子５０に塑性変形させる。
【０１６４】
前記カシメ治具の押し込み深さは、前記先端面５０ｄによって規制され得る。これにより、量産過程でも塑性変形される拡径部Ｅの形状を一律的に制御することができる。
【０１６５】
また、前記先端面５０ｄは、前記カシメ治具の押し込み過程で変形されないかまたは殆ど変形されない。したがって、先端面５０ｄも量産過程で均一な形状を維持可能である。これは先端面５０ｄと集電体（図８の７９）との溶接加工をより容易にし、これにより製造偏差を著しく減らすことができる。
【０１６６】
カシメ治具によってプリフォームが加圧される間、ヘッド部５０ｂと底部５２の外側面５２ａと間に介在された外部ガスケット５４ａが弾性的に圧縮されながらその厚さが減少する。また、貫通孔５３の内側エッジ５６とプリフォームとの間に介在された内部ガスケット５４ｂ部位が拡径部Ｅによって弾性的に圧縮されながら他の領域よりも厚さがさらに

減少する。特に、内部ガスケット５４ｂの厚さが集中的に減少する領域は、図７の一点鎖線円で示された部分である。これにより、リベッティングされた電極端子５０と電池ハウジングＨのとの間のシーリング性及び密閉性が著しく向上する。

【０１６７】

望ましくは、端子ガスケット５４は、プリフォームがリベット加工過程で物理的に損傷されず、且つ、所望のシーリング強度を確保できるように、十分に圧縮されることが望ましい。

【０１６８】

一例において、端子ガスケット５４がポリブチレンテレフタレートからなる場合、端子ガスケット５４は、それが最小厚さに圧縮される地点における圧縮率が５０％以上であることが望ましい。圧縮率は、圧縮前厚さに対する圧縮前後の厚さ変化の比率である。

【０１６９】

他の例として、端子ガスケット５４がポリフルオロエチレンからなる場合、端子ガスケット５４は、それが最小厚さに圧縮される地点における圧縮率が６０％以上であることが望ましい。

【０１７０】

さらに他の例として、端子ガスケット５４がポリプロピレンからなる場合、端子ガスケット５４は、それが最小厚さに圧縮される地点における圧縮率が６０％以上であることが望ましい。

【０１７１】

望ましくは、カシメ治具の上下移動を少なくとも２回行くことで、プリフォーム上部のプレス成形を段階的に行い得る。すなわち、プリフォームを段階的にプレス成形して数回にかけて塑性変形し得る。このとき、カシメ治具に加えられる圧力を段階的に増加させてもよい。このようにすれば、プリフォームに加えられる応力を数回に分散させることで、カシメ工程の進行中に端子ガスケット５４が損傷されることを防止することができる。特に、貫通孔５３の内側エッジ５６とプリフォームとの間に介在された内部ガスケット５４ｂ部位が拡径部Ｅによって集中的に圧縮されるとき、ガスケットの損傷が最小化される。

【０１７２】

カシメ治具を用いたプリフォームのプレス成形が完了した後、カシメ治具を電池ハウジングＨから取り外すと、図７に示されたように、本発明の実施形態による電極端子５０の固定構造が得られる。

【０１７３】

上述した実施形態によれば、カシメ治具は、電池ハウジングＨの内部で上下運動を通じてプリフォームの上部をプレス成形する。場合によって、プリフォームのプレス成形のため、従来使用されるロータリー（ｒｏｔａｒｙ）回転治具を使用してもよい。

【０１７４】

但し、ロータリー回転治具は、電池ハウジングＨの中心軸を基準にして所定の角度だけ傾いた状態で回転運動する。したがって、回転半径の大きいロータリー回転治具は、電池ハウジングＨの内壁と干渉を起こすことがある。また、電池ハウジングＨが深い場合、ロータリー回転治具の長さもそれだけ長くなる。この場合、ロータリー回転治具の端部の回転半径が大きくなって、プリフォームのプレス成形が十分に行われないこともある。したがって、カシメ治具を用いたプレス成形がロータリー回転治具を用いた方式よりもさらに効果的である。

【０１７５】

前記拡径部Ｅは、上述した塑性加工だけでなく、物理的締結部材５０ｃ$_2$、５０ｃ$_3$を使用しても形成可能である。

【０１７６】

図１０及び図１１を参照すると、前記電極端子５０の突出部５０ｅは、締結部材５０ｃ$_2$の結合によって軸方向における断面が拡張され得る。前記締結部材５０ｃ$_2$はＣ字型スナップリングであり得る。

【０１７７】
前記電極端子５０の突出部５０ｅの外周面には、円周方向に沿って延長された締結溝５０ｇが設けられ得る。前記締結溝５０ｇは、前記突出部５０ｅの断面が減少した環状溝の形態であり得る。
【０１７８】
前記締結部材５０ｃ$_2$は、図１０に示されたように、突出部５０ｅの先端面５０ｄ側から押し込まれて前記締結溝５０ｇに嵌められ得る。この過程で前記Ｃ字型スナップリングは半径が拡張されるように弾性変形され、前記締結溝５０ｇに嵌められるときに再び半径が縮まるように弾性復元されて、前記締結溝５０ｇに堅固に締結され得る。
【０１７９】
前記締結溝５０ｇに締結部材５０ｃ$_2$が嵌められて固定されることで、前記締結部材５０ｃ$_2$は前記突出部５０ｅと一体化される。これにより、突出部５０ｅは、軸方向に沿って断面が半径方向にさらに拡大された構造を有し得る。すなわち、前記締結部材５０ｃ$_2$は、前記突出部５０ｅと締結された後、前記突出部５０ｅの拡径部Ｅを構成し得る。
【０１８０】
前記底部５２に面する前記締結部材５０ｃ$_2$の表面は、半径方向の外側に向かって前記底部５２から遠くなる形状を有する。したがって、前記締結部材５０ｃ$_2$は、塑性加工部５０ｃ$_1$の第１区間５０１ｃと同様に、底部５２に対して所定の角度θだけ傾いた構造を有する。
【０１８１】
図１２及び図１３を参照すると、電極端子５０のシーリング性を強化するため、第１シーリングコーティング層ｆ$_1$が端子ガスケット５４と電池ハウジングＨの底部５２との間に備えられ得る。前記第１シーリングコーティング層ｆ$_1$は、電極端子５０を貫通孔５３に取り付ける前に、電池ハウジングＨの底部５２と貫通孔５３に予め形成し得る。
【０１８２】
選択的に、電極端子５０のシーリング性を強化するため、第２シーリングコーティング層ｆ$_2$が端子ガスケット５４と電池ハウジングＨの底部５２との間の外部露出界面及び／または締結部材５０ｃ$_2$と端子ガスケット５４との間の外部露出界面を覆い得る。第２シーリングコーティング層ｆ$_2$は、電極端子５０の取り付けが完了した後、スプレーコーティング工法を用いて形成し得る。
【０１８３】
本発明において、前記第１シーリングコーティング層ｆ$_1$及び／または前記第２シーリングコーティング層ｆ$_2$は、必須な要素ではなく、選択的な要素であることを理解されたい。
【０１８４】
前記第１シーリングコーティング層ｆ$_1$及び／または前記第２シーリングコーティング層ｆ$_2$は、シーリング性に優れ、電解質に耐性のある素材からなり得る。シーリングコーティング層（第１シーリングコーティング層ｆ$_1$、第２シーリングコーティング層ｆ$_2$）素材としては、シリコーン樹脂、シリコーンアクリレートまたはポリアミドイミドが使用され得るが、本発明がこれに限定されることはない。
【０１８５】
図１４を参照すると、前記電極端子５０は、ボルト／ナット結合構造によって形成された拡径部Ｅを含み得る。
【０１８６】
具体的には、前記電極端子５０の突出部５０ｅの上部外周面には雄ネジ山の形状を有する締結溝５０ｇが形成され得る。また、前記締結部材５０ｃ$_3$は内周面に雌ネジ山が形成されたナットであり得る。
【０１８７】
電池ハウジングＨの底部５２に面する、前記ナット構造を有する締結部材５０ｃ$_3$の表面は、半径方向の外側に向かって前記底部５２から徐々に遠くなる形状を含み得る。した

がって、締結部材５０ｃ$_3$は、塑性加工部５０ｃ$_1$の第１区間５０１ｃと同様に、前記底部５２に対して所定の角度θだけ傾いた構造を有するため、端子ガスケット５４を圧着してシーリング性を提供することができる。

【０１８８】

第２実施形態においても、前記突出部５０ｅの先端面５０ｄは扁平な平坦部Ｄを備える。そして、前記平坦部Ｄは、締結部材５０ｃ$_3$よりも軸方向にさらに突出し得る。また、前記平坦部Ｄも締結部材５０ｃ$_3$の締結に影響を受けずに寸法及び形状を維持することができる。

【０１８９】

図１５及び図１６を参照すると、電極端子５０のシーリング性を強化するため、第１シーリングコーティング層ｆ$_1$が端子ガスケット５４と電池ハウジングＨの底部５２との間に備えられ得る。前記第１シーリングコーティング層ｆ$_1$は、電極端子５０を貫通孔５３に取り付ける前に、電池ハウジングＨの底部５２と貫通孔５３に予め形成し得る。

【０１９０】

選択的に、電極端子５０のシーリング性を強化するため、第２シーリングコーティング層ｆ$_2$が端子ガスケット５４と電池ハウジングＨの底部５２との間の外部露出界面及び／または締結部材５０ｃ$_3$と端子ガスケット５４との間の外部露出界面を覆い得る。第２シーリングコーティング層ｆ$_2$は、電極端子５０の取り付けが完了した後、スプレーコーティング工法を用いて形成し得る。

【０１９１】

本発明において、前記第１シーリングコーティング層ｆ$_1$及び／または前記第２シーリングコーティング層ｆ$_2$は、必須な要素ではなく、選択的な要素であることを理解されたい。

【０１９２】

前記第１シーリングコーティング層ｆ$_1$及び／または前記第２シーリングコーティング層ｆ$_2$は、シーリング性に優れ、電解質に耐性のある素材からなり得る。シーリングコーティング層（第１シーリングコーティング層ｆ$_1$、第２シーリングコーティング層ｆ$_2$）素材としては、シリコーン樹脂、シリコーンアクリレートまたはポリアミドイミドが使用され得るが、本発明がこれに限定されることはない。

【０１９３】

上述した本発明の実施形態による電極端子５０の固定構造は、円筒形バッテリーに適用可能である。

【０１９４】

望ましくは、円筒形バッテリーは、例えばフォームファクタの比（円筒型バッテリーの直径を円筒型バッテリーの高さで除した値で定義される）が約０．４よりも大きい円筒形バッテリーであり得る。

【０１９５】

ここで、フォームファクタ（ｆｏｒｍ　ｆａｃｔｏｒ）とは、円筒形バッテリーの直径及び高さを示す数字列を意味する。本発明の一実施形態による円筒形バッテリーは、例えば４６１１０バッテリー、４８７５バッテリー、４８１１０バッテリー、４８８０バッテリー、４６８０バッテリーであり得る。フォームファクタを示す数値において、前方の二桁はバッテリーの直径を示し、残り数字はバッテリーの高さを示す。

【０１９６】

本発明の一実施形態によるバッテリーは、略円柱状のバッテリーであって、直径が約４６ｍｍであり、高さが約１１０ｍｍであり、フォームファクタの比が０．４１８である円筒形バッテリーであり得る。

【０１９７】

他の実施形態によるバッテリーは、略円柱状のバッテリーであって、直径が約４８ｍｍであり、高さが約７５ｍｍであり、フォームファクタの比が０．６４０である円筒形バッテリーであり得る。

【０１９８】
さらに他の実施形態によるバッテリーは、略円柱状のバッテリーであって、直径が約４８ｍｍであり、高さが約１１０ｍｍであり、フォームファクタの比が０．４３６である円筒形バッテリーであり得る。
【０１９９】
さらに他の実施形態によるバッテリーは、略円柱状のバッテリーであって、直径が約４８ｍｍであり、高さが約８０ｍｍであり、フォームファクタの比が０．６００である円筒形バッテリーであり得る。
【０２００】
さらに他の実施形態によるバッテリーは、略円柱状のバッテリーであって、直径が約４６ｍｍであり、高さが約８０ｍｍであり、フォームファクタの比が０．５７５である円筒形バッテリーであり得る。
【０２０１】
従来、フォームファクタの比が約０．４以下のバッテリーが用いられている。すなわち、従来は、例えば１８６５バッテリー、２１７０バッテリーなどが用いられている。１８６５バッテリーの場合、直径が約１８ｍｍであり、高さが約６５ｍｍであり、フォームファクタの比が０．２７７である。２１７０バッテリーの場合、直径が約２１ｍｍであり、高さが約７０ｍｍであり、フォームファクタの比が０．３００である。
【０２０２】
図８は、本発明の一実施形態による円筒形バッテリー７０を軸方向（Ｙ軸）と半径方向（Ｚ軸）を含む平面に沿って切断した断面図である。
【０２０３】
図８を参照すると、一実施形態による円筒形バッテリー７０は、シート状の第１電極と第２電極とが分離膜を介在した状態で巻き取られ、下部には第１電極の無地部７２が露出し、上部には第２電極の無地部７３が露出しているゼリーロール型の電極組立体７１を含む。
【０２０４】
実施形態において、第１電極は負極であり、第２電極は正極であり得る。勿論、その反対の場合も可能である。
【０２０５】
電極組立体７１の巻取方法は、図２を参照して上述した従来のタブレス円筒形バッテリーの製造時に使用される電極組立体の巻取方法と実質的に同一である。
【０２０６】
電極組立体７１の図示においては、分離膜の外側に露出して延長された無地部７２、７３のみを詳しく示し、第１電極、第２電極及び分離膜の巻取構造についての図示は省略した。
【０２０７】
また、円筒形バッテリー７０は、電極組立体７１を収納して第１電極の無地部７２と電気的に接続された円筒形の電池ハウジングＨを含む。
【０２０８】
望ましくは、電池ハウジングＨの一側（下部）は開放されている。また、電池ハウジングＨの底部５２は、電極端子５０がカシメ工程を通じて貫通孔５３にリベッティングされた構造を有する。
【０２０９】
また、円筒形バッテリー７０は、電極端子５０と貫通孔５３との間に介在された端子ガスケット５４を含み得る。
【０２１０】
また、円筒形バッテリー７０は、電池ハウジングＨから絶縁可能に電池ハウジングＨの開放端部を密封する密封体７４を含み得る。望ましくは、密封体７４は、極性のないキャップ７４ａ、及びキャップ７４ａの周縁と電池ハウジングＨの開放端部との間に介在され

た密封ガスケット７４ｂを含み得る。
【０２１１】
キャップ７４ａは、アルミニウム、鋼鉄、ニッケルなどの導電性金属材料からなり得る。また、密封ガスケット７４ｂは、絶縁性及び弾性があるポリプロピレン、ポリブチレンテレフタレート、ポリフルオロエチレンなどからなり得る。しかし、本発明がキャップ７４ａ及び密封ガスケット７４ｂの素材によって限定されることはない。
【０２１２】
キャップ７４ａは、電池ハウジングＨの内圧が臨界値を超過したときに破裂するベンティングノッチ７７を含み得る。ベンティングノッチ７７は、キャップ７４ａの両面に形成され得る。ベンティングノッチ７７は、キャップ７４ａの表面において、連続的または不連続的な円形パターン、直線パターン、またはその外の他のパターンを形成し得る。
【０２１３】
電池ハウジングＨは、密封体７４を固定するため、電池ハウジングＨの内側に延長されて折り曲げられ、密封ガスケット７４ｂと一緒にキャップ７４ａの周縁を包んで固定するクリンピング部７５を含み得る。
【０２１４】
また、電池ハウジングＨは、開放端部に隣接した領域に電池ハウジングＨの内側に押し込まれたビーディング部７６を含み得る。ビーディング部７６は、密封体７４がクリンピング部７５によって固定されるとき、密封体７４の周縁、特に密封ガスケット７４ｂの外周表面を支持する。
【０２１５】
また、円筒形バッテリー７０は、第１電極の無地部７２と溶接される第１集電体７８をさらに含み得る。第１集電体７８は、アルミニウム、鋼鉄、ニッケルなどの導電性金属材料からなる。望ましくは、第１集電体７８は、第１電極の無地部７２と接触しない周縁の少なくとも一部７８ａがビーディング部７６と密封ガスケット７４ｂとの間に介在されてクリンピング部７５によって固定され得る。選択的に、第１集電体７８の周縁の少なくとも一部７８ａは、クリンピング部７５に隣接したビーディング部７６の内周面７６ａに溶接を通じて固定され得る。
【０２１６】
また、円筒形バッテリー７０は、第２電極の無地部７３と溶接される第２集電体７９を含み得る。望ましくは、第２集電体７９の少なくとも一部、例えば中央部７９ａは、電極端子５０の平坦部Ｄと溶接され得る。
【０２１７】
望ましくは、第２集電体７９の溶接時に、溶接道具は電極組立体７１のコアに存在する空洞８０を通って挿入されて第２集電体７９の溶接地点まで到達され得る。また、第２集電体７９が電極端子５０の平坦部Ｄに溶接されるとき、電極端子５０が第２集電体７９の溶接領域を支持するため、溶接領域に強い圧力を加えて溶接品質を向上させることができる。また、電極端子５０の平坦部Ｄは面積が広いため、溶接領域も広く確保することができる。これにより、溶接領域の接触抵抗を下げることで、円筒形バッテリー７０の内部抵抗を下げることができる。リベッティングされた電極端子５０と第２集電体７９との面対面溶接構造は高Ｃ－レート（ｈｉｇｈ　Ｃ－ｒａｔｅ）の電流を用いた急速充電に非常に有用である。電流が流れる方向の断面における単位面積当たり電流密度を低下可能であるため、電流経路で発生する発熱量を従来よりも低減させることができるためである。
【０２１８】
電極端子５０の平坦部Ｄと第２集電体７９との溶接時には、レーザー溶接、超音波溶接、スポット溶接及び抵抗溶接のうちのいずれか一つを使用し得る。平坦部Ｄの面積は、溶接方式によって異なるように調節し得るが、溶接強度及び溶接工程の容易性のため、２ｍｍ以上であることが望ましい。
【０２１９】
一例において、平坦部Ｄと第２集電体７９とがレーザーで溶接され、連続的または不連

続的なラインからなる円弧パターンで溶接される場合、平坦部Ｄの直径は４ｍｍ以上であることが望ましい。平坦部Ｄの直径が該当の条件を満たす場合、溶接強度を確保可能であり、レーザー溶接道具を電極組立体７１の空洞８０に挿入して溶接工程を行うことが容易になる。

【０２２０】

他の例として、平坦部Ｄと第２集電体７９とが超音波で溶接され、円形パターンで溶接される場合、平坦部Ｄの直径は２ｍｍ以上であることが望ましい。平坦部Ｄの直径が該当の条件を満たす場合、溶接強度を確保可能であり、超音波溶接道具を電極組立体７１の空洞８０に挿入して溶接工程を行うことが容易になる。

【０２２１】

また、円筒形バッテリー７０は、絶縁体８１をさらに含み得る。絶縁体８１は、第２集電体７９と底部５２の内側面５２ｂとの間、及び電池ハウジングＨの側壁の内周面５１ａと電極組立体７１との間に介在され得る。望ましくは、絶縁体８１は、電極端子５０の平坦部Ｄを第２集電体７９側に露出させる溶接孔８０ａを含み、第２集電体７９の表面及び電極組立体７１の一側（上部）端を覆い得る。

【０２２２】

望ましくは、第１電極の無地部７２及び／または第２電極の無地部７３は、電極組立体７１の外周側からコア側に折り曲げられることで電極組立体７１の上部及び下部に折曲面を形成し得る。また、第１集電体７８は、第１電極の無地部７２が折り曲げられながら形成された折曲面に溶接され、第２集電体７９は、第２電極の無地部７３が折り曲げられながら形成された折曲面に溶接され得る。

【０２２３】

無地部７２、７３が折り曲げられるときに生じる応力を緩和するため、第１電極及び／または第２電極は従来の電極（図１を参照）と異なる改善された構造を有し得る。

【０２２４】

図１７は、本発明の望ましい実施形態による電極９０の構造を例示的に示した平面図である。

【０２２５】

図１７を参照すると、電極９０は、導電性材料のホイルからなるシート状の電極集電体９１、電極集電体９１の少なくとも一面に形成された活物質層９２、及び電極集電体９１の長辺端部に活物質がコーティングされていない無地部９３を含む。

【０２２６】

望ましくは、無地部９３は、ノッチング加工された複数の分切片９３ａを含み得る。複数の分切片９３ａは、複数のグループを成し、各グループに属した分切片９３ａは高さ（Ｙ方向の長さ）及び／または幅（Ｘ方向の長さ）及び／または離隔ピッチが同一であり得る。各グループに属した分切片９３ａの個数は、図示よりも増加または減少し得る。分切片９３ａは、台形状であり得るが、四角形、平行四辺形、半円形または半楕円形に変形され得る。

【０２２７】

望ましくは、分切片９３ａの高さは、コア側から外周側に向かって段階的に増加し得る。また、コア側に隣接したコア側無地部９３’は分切片９３ａを含まなくてもよく、コア側無地部９３’の高さは他の無地部領域よりも低くなり得る。

【０２２８】

選択的に、電極９０は、活物質層９２と無地部９３との間の境界を覆う絶縁コーティング層９４を含み得る。絶縁コーティング層９４は、絶縁性のある高分子樹脂を含み、無機フィラーを選択的にさらに含み得る。絶縁コーティング層９４は、活物質層９２の端部が分離膜を通じて対向している反対極性の活物質層と接触することを防止し、分切片９３ａの折り曲げを構造的に支持する役割を果たす。そのため、電極９０が電極組立体として巻き取られたとき、絶縁コーティング層９４は、少なくとも一部が分離膜から外部に露出することが望ましい。

【０２２９】
図１８は、本発明の実施形態による電極９０の無地部の分切構造を第１電極及び第２電極に適用した電極組立体１００を軸方向（Ｙ軸）と半径方向（Ｚ軸）を含む平面に沿って切断した断面図である。
【０２３０】
図１８を参照すると、電極組立体１００は、図２を参照して説明した巻取工法で製造可能である。説明の便宜上、分離膜の外側に延長された無地部７２、７３の突出構造を詳細に示し、第１電極、第２電極及び分離膜の巻取構造の図示は省略した。下側に突出した無地部７２は第１電極から延長されたものであり、上側に突出した無地部７３は第２電極から延長されたものである。
【０２３１】
無地部７２、７３の高さが変化するパターンは概略的に図示した。すなわち、断面の切断位置によって無地部７２、７３の高さは不規則に変化し得る。一例として、台形状の分切片９３ａの側辺が切断されれば、断面における無地部の高さは分切片９３ａの高さよりも低くなる。したがって、電極組立体１００の断面を示した図面に示された無地部７２、７３の高さは、それぞれの巻回ターンに含まれた無地部の高さの平均に対応すると理解しなければならない。
【０２３２】
無地部７２、７３は、図１９に示されたように、電極組立体１００の外周側からコア側に折り曲げられ得る。図１８において、折曲部分１０１は一点鎖線のボックスで示した。無地部７２、７３が折り曲げられるとき、半径方向に隣接している分切片が多重に重なりながら電極組立体１００の上部及び下部に折曲面１０２が形成される。このとき、コア側無地部（図１７の９３’）は高さが低くて折り曲げられず、最内側で折り曲げられる分切片の高さｈは、分切片構造のないコア側無地部９３’によって形成された巻取領域の半径方向の長さｒと同一であるかまたは小さい。したがって、電極組立体１００のコアにある空洞８０が折り曲げられた分切片によって閉鎖されることがない。空洞８０が閉鎖されないと、電解質注液工程に差し支えがなく、電解液注液の効率が向上する。また、空洞８０を通って溶接道具を挿入して電極端子５０と第２集電体７９との溶接を容易に行うことができる。
【０２３３】
本発明の実施形態による円筒形バッテリー７０は、密封体７４のキャップ７４ａが極性を持たない。その代わりに、第１集電体７８が電池ハウジングＨの側壁に連結されているため、底部５２の外側面５２ａが電極端子５０とは反対極性を有する。したがって、複数のバッテリーを直列及び／または並列に連結しようとするとき、底部５２の外側面５２ａ及び電極端子５０を用いて円筒形バッテリー７０の一側でバスバー連結などの配線を行うことができる。これにより、同一空間に搭載可能なバッテリーの個数を増加させてエネルギー密度を向上させることができる。
【０２３４】
本発明において、正極にコーティングされる正極活物質及び負極にコーティングされる負極活物質は当業界に公知の活物質であれば制限なく使用され得る。
【０２３５】
一例において、正極活物質は、一般化学式Ａ［A_xM_y］O_{2+z}（ＡはＬｉ、Ｎａ及びＫのうちの少なくとも一つの元素を含む；ＭはＮｉ、Ｃｏ、Ｍｎ、Ｃａ、Ｍｇ、Ａｌ、Ｔｉ、Ｓｉ、Ｆｅ、Ｍｏ、Ｖ、Ｚｒ、Ｚｎ、Ｃｕ、Ａｌ、Ｍｏ、Ｓｃ、Ｚｒ、Ｒｕ、及びＣｒから選択された少なくとも一つの元素を含む；$0 \leqq x$、$1 \leqq x+y \leqq 2$、$-0.1 \leqq z \leqq 2$；ｘ、ｙ、ｚ及びＭに含まれた成分の化学量論係数は化合物が電気的中性を維持するように選択される）で表されるアルカリ金の中化合物を含み得る。
【０２３６】
他の例として、正極活物質は、米国特許第６，６７７，０８２号明細書、米国特許第６，６８０，１４３号明細書などに開示されたアルカリ金属化合物$xLiM^1O_2-(1-$

ｘ）$Li_2M^2O_3$（M^1は平均酸化状態３を有する少なくとも一つ義元素を含む；M^2は平均酸化状態４を有する少なくとも一つの元素を含む；０≦ｘ≦１）であり得る。

【０２３７】

さらに他の例として、正極活物質は、一般化学式$Li_aM^1_xFe_{1-x}M^2_yP_{1-y}M^3_zO_{4-z}$（$M^1$はＴｉ、Ｓｉ、Ｍｎ、Ｃｏ、Ｆｅ、Ｖ、Ｃｒ、Ｍｏ、Ｎｉ、Ｎｄ、Ａｌ、Ｍｇ及びＡｌから選択された少なくとも一つの元素を含む；M^2はＴｉ、Ｓｉ、Ｍｎ、Ｃｏ、Ｆｅ、Ｖ、Ｃｒ、Ｍｏ、Ｎｉ、Ｎｄ、Ａｌ、Ｍｇ、Ａｌ、Ａｓ、Ｓｂ、Ｓｉ、Ｇｅ、Ｖ及びＳから選択された少なくとも一つの元素を含む；M^3はＦを選択的に含むハロゲン族元素を含む；０＜ａ≦２、０≦ｘ≦１、０≦ｙ＜１、０≦ｚ＜１；ａ、ｘ、ｙ、ｚ、M^1、M^2及びM^3に含まれた成分の化学量論的係数は化合物が電気的中性を維持するように選択される）、または$Li_3M_2(PO_4)_3$［ＭはＴｉ、Ｓｉ、Ｍｎ、Ｆｅ、Ｃｏ、Ｖ、Ｃｒ、Ｍｏ、Ｎｉ、Ａｌ、Ｍｇ及びＡｌから選択された少なくとも一つの元素を含む］で表されるリチウム金属ホスフェートであり得る。

【０２３８】

望ましくは、正極活物質は、一次粒子及び／または一次粒子が凝集した二次粒子を含み得る。

【０２３９】

一例において、負極活物質としては、炭素材、リチウム金属またはリチウム金属化合物、ケイ素またはケイ素化合物、スズまたはスズ化合物などを使用し得る。電位が２Ｖ未満であるTiO_2、SnO_2のような金属酸化物も負極活物質として使用可能である。炭素材としては、低結晶性炭素、高結晶性炭素などがいずれも使用され得る。

【０２４０】

分離膜としては、多孔性高分子フィルム、例えばエチレン単独重合体、プロピレン単独重合体、エチレン／ブテン共重合体、エチレン／ヘキセン共重合体、エチレン／メタクリレート共重合体などのようなポリオレフィン系高分子で製造した多孔性高分子フィルムを、単独でまたはこれらを積層して使用し得る。他の例として、分離膜は通常の多孔性不織布、例えば高融点のガラス繊維、ポリエチレンテレフタレート繊維などからなる不織布を使用し得る。

【０２４１】

分離膜の少なくとも一面には、無機物粒子のコーティング層を含み得る。また、分離膜自体が無機物粒子のコーティング層からなってもよい。コーティング層を構成する粒子は、隣接する粒子同士の間にインタースティシャル・ボリューム（ｉｎｔｅｒｓｔｉｔｉａｌ　ｖｏｌｕｍｅ）が存在するようにバインダーと結合された構造を有し得る。

【０２４２】

無機物粒子は、誘電率が５以上である無機物からなり得る。非制限的な例として、前記無機物粒子は、$Pb(Zr,Ti)O_3$（ＰＺＴ）、$Pb_{1-x}La_xZr_{1-y}Ti_yO_3$（ＰＬＺＴ）、$PB(Mg_3Nb_{2/3})O_3-PbTiO_3$（ＰＭＮ－ＰＴ）、$BaTiO_3$、ハフニア（$HfO_2$）、$SrTiO_3$、$TiO_2$、$Al_2O_3$、$ZrO_2$、$SnO_2$、$CeO_2$、ＭｇＯ、ＣａＯ、ＺｎＯ及び$Y_2O_3$からなる群より選択された少なくとも一つの物質を含み得る。

【０２４３】

電解質は、A^+B^-のような構造の塩であり得る。ここで、A^+は、Li^+、Na^+、K^+のようなアルカリ金属陽イオンまたはこれらの組み合わせからなるイオンを含む。そして、B^-は、F^-、Cl^-、Br^-、I^-、NO_3^-、$N(CN)_2^-$、BF_4^-、ClO_4^-、AlO_4^-、$AlCl_4^-$、PF_6^-、SbF_6^-、AsF_6^-、$BF_2C_2O_4^-$、$BC_4O_8^-$、$(CF_3)_2PF_4^-$、$(CF_3)_3PF_3^-$、$(CF_3)_4PF_2^-$、$(CF_3)_5PF^-$、$(CF_3)_6P^-$、$CF_3SO_3^-$、$C_4F_9SO_3^-$、$CF_3CF_2SO_3^-$、$(CF_3SO_2)_2N^-$、$(FSO_2)_2N^-$、$CF_3CF_2(CF_3)_2CO^-$、$(CF_3SO_2)_2CH^-$、$(SF_5)_3C^-$、$(CF_3SO_2)_3C^-$、$CF_3(CF_2)_7SO_3^-$、$CF_3CO_2^-$、$CH_3CO_2^-$、SCN^-及び$(CF_3CF_2SO_2)_2N^-$からな

る群より選択されたいずれか一つ以上の陰イオンを含む。

【０２４４】

また、電解質は、有機溶媒に溶解させて使用し得る。有機溶媒としては、プロピレンカーボネート（ＰＣ）、エチレンカーボネート（ＥＣ）、ジエチルカーボネート（ＤＥＣ）、ジメチルカーボネート（ＤＭＣ）、ジプロピルカーボネート（ＤＰＣ）、ジメチルスルホキシド、アセトニトリル、ジメトキシエタン、ジエトキシエタン、テトラヒドロフラン、Ｎ－メチル－２－ピロリドン（ＮＭＰ）、エチルメチルカーボネート（ＥＭＣ）、γ－ブチロラクトンまたはこれらの混合物が使用され得る。

【０２４５】

上述した実施形態による円筒形バッテリーは、バッテリーパックの製造に使用可能である。

【０２４６】

図２０は、本発明の実施形態によるバッテリーパックの構成を概略的に示した図である。

【０２４７】

図２０を参照すると、本発明の一実施形態によるバッテリーパック２００は、円筒形バッテリー２０１が電気的に接続された集合体、及びそれを収容するパックハウジング２０２を含む。円筒形バッテリー２０１は、上述した実施形態によるバッテリーであり得る。図示の便宜上、円筒形バッテリー２０１の電気的接続のためのバスバー、冷却ユニット、外部端子などの部品は示されていない。

【０２４８】

バッテリーパック２００は、自動車に搭載され得る。自動車は、例えば電気自動車、ハイブリッド自動車またはプラグインハイブリッド自動車であり得、四輪自動車または二輪自動車を含む。

【０２４９】

図２１は、図２０のバッテリーパック２００を含む自動車を説明するための図である。

【０２５０】

図２１を参照すると、本発明の一実施形態による自動車Ｖは、本発明の一実施形態によるバッテリーパック２００を含む。自動車Ｖは、本発明の一実施形態によるバッテリーパック２００から電力の供給を受けて動作する。

【０２５１】

上述した実施形態はあらゆる面で例示的なものであって、限定的なのではなく、本発明の範囲は上述した詳細な説明よりは添付される特許請求の範囲によって表される。そして、特許請求の範囲の意味及び範囲は勿論、その等価概念から導出されるすべての変更及び変形可能な形態が本発明の範囲に含まれると解釈されるものである。

【０２５２】

以上のように本発明を例示した図面を参照して説明したが、本明細書に示された実施形態と図面によって本発明が限定されるものではなく、本発明の技術思想の範囲内で通常の技術者によって多様に変形され得ることは自明である。さらに、実施形態の説明において本発明の構成による作用効果が明示されていない場合にも、該当構成によって予測可能な効果も認定されねばならないことは言うまでもない。

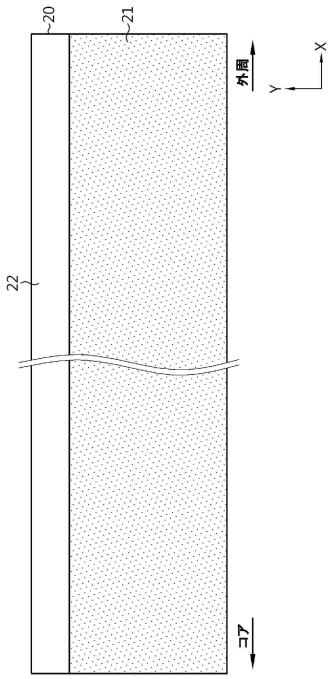
【０２５３】

１０　正極
１１　負極
１２　分離膜
２０　集電体
２１　活物質
２２　無地部
３０　集電体
３１　集電体
４０　円筒形バッテリー、タブレス円筒形バッテリー

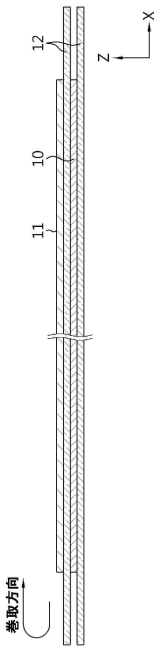
４１　電池ハウジング
４２　密封体
４３　クリンピング部
４４　ビーディング部
４５　リード
４６　絶縁体
５０　電極端子
５１　側壁
５２　底部
５３　貫通孔
５４　端子ガスケット
５５　溝部
５６　内側エッジ
５７　対向面
７０　円筒形バッテリー
７１　電極組立体
７２　無地部
７３　無地部
７４　密封体
７５　クリンピング部
７６　ビーディング部
７７　ベンティングノッチ
７８　第１集電体
７９　第２集電体
８０　空洞
８１　絶縁体
９０　電極
９１　電極集電体
９２　活物質層
９３　無地部
９４　絶縁コーティング層
１００　電極組立体
１０１　折曲部分
１０２　折曲面
２００　バッテリーパック
２０１　円筒形バッテリー
２０２　パックハウジング
５０１　第１区間
５０２　第２区間

【図面】

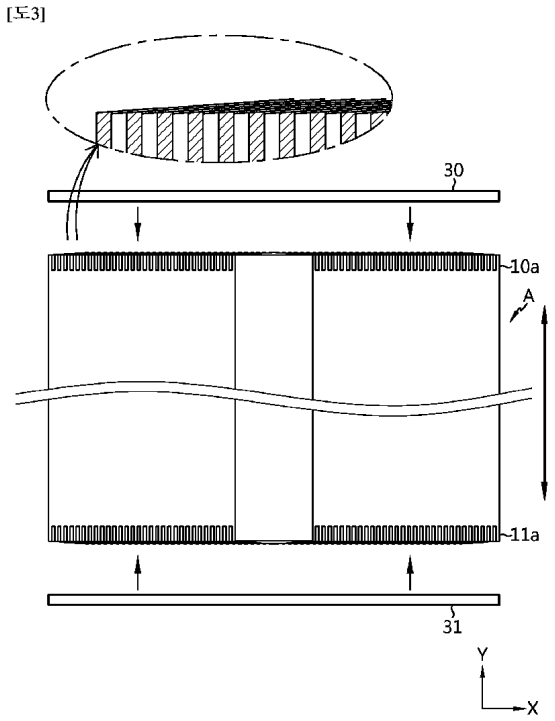
【図１】


20
21
外周
X
Y
22
Z

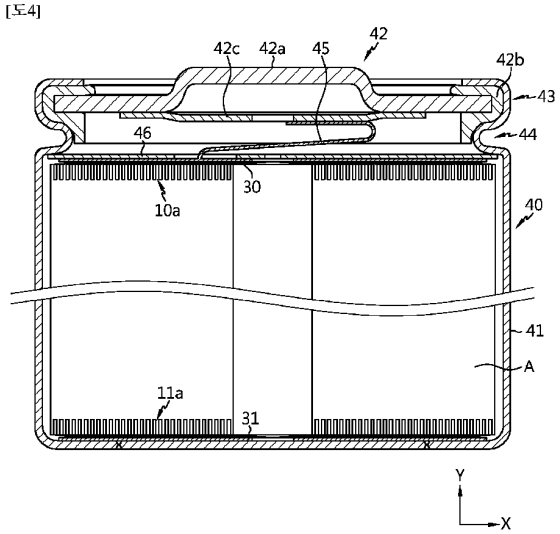
【図２】


12
X
Z
10
11
巻取方向

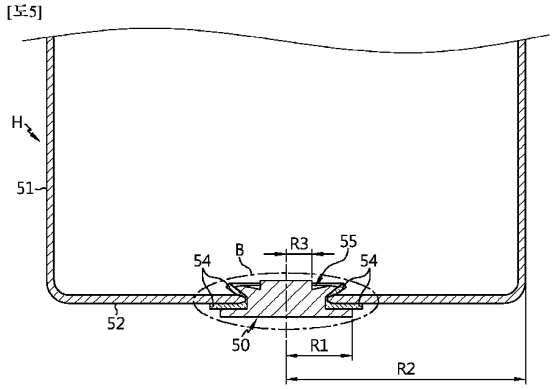
【図３】


[도3]
30
10a
A
11a
31
Y
X

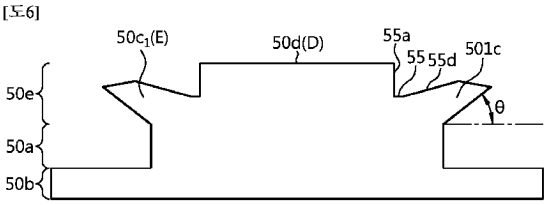
【図４】


[도4]
42
42c
42a
45
42b
43
46
44
30
10a
40
41
A
11a
31
Y
X

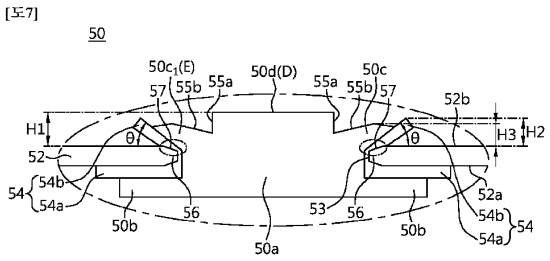
【図５】


[도5]
H
51
B
R3
55
54
54
52
50
R1
R2

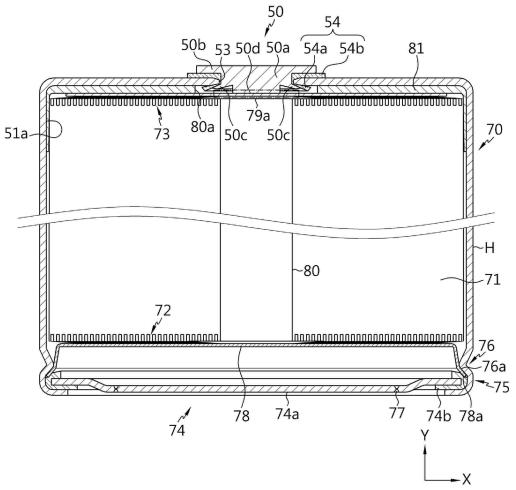
【図６】


[도6]
50c1(E)
50d(D)
55a
55
55d
501c
θ
50e
50a
50b

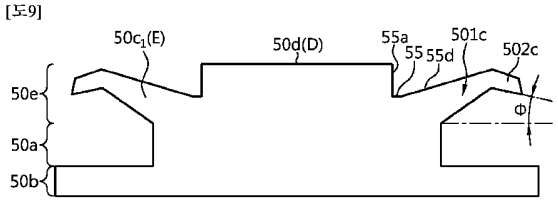
【図７】


[도7]
50
50c1(E)
57
55b
55a
50d(D)
55a
50c
55b
57
52b
H1
θ
θ
H3
H2
52
54
54b
54a
56
50b
53
56
50b
52a
54b
54a
54
50a

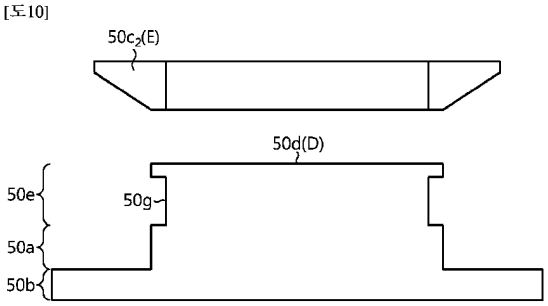
【図８】


50
54
50b
53
50d
50a
54a
54b
81
51a
73
80a
79a
50c
50c
70
H
80
71
72
76
76a
75
74
78
74a
77
74b
78a
Y
X

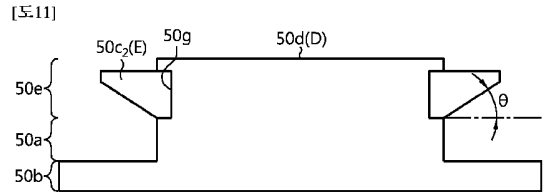
【図９】



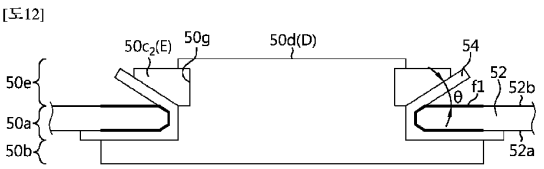
【図１０】



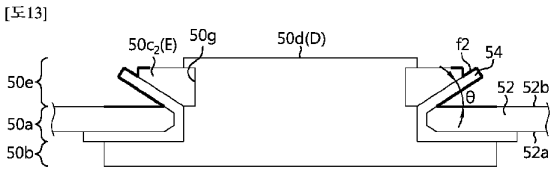
【図１１】



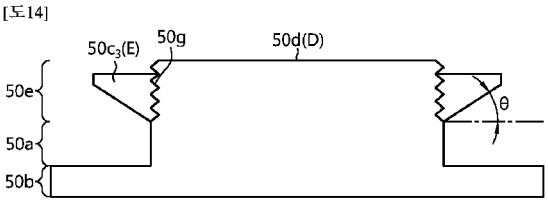
【図１２】



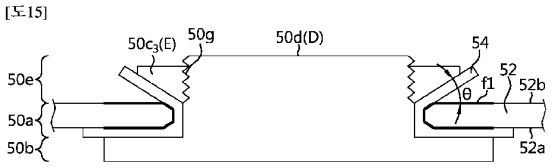
【図１３】



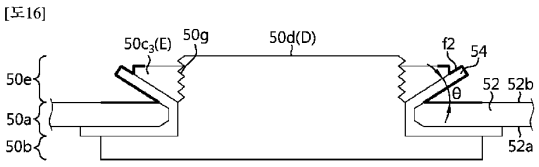
【図１４】



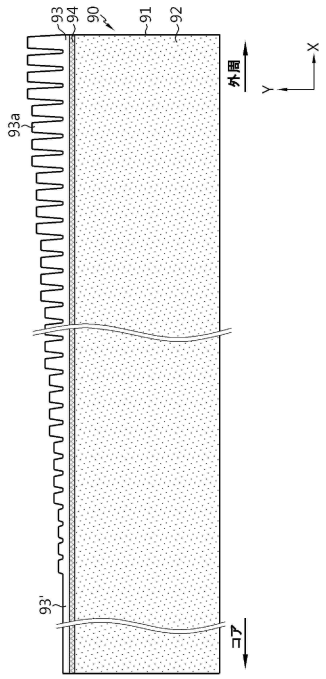
【図１５】



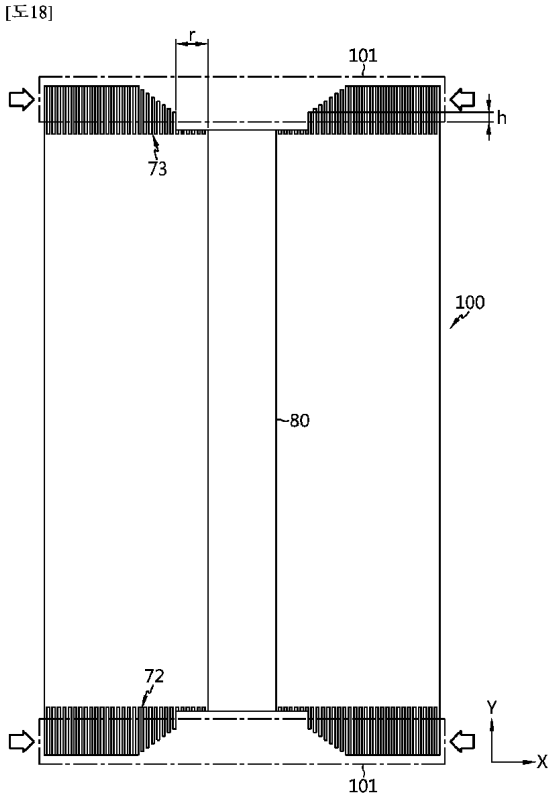
【図１６】



【図１７】

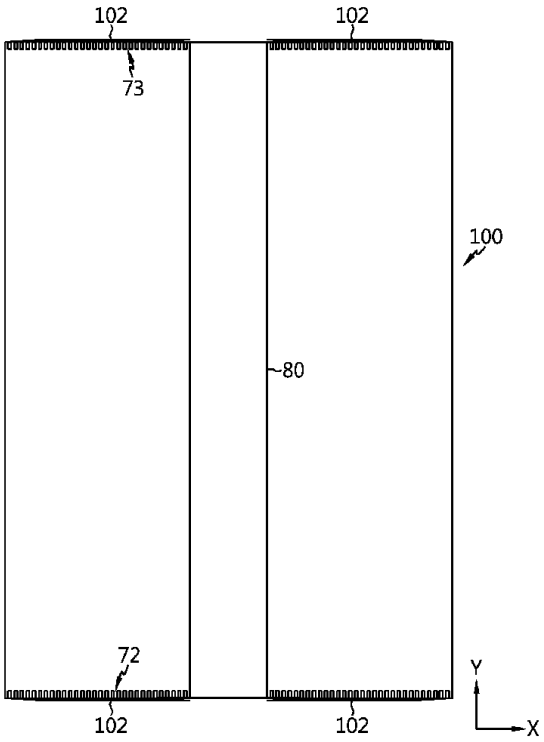


【図１８】



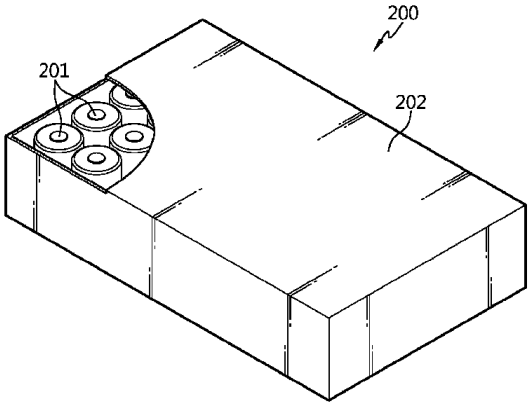
【図１９】

[도19]



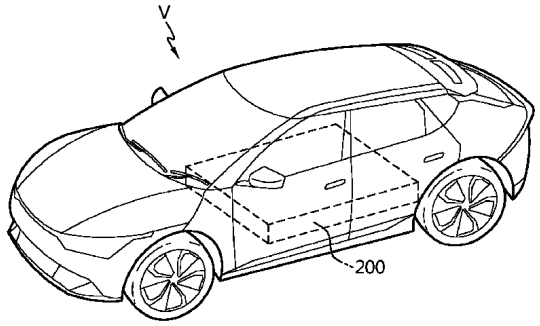
【図２０】

[도20]



【図２１】

[도21]



フロントページの続き

(51)国際特許分類		FI		
H01M	*50/538 (2021.01)*	H01M	50/538	
H01M	*50/55 (2021.01)*	H01M	50/55	201
H01M	*50/567 (2021.01)*	H01M	50/567	
H01M	*50/193 (2021.01)*	H01M	50/193	
H01M	*50/167 (2021.01)*	H01M	50/167	
H01M	*50/566 (2021.01)*	H01M	50/566	
H01M	*50/586 (2021.01)*	H01M	50/586	
H01M	*50/593 (2021.01)*	H01M	50/593	

(33)優先権主張国・地域又は機関
韓国(KR)
ン－グ・ムンジ－ロ・１８８・エルジー・ケム・リサーチ・パーク
(72)発明者 ドーギュン・キム
大韓民国・テジョン・３４１２２・ユソン－グ・ムンジ－ロ・１８８・エルジー・ケム・リサーチ・パーク
(72)発明者 クァン－ス・ファンボ
大韓民国・テジョン・３４１２２・ユソン－グ・ムンジ－ロ・１８８・エルジー・ケム・リサーチ・パーク
(72)発明者 ジェ－ウン・キム
大韓民国・テジョン・３４１２２・ユソン－グ・ムンジ－ロ・１８８・エルジー・ケム・リサーチ・パーク
審査官 川口 陽己

(56)参考文献
特開２００３－２７２６０１（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－１４９９０９（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２０１９／０４９８３３（WO，Ａ１）
特開２００９－２９５３５６（ＪＰ，Ａ）
特開２０１９－０４６６３９（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－１３５１５１（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－２７２５７４（ＪＰ，Ａ）
特開平８－１０２３１３（ＪＰ，Ａ）
中国特許出願公開第１１３３４６２０１（ＣＮ，Ａ）

(58)調査した分野 (Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０１Ｍ ５０／５０－５０／５９８
Ｈ０１Ｍ ５０／１０－５０／１９８