

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5287978号
(P5287978)

(45) 発行日 平成25年9月11日 (2013. 9. 11)

(24) 登録日 平成25年6月14日 (2013. 6. 14)

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

請求項の数 9 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2011-505708 (P2011-505708)	(73) 特許権者	000003207
(86) (22) 出願日	平成21年7月24日 (2009. 7. 24)		トヨタ自動車株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2009/003493		愛知県豊田市トヨタ町 1 番地
(87) 国際公開番号	W02011/010350	(74) 代理人	100080621
(87) 国際公開日	平成23年1月27日 (2011. 1. 27)		弁理士 矢野 寿一郎
審査請求日	平成23年2月9日 (2011. 2. 9)	(72) 発明者	角 博康
			愛知県豊田市トヨタ町 1 番地トヨタ自動車株式会社内
		(72) 発明者	高城 茂
			愛知県豊田市トヨタ町 1 番地トヨタ自動車株式会社内
		(72) 発明者	永松 茂隆
			愛知県豊田市トヨタ町 1 番地トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電池の製造方法、及びそれに用いるプレス工具、並びに電池

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

貫通孔を有する容器と、
一部を前記容器の外方へ突出させた状態で前記貫通孔に固定される電極端子と、
前記容器と前記電極端子との間に介装される絶縁部材と、を具備する電池を製造する方法であって、

前記貫通孔の周縁に、前記容器の外方へ向けて突出するパーリング部を設けるとともに、
前記パーリング部の外周に、該パーリング部の外周側への強度を補強する補強部材を設け、

前記パーリング部の内側に前記絶縁部材を介して前記電極端子を挿入し、
前記パーリング部を前記容器の外方側からプレスして塑性変形させることにより、前記電極端子を前記貫通孔に固定する電池の製造方法。

【請求項 2】

前記補強部材を、前記容器よりも高強度の部材により構成する請求項 1 に記載の電池の製造方法。

【請求項 3】

前記補強部材に、前記パーリング部の内周から外周へ向かう方向の厚みが異なる部位を設ける請求項 1 又は 2 に記載の電池の製造方法。

【請求項 4】

前記パーリング部をプレスする際に、

10

20

前記バーリング部の変形量に分布を持たせる請求項 1 ～ 3 の何れか一項に記載の電池の製造方法。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の電池の製造方法に用いるプレス工具であって、
前記バーリング部をプレスする成形刃を有するとともに、
前記成形刃の突出量に分布を持たせるプレス工具。

【請求項 6】

請求項 4 に記載の電池の製造方法に用いるプレス工具であって、
前記バーリング部をプレスする成形刃を有するとともに、
前記成形刃の押圧面積に分布を持たせるプレス工具。

10

【請求項 7】

貫通孔を有する容器と、
一部を前記容器の外方へ突出させた状態で前記貫通孔に固定される電極端子と、
前記容器と前記電極端子との間に介装される絶縁部材と、
前記貫通孔の周縁に設けられ、前記容器の外方へ向けて突出するバーリング部と、
前記バーリング部の外周に嵌合され、該バーリング部の外周側への強度を補強する補強部材と、を具備する電池であって、
前記電極端子と前記貫通孔との固定部は、
前記電極端子と前記絶縁部材とを前記貫通孔内に挿入した状態で、
前記バーリング部を前記容器の外方側から内方側に向けて、かつ、該バーリング部の突出方向に対して圧縮するようにプレスして塑性変形させることにより、形成される電池。

20

【請求項 8】

前記補強部材は、前記容器よりも高強度の部材により構成される請求項 7 に記載の電池。

【請求項 9】

前記補強部材は、前記バーリング部の内周から外周へ向かう方向の厚みが異なる部位を有する請求項 7 又は 8 に記載の電池。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

本発明は、電池に関し、特に、容器を貫通し、その外方に突出した状態で電極端子を固定する電池において、容器と電極端子との固定部のシール性を向上する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

一般的に、電池の外装となる容器は、収納部、蓋部等によって構成されている。収納部は、電池の発電要素となる電極体を収納する部材であり、一面が開口する有底筒形状を有する。蓋部は、収納部の開口面に応じた形状を有する平板状の部材であり、収納部の開口面を塞ぐ。

蓋部には一対の貫通孔が設けられ、当該貫通孔からそれぞれ電極端子（正極端子、負極端子）が外方に突出して設けられる。電極端子は、電極体にて発生する電力を外部に取り出すための正極及び負極の外部端子である。

40

また、容器には厚み方向に連通可能な安全弁等の安全装置が設けられている。例えば、安全弁は、内部短絡等の電池の不具合によって電池内部で大量のガスが発生した場合に作動して、電池内外を連通させることによって内圧上昇を防止する。

【0003】

電池がリチウムイオン二次電池等の非水電解質電池である場合は、電池内部に水分が混入すると性能に影響するため、電池の密閉度を十分に高くする必要がある。また、電池内部の不良等によって内圧が上昇した場合に、前記安全装置が確実に作動するように他の部位を確実にシールする必要がある。

また、一般的な電池の容器において、収納部と蓋部とは溶接等によって強固に接合され

50

ているため、電極端子と蓋部との固定部において、電極端子が電池から抜け落ちないための抜け落ち性、電極端子の周囲から電池内部の電解液、若しくは電池内部で発生するガスが漏れ出ないためのシール性、及び電極端子と外装容器の絶縁性等が求められている。

すなわち、電池の製造工程において、電極端子を蓋部の貫通孔に固定する際に、当該固定部のシール性を十分に確保する必要がある。

【0004】

特許文献1には、電池の蓋部から電極端子が突出して設けられる電池において、蓋部と電極端子との間に絶縁部材を介装し、蓋部における絶縁部材の周辺にバーリング部を設け、蓋部の延在方向と平行な方向からバーリング部をかしめることによって、蓋部と電極端子との間のシール性を確保する技術が開示されている。

10

しかしながら、電池の繰り返し使用に伴って冷却・昇温の冷熱サイクルが繰り返されると、かしめ部が徐々にかしめ前の形状に戻ろうとする作用が働いて緩み、そのシール性能が悪化するため、電池のシール性が不十分である点で不利である。

【特許文献1】特開2005-302625号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、容器を貫通し、その外方に突出した状態で電極端子を固定する電池において、容器と電極端子との固定部におけるシール性に優れた電池を提供することを課題とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の第一態様である電池の製造方法は、貫通孔を有する容器と、一部を前記容器の外方へ突出させた状態で前記貫通孔に固定される電極端子と、前記容器と前記電極端子との間に介装される絶縁部材と、を具備する電池を製造する方法である。

本発明に係る電池の製造方法では、前記貫通孔の周縁に、前記容器の外方へ向けて突出するバーリング部を設けるとともに、前記バーリング部の外周に、該バーリング部の外周側への強度を補強する補強部材を設け、前記バーリング部の内側に前記絶縁部材を介して前記電極端子を挿入し、前記バーリング部を前記容器の外方側からプレスして塑性変形させることにより、前記電極端子を前記貫通孔に固定する。

30

【0007】

前記電池の製造方法においては、前記補強部材を、前記容器よりも高強度の部材により構成することが好ましい。

【0008】

前記電池の製造方法の一実施形態においては、前記補強部材に、前記バーリング部の内周から外周へ向かう方向の厚みが異なる部位を設けることが好ましい。

また、上記厚みは、周方向において同一であることが好ましいが、厚みが異なる部位を設けることで、シール性に加えた効果、例えば回転方向への耐トルク効果を付与することが可能である。

【0009】

40

前記電池の製造方法の一実施形態においては、前記バーリング部をプレスする際に、前記バーリング部の変形量に分布を持たせることが好ましい。

これによれば、シール性に加えた効果、例えば回転方向への耐トルク効果を付与することが可能であるとともに、前記電極端子が円柱状（円形断面を有する端子）以外の場合にも良好に適用できる。

【0010】

本発明の第二態様であるプレス工具は、本発明の第一態様に係る電池の製造方法に用いるものであり、前記バーリング部をプレスする成形刃を有するとともに、前記成形刃の突出量に分布を持たせるものである。

また、前記プレス工具の別実施形態では、前記バーリング部をプレスする成形刃を有す

50

るとともに、前記成形刃の押圧面積に分布を持たせるものである。

【0011】

本発明の第三態様である電池は、貫通孔を有する容器と、一部を前記容器の外方へ突出させた状態で前記貫通孔に固定される電極端子と、前記容器と前記電極端子との間に介装される絶縁部材と、前記貫通孔の周縁に設けられ、前記容器の外方へ向けて突出するバーリング部と、前記バーリング部の外周に嵌合され、該バーリング部の外周側への強度を補強する補強部材と、を具備する。

本発明に係る電池において、前記電極端子と前記貫通孔との固定部は、前記電極端子と前記絶縁部材とを前記貫通孔内に挿入した状態で、前記バーリング部を前記容器の外方側から内方側に向けて、かつ、該バーリング部の突出方向に対して圧縮するようにプレスして塑性変形させることにより、形成される。

10

【0012】

前記電池においては、前記補強部材は、前記容器よりも高強度の部材により構成されることが好ましい。

【0013】

前記電池においては、前記補強部材は、前記バーリング部の内周から外周へ向かう方向の厚みが異なる部位を有することが好ましい。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、容器を貫通し、その外方に突出した状態で電極端子を固定する電池において、容器の蓋部と電極端子との固定部におけるシール性に優れた電池を提供できる。

20

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】電池を示す概略図である。

【図2】容器と電極端子との固定部を示す拡大断面図である。

【図3】電極端子と絶縁部材とを示す拡大断面図である。

【図4】補強リングを示す図である。

【図5】径方向外側の力が付与される際の補強リングの変形を示す図である。

【図6】電池の製造工程を示すフローである。

【図7】挿入工程を示す斜視図である。

30

【図8】かしめ工程を示す斜視図である。

【図9】かしめ工程に用いるパンチを示す斜視図である。

【図10】別実施形態に係る補強リング及びパンチを用いた場合のかしめ工程を示す斜視図である。

【図11】パンチの別実施形態を示す斜視図である。

【図12】かしめ工程におけるバーリング部の変形を示す図である。

【図13】パンチの別実施形態を示す図である。

【図14】パンチの別実施形態を示す図である。

【図15】別実施形態に係る電極端子及び絶縁部材を用いた場合のかしめ工程を示す斜視図である。

40

【図16】別実施形態に係る電極端子及び絶縁部材を用いたかしめ工程におけるバーリング部の変形を示す図である。

【図17】電池の別実施形態を示す図である。

【符号の説明】

【0016】

10 電池

30 容器

32 蓋部

33 貫通孔

34 バーリング部

50

- 35 補強リング（補強部材）
- 40 電極端子
- 50 絶縁部材

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下に、図1を参照して、本発明に係る電池の一実施形態である電池10の概略構成について説明する。

【0018】

電池10は、リチウムイオン二次電池、ニッケル水素電池等の二次電池であり、充放電可能に構成されている。

10

図1に示すように、電池10は、発電要素20を容器30内に収納してなる。容器30から外方に向けて、電極端子40・40が突出して設けられている。

【0019】

発電要素20は、正極、負極及びセパレータを積層又は巻回してなる電極体に電解液を含浸させたものである。電池10の充放電時に発電要素20で化学反応が起こる（厳密には、正極と負極との間で電解液を介したイオンの移動が起こる）ことによって、電池10が充放電可能な二次電池として機能する。

容器30は、収納部31と蓋部32とを有する外装である。収納部31は、一面が開口した有底筒状の部材であり、内部に発電要素20を収納する。蓋部32は、収納部31の開口面に応じた形状を有する平板状の部材であり、収納部31の開口面を塞いだ状態で収納部31と接合される。

20

電極端子40は、正極端子又は負極端子として構成される集電端子であり、容器30の外周部から外方に向けて突出した状態で容器30に固定されている。電極端子40は、適宜のリード端子等を介して発電要素20の正極又は負極に電氣的に接続されており、電極端子40・40を介して電池10内部と外部との電力のやり取りが行われる。つまり、電極端子40・40は、外部との電気接続の経路として用いられる外部端子である。また、電極端子40の外周部の一部には、ねじ転造によりねじ加工が施されている。

【0020】

以下では、図2～図5を参照して、容器30と電極端子40との固定形態についてより詳細に説明する。

30

電極端子40・40は、絶縁部材50・50を介して容器30の蓋部32に固定されており、各絶縁部材50によって、電極端子40と容器30との絶縁性が確保されている。また、電極端子40を固定する際に、蓋部32の一部をかしめることにより、電極端子40及び絶縁部材50を圧迫して強固に固定している。これにより、蓋部32と電極端子40との間のシール性が確保されている。

【0021】

図2に示すように、蓋部32は、電極端子40・40が貫通可能な一对の貫通孔33・33を有する。

貫通孔33・33は、所定の内径を有する孔であり、蓋部32の厚み方向（図示において上下方向）に貫通している。

40

【0022】

貫通孔33の周縁には、バーリング部34が形成されている。

バーリング部34は、貫通孔33の周縁に、容器30の内方側から外方側（図示において上方）に向けて垂直に突出して設けられる部位である。つまり、バーリング部34は、蓋部32の外側面から突出して設けられる突出部位であり、内周面によって貫通孔33を形成している。

バーリング部34は、蓋部32の一部（貫通孔33が設けられる部位周辺）を塑性加工して形成され、公知のバーリング処理、深絞り法、寄せ肉法等によって適宜形成される。

【0023】

バーリング部34の外周部には、補強リング35が嵌合されている。

50

補強リング３５は、容器３０（特に蓋部３２）を構成する材料よりも高強度の金属材料で成形されたリング状の部材であり、バーリング部３４の径方向にかかる外力に対する強度を補強する補強部材である。補強リング３５の内径は、バーリング部３４の外径と略同一に形成されている。また、補強リング３５の軸心方向（バーリング部３４の延出方向）における厚みは、バーリング部３４の突出量に応じて設定されており、本実施形態では、バーリング部３４の突出量と同程度又はそれよりも大きくなるように設定されている。

【００２４】

補強リング３５は、例えば金属製の平板を適宜のプレス装置にて打ち抜くパンチ加工により製造される。電池１０をリチウムイオン二次電池とした場合、容器３０（収納部３１及び蓋部３２）の材料として、一般的にアルミニウムが多く用いられている。

10

これに対し、補強リング３５の材料は、アルミニウムよりも高強度の材料である鉄又はその表面にメッキを施したもの等、十分な強度を有し、かつ、適宜の伸び特性を有するものを採用することが好ましい。

本実施形態において、「高強度」とは、機械的性質に優れていることを示し、特に、引張強さ、伸び、及び硬度に優れていることを示す。

【００２５】

電極端子４０は、円形断面を有する丸端子であり、図２に示すように、突出部４１、大径部４２、固定部４３を有する。

突出部４１は、電極端子４０の一端部（電池１０の外方側の端部であって、図示における上端部）に設けられる部位であり、容器３０から外方へ向けて突出する円柱状の部位である。突出部４１は電池外部の装置（例えば、電源、電池１の電力を利用する装置、他の電池等）との接続部として用いられ、突出部４１に前記外部の装置の接続端子等が接続・固定される。突出部４１は外部との接続部として機能する観点から、外周の一部又は全部には、必要に応じてねじ山加工が施される。

20

大径部４２は、突出部４１に連続して設けられる部位であり、径方向に向けて突出する円柱状の部位である。大径部４２は、突出部４１および固定部４３よりも大径に形成されていて、突出部４１に外部の接続端子が接続される際に、当該接続端子と面接触させて接続抵抗を下げる部分となる。大径部４２は、電極端子４０における最大径となる部位であり、その外径は蓋部３２の貫通孔３３の内径に応じて設定されている。例えば、大径部４２の外径は貫通孔３３の内径と同程度、かつ、絶縁部材５０の外径と同程度であって、極力大面積となるように設定されることが好ましい。大径部４２の下端面には、絶縁部材５０が係合している。

30

固定部４３は、電極端子４０の他端部（電池１０の内方側の端部であって、図示における下端部）に設けられる部位であり、蓋部３２に固定されるとともに、発電要素２０に接続される前記リード端子に接続される略円柱状の部位である。固定部４３の軸方向の長さは、蓋部３２の厚み（バーリング部３４の長さ）よりも十分に大きく設定されるとともに、絶縁部材５０の軸方向の長さと同程度、若しくはそれよりも大きく設定されている。固定部４３の外周には、絶縁部材５０が外周全周（厳密には、外周の軸方向の一部分の全周）を覆うように配置される。

【００２６】

40

蓋部３２のバーリング部３４と電極端子４０の固定部４３との間には、容器３０と電極端子４０とを電氣的に絶縁する絶縁部材５０が介装される。

絶縁部材５０は、バーリング部３４及び固定部４３の形態に応じた形状を有する絶縁体であり、本実施形態では円筒形状を有する。絶縁部材５０は、固定部４３の外周部に巻装されている。

また、絶縁部材５０の軸方向の長さは、固定部４３の軸方向の長さと同程度又はそれより大きく設定されている。つまり、絶縁部材５０の軸方向の長さは、電極端子４０を蓋部３２に固定した際に、電極端子４０の外周部（特に大径部４２及び固定部４３）とバーリング部３４との間に絶縁のために必要十分な間隔が空くように設定されている。

絶縁部材５０の材料としては、高温クリープ特性に優れる材料、つまり、電池１０の冷

50

熱サイクルに対する長期の耐クリープ性を有する材料が好ましく、例えばP E E K（ポリエーテルエーテルケトン）等が挙げられる。

【0027】

絶縁部材50は、上記絶縁性に加えて、電池10内部のシール性を確保するための部材でもある。

図2に示すように、バーリング部34の突出側端面の内周部は、電池10の外方側（図2における上方）から押圧されることにより全周に亘ってかしめられている（言い換えれば、プレスにより材料が塑性流動している）。

このようにして、バーリング部34の内周側にはかしめ部34aが内側に膨出するように形成されている。ここで、バーリング部34の外周側には、バーリング部34よりも高強度の材料からなる補強リング35が配置されていることによって、かしめ時の押圧力が外側に緩和されることが防止されるため、かしめ部34aは内側（電極端子40側）に向けて膨出するように形成される。

【0028】

内側に膨出したかしめ部34aは絶縁部材50を圧迫し、この圧迫力が絶縁部材50への面圧として付与される。絶縁部材50においてかしめ部34aによって上記面圧が付与される箇所は内側に向けて弾性変形し、この弾性変形により生じる外力が固定部43への面圧として付与される。

このように、バーリング部34の上端面の内周部を上方からプレスし、かしめることによって、内側に膨出するかしめ部34aが形成され、かしめ部34aからの面圧が絶縁部材50を介して固定部43に伝達される。係る面圧によって固定部43が圧迫されて、容器30の蓋部32に電極端子40が固定される構成である。

このとき、かしめ部34aの塑性変形及び絶縁部材50の弾性変形により、バーリング部34、絶縁部材50及び固定部43間に隙間がなくなり、これらの間に高い密着力が発生するため、容器30と電極端子40との間のシール性が確保され、電池10内のシール性が確保される。また、かしめ部34aは、プレスする方向と膨出する方向とが約90°の角度を成してかしめられていることにより、膨出部に働く強い面圧や摩擦力によりプレスされた面が容易に戻ることはない（つまり、かしめ部34aが緩まない）。

以上のように、補強リング35をバーリング部34の周囲に接触した状態で配置することによって、電池10のシール性を向上している。

【0029】

さらに、補強リング35は、電池10の耐圧性を向上させるとともに、電池10の製品寿命を長く保つ。具体的には以下の通りである。

電池10の内部短絡等の異常が発生して容器30内の内圧が上昇し、バーリング部34近傍に圧力がかかった場合に、バーリング部34が外側に変形しようとする。しかし、バーリング部34が補強リング35に食い付くことによって、バーリング部34の外側への変形が防止される。これにより、蓋部32の貫通孔33近傍の耐圧性が向上する。

従って、電池10が長期に亘って冷熱サイクルを繰り返した場合でも、電極端子40が固定される部位における容器30のシール性を良好に維持でき、電池10の寿命を向上できる。

また、電池10の内部で異常が発生した場合にも、容器30の一部から内部ガスが漏れ出すことがなく、電池10に備わる安全弁等の適宜の安全装置を介して内部ガスが開放されることとなり、電池10の設計上の安全性が確保される。

また、バーリング部34・34は、蓋部32を塑性変形させることによって形成される部位、つまり、蓋部32と同一の部材によって構成されているものであるため、電池10の内部の環境（電解液、内部ガス等）に対し腐食することがなく、電池10の寿命を短くすることはない。

【0030】

補強リング35は、蓋部32の材料と比較して高強度の材料から構成されるため、バーリング部34に径方向外側に向けた応力が加わる場合、バーリング部34が補強リング3

10

20

30

40

50

5より先に変形し、根元から補強リング35に食い込むこととなる。これにより、バーリング部34が補強リング35を超えて径方向外側へ膨出することが防止され、バーリング部34の全体的な外径の変化が生じない。従って、電池10の耐圧性をさらに向上できる。

【0031】

また、図3に示すように、固定部43は、溝44とローレット45とを有することが好ましい。

【0032】

溝44は、固定部43の外周に沿って設けられる凹部であり、少なくとも電池10の外方側（溝44の上部側）にエッジ44aを有する。溝44は、例えば一般的な溝加工方法によって設けられるものであり、溝断面はR形状に形成されている。

10

エッジ44aは、溝44の周縁部であり、直角若しくは鈍角等に形成される尖端形状を有する。エッジ44aは、かしめ部34aの内周側端部から延出される主応力線上に配置されている（図3に示す矢印参照）。つまり、かしめ部34aに付与される押圧力が最も伝達されやすい箇所にエッジ44aが存在するように、エッジ44aの形成箇所が設定される。

このように、固定部43にエッジ44aを有する溝44を設けることにより、かしめ時にかしめ部34aからの押圧力を最大限に受ける絶縁部材50の一部がエッジ44aに食い付き、固定部43と絶縁部材50との間の密着度が向上する。ひいては、電池10のシール性を向上できる。

20

【0033】

ローレット45は、固定部43の外周面に設けられる係合突起である。ローレット45は、溝44よりも電池10の内方側（下方側）であって、固定部43においてかしめ部34aが受ける面圧が作用する範囲内に設けられる。ローレット45は、固定部43の外周面をローレット処理することによって設けられる凹凸形状であり、公知のローレット工具等により形成されている。

これにより、かしめ部34aから受ける面圧によって絶縁部材50がローレット45に食い付き、ローレット45によって電極端子40と絶縁部材50との間の摩擦力が向上し、トルク耐性が向上する。

なお、上記ローレット処理は、電極端子40に対するねじ転造時に同時に行うことが可能である。

30

【0034】

図4に示すように、補強リング35には、切り欠き部35a・35aが設けられる。

切り欠き部35aは、リング状に形成される補強リング35の外周の一部を直線状に切り取った辺形状に形成される部位である。つまり、補強リング35は、外周面において、切り欠き部35a・35aによって、バーリング部34の外周に沿う内周面との距離が一定ではない部位を有することとなり、補強リング35には、バーリング部34の内周から外周へ向かう方向（補強リング35の径方向）の厚みが異なる箇所が存在することとなる。

【0035】

40

また、切り欠き部35a・35aは、対角上に設けられている。各切り欠き部35aが蓋部32の幅狭方向の端部に位置するように、補強リング35がバーリング部34の外周に配置されている（図7、図8参照）。

このように蓋部32の幅狭方向に向けて切り欠き部35a・35aを配置することによって、かしめ時のバーリング部34の変形により補強リング35が変形する際に、補強リング35が蓋部32の縁部に干渉する等を抑制できる。

【0036】

図5に示すように、補強リング35の径方向の厚みに差が生じることによって、補強リング35の径方向外側に向けた力が付与される際（バーリング部34をかしめる際）に、補強リング35に発生する周方向の面圧に分布が生じる。係る面圧分布に応じて補強リン

50

グ 3 5 の周方向の変形量に差が生じて、補強リング 3 5 が真円形状から非円形状に変形する。

補強リング 3 5 の変形に追従して、バーリング部 3 4 及び絶縁部材 5 0 も真円形状から変形するため、円形断面を有する電極端子 4 0 に対してトルクが加わったときに、変形後のバーリング部 3 4 及び絶縁部材 5 0 の形状が回転を抑止し、電極端子 4 0 が回転することを抑制できる。

従って、電極端子 4 0 の抜け落ち性を向上できるとともに、電極端子 4 0 におけるシール性を向上できる。例えば、外部装置の接続端子を電極端子 4 0 の突出部 4 1 に接続・固定する際に電極端子 4 0 にトルクが加わったとしても、電極端子 4 0 が回転することがないため、電極端子 4 0 とその周囲との間に微小な隙間が形成されることを防止でき、電池 1 0 のシール性を担保できる。

10

なお、電極端子 4 0 と絶縁部材 5 0 との間のトルク耐性は、上述のように電極端子 4 0 の固定部 4 3 の外周面に形成されるローレット 4 5 によっても確保されている。

【0037】

本実施形態では、補強リング 3 5 に二つの切り欠き部 3 5 a ・ 3 5 a を設けて、リング状に形成される補強リング 3 5 に二つの辺部を設けているが、これに限定されることはない。つまり、補強リング 3 5 の径方向の厚みに変化を持たせ、かしめ時に周方向の面圧に分布を持たせる構成であれば良く、例えば切り欠き部 3 5 a を一つ又は三つ以上設ける構成、若しくは、補強リング 3 5 の外周部の一部を曲線的に切り欠く構成等でも良い。

【0038】

20

以下では、図 6 ～ 図 9 を参照して、上述のように構成される電池 1 0 を製造する製造工程 S 1 について説明する。

図 6 に示すように、製造工程 S 1 は、挿入工程 S 1 1 、かしめ工程 S 1 2 、取付工程 S 1 3 等を含む。

なお、挿入工程 S 1 1 を実施する前に、蓋部 3 2 の貫通孔 3 3 ・ 3 3 にはバーリング処理が施されており、各貫通孔 3 3 にはバーリング部 3 4 が形成されているものとする。

【0039】

図 7 に示すように、挿入工程 S 1 1 では、補強リング 3 5 をバーリング部 3 4 の外周に嵌め込み、貫通孔 3 3 内に、絶縁部材 5 0 を固定部 4 3 に巻装した電極端子 4 0 を適宜位置に挿入する。

30

具体的には、絶縁部材 5 0 の上下端部とバーリング部 3 4 の上下端部との間にそれぞれ十分な間隔が空くように電極端子 4 0 及び絶縁部材 5 0 が挿入される。また、電極端子 4 0 の溝 4 4 におけるエッジ 4 4 a が所定位置にくるように挿入される。つまり、後工程のかしめ工程 S 1 2 によって成形されるかしめ部 3 4 a の内周側上端部から下方に向けて約 4 5 ° 傾いた直線上にエッジ 4 4 a が配置するように電極端子 4 0 が挿入される。

【0040】

図 8 に示すように、かしめ工程 S 1 2 では、パンチ 6 0 を用いて、バーリング部 3 4 を上方からかしめる。

図 9 に示すように、パンチ 6 0 は、成形側端面（図示における下面）に開口 6 1 及び成形刃 6 2 を有するプレス型である。開口 6 1 は、バーリング部 3 4 に応じた円形断面を有する。開口 6 1 は、バーリング部 3 4 の内径と同一の内径を有するとともに、所定の深さ（上下長さ）を有する凹部である。また、開口 6 1 の底部には電極端子 4 0 が貫通可能な孔部 6 3 が設けられている。開口 6 1 の内周側には、端面から下方に突出する成形刃 6 2 が形成されている。成形刃 6 2 は、径方向に所定の厚みを有するとともに、所定の突出長さを有する凸部である。

40

つまり、開口 6 1 の底部までパンチ 6 0 を押し込み、成形刃 6 2 によりバーリング部 3 4 の内周部に圧力を付与することによって、材料を塑性流動させてかしめている。

【0041】

具体的には、パンチ 6 0 を用いて、バーリング部 3 4 の内周部を上方からプレスし、バーリング部 3 4 の内周部の全周に亘ってかしめ部 3 4 a を形成する。

50

かしめ部 34a は、上述のように、補強リング 35 の存在により外側（補強リング 35 側）へ向けて膨出することが阻止されて、内側（電極端子 40 側）に向けて膨出する。かしめ部 34a が内側に向けて膨出することにより、絶縁部材 50 を介して電極端子 40 に圧迫力が付与される。これにより、バーリング部 34（かしめ部 34a）と絶縁部材 50 との間、絶縁部材 50 と電極端子 40（固定部 43）との間にそれぞれ圧迫力が生じ、電極端子 40 が貫通孔 33 内に固定される。

【0042】

このとき、バーリング部 34 の外周に設けられる補強リング 35 には、切り欠き部 35a・35a が設けられているため、パンチ 60 によってプレスする際に、切り欠き部 35a・35a が形成される部位とその他の部位において、補強リング 35 とバーリング部 34 との間に発生する面圧に差が生じる。これにより、バーリング部 34 から絶縁部材 50 に伝達される圧迫力にも差が生じ、バーリング部 34 及び絶縁部材 50 の断面形状が真円形状から略楕円形状に変形する（図 5 参照）。

10

また、電極端子 40 にはエッジ 44a を有する溝 44 が形成されているので、絶縁部材 50 においてかしめ部 34a からの圧迫力を最大に受ける箇所がエッジ 44a に食い付き、絶縁部材 50 と電極端子 40 との間の密着力を向上している。

このように、かしめ工程 S12 において、パンチ 60 を用いてバーリング部 34 を上方からかしめることによって、バーリング部 34 内に挿入される絶縁部材 50 と電極端子 40 とを強固に固定することが可能である。

【0043】

20

取付工程 S13 では、発電要素 20 と電極端子 40・40 とが前記リード端子等を介して取り付けられる。これにより、発電要素 20、蓋部 32、及び電極端子 40・40 が一体的に固定される。

取付工程 S13 が終了した後は、蓋部 32 と収納部 31 とを接合する工程、容器 30 内に電解液を注液する工程等、適宜の下工程を経て電池 10 が製造される。

【0044】

以上のように、かしめ工程 S12 によれば、バーリング部 34、絶縁部材 50、電極端子 40 を強固に固定することができる。つまり、かしめ工程 S12 を含む製造工程 S1 によれば、容器 30 の内外を連通する孔部である、蓋部 32 の貫通孔 33・33 におけるシール性に優れている電池 10 を製造できる。

30

また、各貫通孔 33 に形成されるバーリング部 34 の外周部に、バーリング部 34 より高強度の材料からなる補強リング 35 を設けているので、貫通孔 33 付近に高い圧力がかかる場合にも、補強リング 35 の存在により貫通孔 33 における耐圧性を確保できる。

また、補強リング 35 に切り欠き部 35a・35a を形成し、補強リング 35 の径方向の厚みに変化を持たせることにより、かしめ工程 S12 でのかしめ時に、バーリング部 34 及び絶縁部材 50 を非円形状に変形している。これにより、電極端子 40 のトルク耐性を向上できる。

【0045】

以上の実施形態では、補強リング 35 に切り欠き部 35a・35a を設けることによって、補強リング 35 の周方向の厚みが一定とならない箇所を形成し、かしめ時に発生する面圧に差を設けて、バーリング部 34 及び絶縁部材 50 の形状を円形から非円形に変形させている。これにより、電極端子 40 の回転トルクに対する耐性を向上している。

40

円形断面を有する電極端子 40 のトルク耐性を向上する手段は、これに限定されず、例えば、図 10 に示すように、挿入工程 S11 においてバーリング部 34 の外周部に周方向の厚みが均一である補強リング 70 を嵌装した状態で、パンチ 80 を用いて、かしめ工程 S12 を同様に実施することによっても実現可能である。

【0046】

補強リング 70 は、周方向に均一の厚みを持つリング状の部材であり、切り欠き部 35a・35a を有する点を除き補強リング 35 と同形態の部材である。

図 11 に示すように、パンチ 80 は、成形側端面（図示における下面）に開口 81 及び

50

成形刃 8 2 を有するプレス型である。開口 8 1 は、パンチ 6 0 の開口 6 1 と略同形態の凹部である。成形刃 8 2 は、径方向に所定の厚みを有する凸部である。

成形刃 8 2 は、成形方向に所定の突出量にて突出する第一刃部 8 3 ・ 8 3 と、第一刃部 8 3 の突出量よりも大きい突出量を有する第二刃部 8 4 ・ 8 4 と有する。第二刃部 8 4 は、成形方向に対して一定の突出量にて形成される段差部であり、第二刃部 8 4 ・ 8 4 は、周方向に互いに対向する位置に形成されている。

【 0 0 4 7 】

パンチ 8 0 を用いて、かしめ工程 S 1 2 を実施する際には、図 1 2 に示すように、第二刃部 8 4 ・ 8 4 による押し込み量が、第一刃部 8 3 ・ 8 3 による押し込み量よりも大きくなるため、第二刃部 8 4 ・ 8 4 により押圧される箇所でのバーリング部 3 4 の変形量（かしめ時の塑性流動量）が大きくなる。つまり、パンチ 8 0 を用いてバーリング部 3 4 をか

10

しめた場合、バーリング部 3 4 の真円形状が非円形状に変形することとなる。
これにより、バーリング部 3 4 及び絶縁部材 5 0 を非円形状に変形させることとなるため、補強リング 3 5 を嵌装させたバーリング部 3 4 に対してパンチ 6 0 を用いた場合と同様の効果を得ることができる。

【 0 0 4 8 】

以上のように、かしめ工程 S 1 2 において、成形刃 8 2 の突出量に差を設けたパンチ 8 0 を用いることによって、円形断面を有する電極端子 4 0 の回転トルクに対する耐性を向上することが可能である。

なお、第二刃部 8 4 を段差形状としたが、これに限定されず、成形刃 8 2 において他の部位よりも突出量の大きい部位を形成する形状であれば良く、例えば、第二刃部 8 4 をテーパ形状（図 1 3 （ a ）参照）、又は波形状（図 1 3 （ b ）参照）とする等でも良い。

20

【 0 0 4 9 】

また、パンチ 8 0 のように、成形刃の突出量に差を設けることによって押し込み量に分布を持たせる構成ではなく、成形刃の押し込み面積（当接面積）に差を設けることによって押し込み量に分布を持たせる構成としても良く、例えば、図 1 4 に示すパンチ 9 0 を用いても良い。

図 1 4 に示すように、パンチ 9 0 は、径方向に所定の厚みを有する第一刃部 9 3 ・ 9 3 と、第一刃部 9 3 の厚みよりも大きい厚みを有する第二刃部 9 4 ・ 9 4 とを有するプレス型である。つまり、第二刃部 9 4 は、幅広部位として形成されており、第一刃部 9 3 にお

30

ける押圧面積に比して大きい押圧面積を有する部位である。
これにより、パンチ 9 0 を用いて、かしめ工程 S 1 2 を実施する際には、第二刃部 9 4 ・ 9 4 による押し込み量が、第一刃部 9 3 ・ 9 3 による押し込み量よりも大きくなるため、バーリング部 3 4 の変形量（かしめ時の塑性流動量）が大きくなる。つまり、パンチ 9 0 を用いてバーリング部 3 4 をかした場合にも、パンチ 8 0 を用いた場合と同様に、バーリング部 3 4 の真円形状が非円形状に変形する。

【 0 0 5 0 】

以上の実施形態では、円形断面を有する電極端子 4 0 を容器 3 0 に固定する形態について説明したが、電極端子の形態はこれに限定されず、例えば、図 1 5 に示すような略長方形断面（長円断面）を有する電極端子 1 4 0 を容器 3 0 （蓋部 3 2 ）に固定する形態に対

40

【 0 0 5 1 】

電極端子 1 4 0 は、電極端子 4 0 と同様の機能を有する電極部材である。電極端子 1 4 0 は、扁平状に形成されており、略長方形断面を有する平形端子である。言い換えれば、電極端子 1 4 0 には、少なくとも一部に直線的な位相を有する平面部 1 4 1 ・ 1 4 1 が形成されている。

図 1 5 に示すように、電極端子 1 4 0 は、絶縁部材 1 5 0 を介して蓋部 3 2 に固定されている。絶縁部材 1 5 0 は、円柱形状を有するとともに、電極端子 1 4 0 が貫通可能な略長形状の孔部 1 5 1 を有する。

【 0 0 5 2 】

50

かしめ工程 S 1 2 では、電極端子 1 4 0 を絶縁部材 1 5 0 の孔部 1 5 1 に挿通した状態で、バーリング部 3 4 をかしめる。つまり、絶縁部材 1 5 0 の外周部と孔部 1 5 1 との距離に差が生じている状態でかしめて電極端子 1 4 0 を固定する必要があるため、距離が長い部位について距離が短い部位に対する面圧より大きい面圧を発生させることが必要である。

本実施形態では、このかしめ工程 S 1 2 において、(1) バーリング部 3 4 の外周に補強リング 3 5 を嵌装した形態に対してパンチ 6 0 を用いてかしめる方法、若しくは、(2) バーリング部 3 4 の外周に補強リング 7 0 を嵌装した形態に対してパンチ 8 0 又はパンチ 9 0 を用いてかしめる方法等を採用することによって、絶縁部材 1 5 0 と電極端子 1 4 0 との間に適正な面圧を発生させて、蓋部 3 2 に電極端子 1 4 0 を強固に固定している。

10

【0053】

上記(1)の方法について、補強リング 3 5 の切り欠き部 3 5 a ・ 3 5 a が形成される箇所の変形量が大きくなることから、切り欠き部 3 5 a ・ 3 5 a が電極端子 1 4 0 の平面部 1 4 1 ・ 1 4 1 と対向するように補強リング 3 5 を嵌装した状態で、パンチ 6 0 によりバーリング部 3 4 をかしめることにより、絶縁部材 1 5 0 と電極端子 1 4 0 との間に適正な面圧を発生させる(図 1 6 参照)。

【0054】

上記(2)の方法について、パンチ 8 0 の成形刃 8 2 において、第二刃部 8 4 ・ 8 4 が形成される箇所の変形量が大きくなることから、第二刃部 8 4 ・ 8 4 による成形箇所が電極端子 1 4 0 の平面部 1 4 1 ・ 1 4 1 と対向するようにして、パンチ 8 0 によりバーリング部 3 4 をかしめることにより、絶縁部材 1 5 0 と電極端子 1 4 0 との間に適正な面圧を発生させる(図 1 6 参照)。

20

また、パンチ 9 0 を用いる場合も上記と同様であるため、詳細な説明は省略する。

【0055】

以上のように、一般的な丸端子(円形断面を有する電極端子 4 0)以外の異形断面を有する電極端子 1 4 0 についても本発明に係るかしめ工程 S 1 2 を良好に適用することができる。つまり、製造工程 S 1 にて製造される電池の電極端子の形態に対する汎用性が確保できる。

【0056】

なお、本実施形態では、角型形状の容器 3 0 を具備し、その一面から二つの電極端子 4 0 ・ 4 0 (又は電極端子 1 4 0 ・ 1 4 0) を外方に向けて突出する電池 1 0 の製造工程 S 1 について説明したが、本発明を適用する電池はこれに限定されず、例えば、図 1 7 に示すように、円筒形状の容器 2 3 0 を具備し、その一面から一つの電極端子 2 4 0 を外方に向けて突出する電池 2 1 0 に対しても同様に適用可能である。なお、電池 2 1 0 は、公知の円筒型電池であり、その構成についての説明は省略する。

30

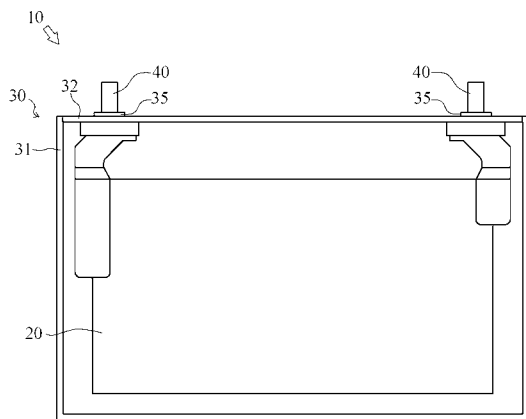
【産業上の利用可能性】

【0057】

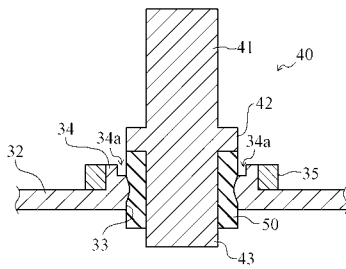
本発明は、電極端子を容器の外方に突出する電池に利用でき、特に、電極端子が容器を貫通する貫通孔におけるシール性を確保するための技術に適している。

40

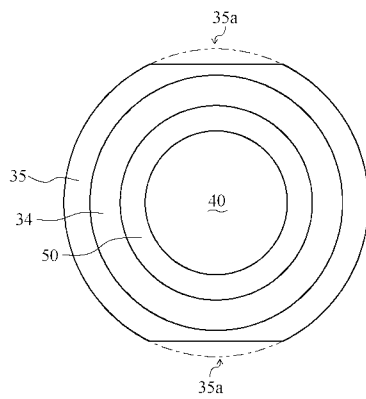
【図 1】



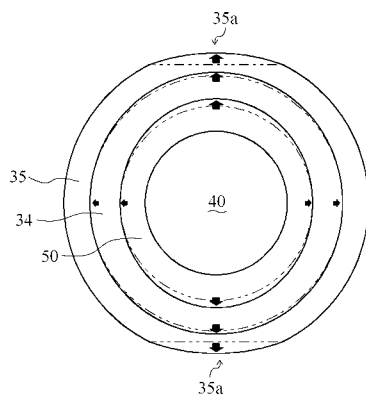
【図 2】



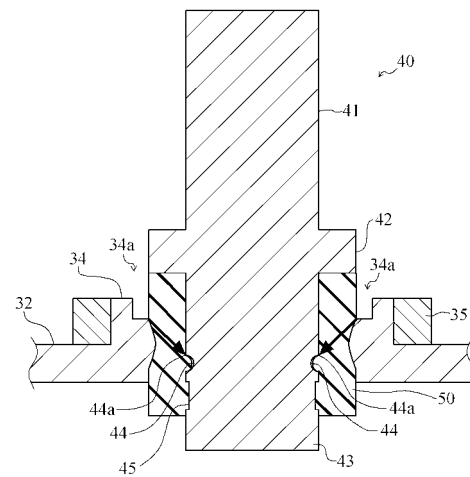
【図 4】



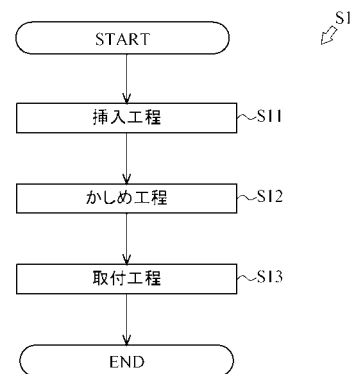
【図 5】



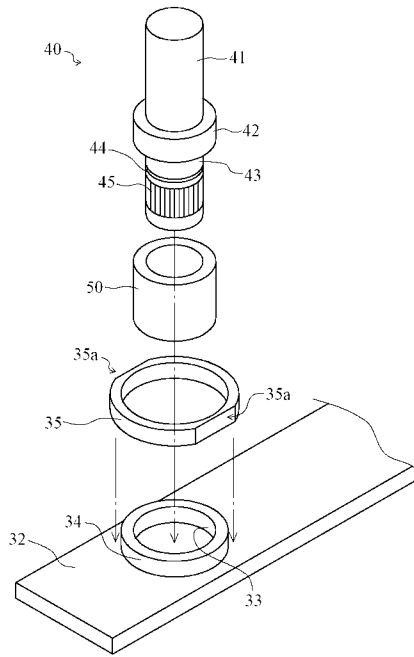
【図 3】



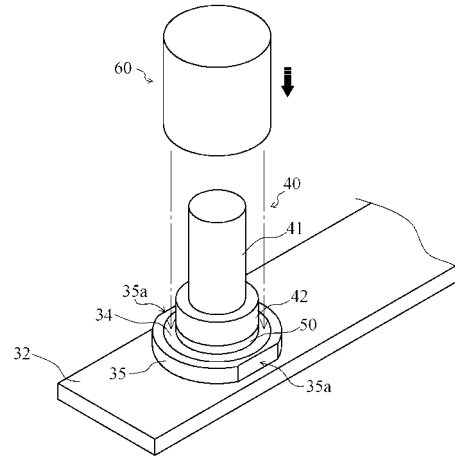
【図 6】



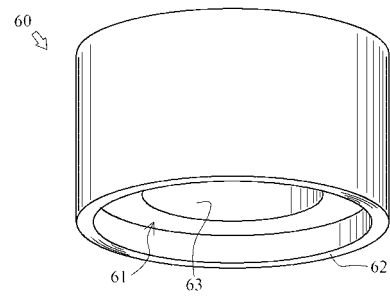
【図 7】



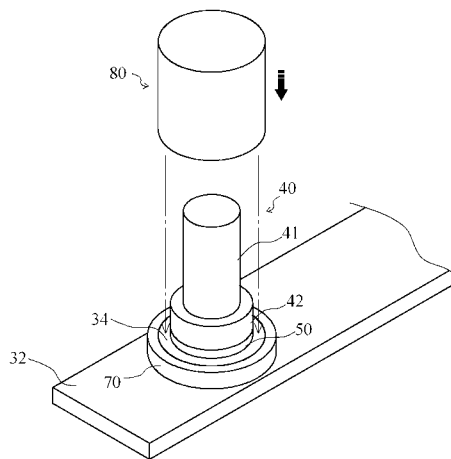
【図 8】



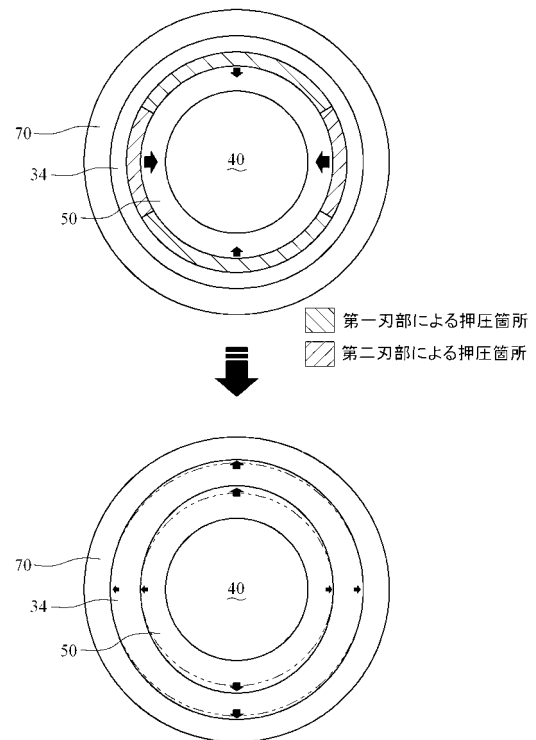
【図 9】



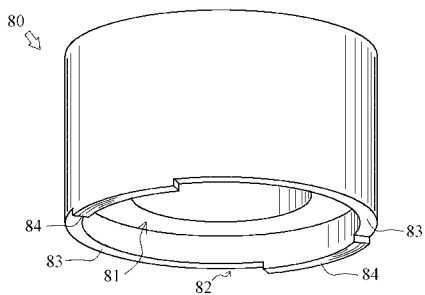
【図 10】



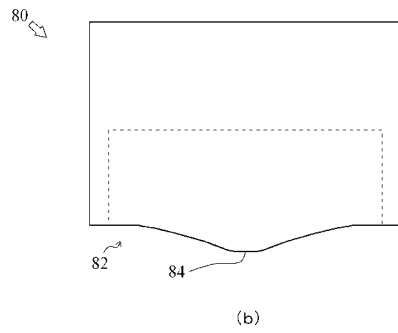
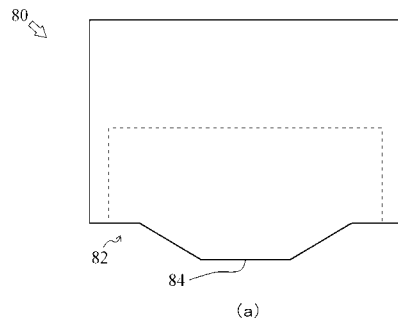
【図 12】



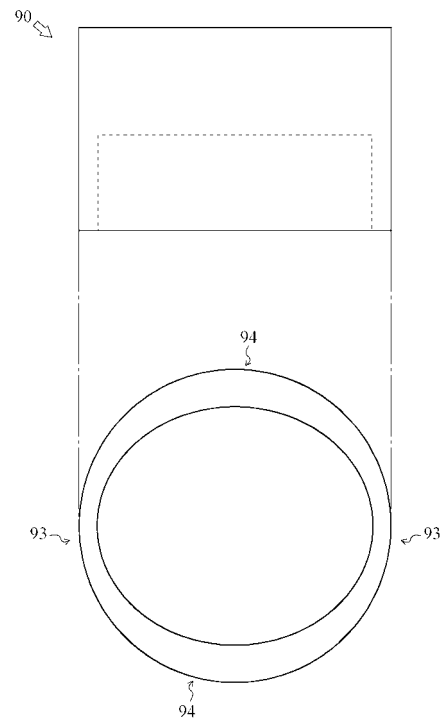
【図 11】



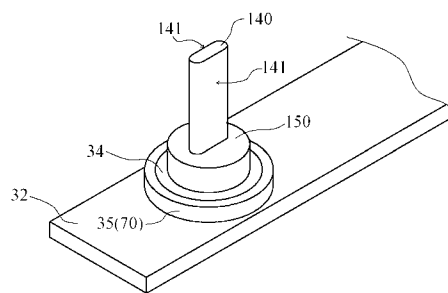
【図 1 3】



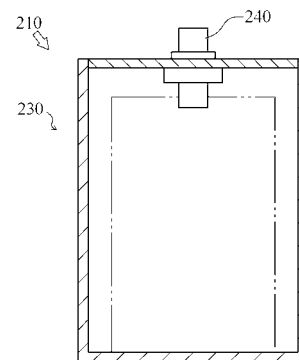
【図 1 4】



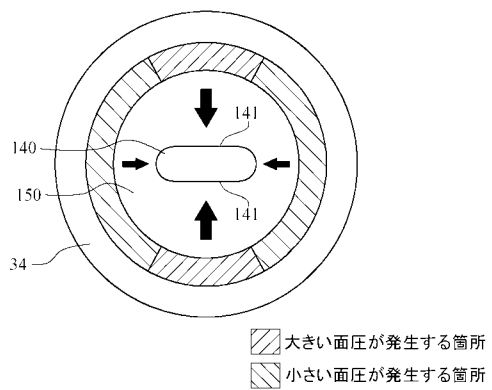
【図 1 5】



【図 1 7】



【図 1 6】



フロントページの続き

- (72)発明者 山田 圭悟
愛知県豊田市トヨタ町1番地トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 上田 香織
愛知県豊田市トヨタ町1番地トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 大島 貴博
愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目260番地株式会社東海理化電機製作所内

審査官 渡部 朋也

- (56)参考文献 特開昭58-112245 (JP, A)
実開昭54-066122 (JP, U)
特開2006-019292 (JP, A)
特開2007-179803 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|------|
| H01M | 2/06 |
| H01M | 2/30 |