

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7657910号
(P7657910)

(45)発行日 令和7年4月7日(2025.4.7)

(24)登録日 令和7年3月28日(2025.3.28)

(51)国際特許分類	F I
H 0 1 M 50/543 (2021.01)	H 0 1 M 50/543
H 0 1 M 50/547 (2021.01)	H 0 1 M 50/547 2 0 1
H 0 1 M 50/56 (2021.01)	H 0 1 M 50/56
H 0 1 M 50/109 (2021.01)	H 0 1 M 50/109
H 0 1 M 50/566 (2021.01)	H 0 1 M 50/566

請求項の数 8 (全16頁)

(21)出願番号	特願2023-506954(P2023-506954)	(73)特許権者	000002325 セイコーインスツル株式会社 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地
(86)(22)出願日	令和4年3月2日(2022.3.2)	(74)代理人	100165179 弁理士 田崎 聡
(86)国際出願番号	PCT/JP2022/008808	(74)代理人	100126664 弁理士 鈴木 慎吾
(87)国際公開番号	WO2022/196358	(74)代理人	100161207 弁理士 西澤 和純
(87)国際公開日	令和4年9月22日(2022.9.22)	(72)発明者	平松 裕貴 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインスツル株式会社内
審査請求日	令和5年5月19日(2023.5.19)	審査官	窪田 陸人
(31)優先権主張番号	特願2021-42785(P2021-42785)		
(32)優先日	令和3年3月16日(2021.3.16)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 端子付きボタン型電池

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

扁平円筒状の正極缶および負極缶と、前記正極缶および前記負極缶を絶縁封止するガスケットと、前記正極缶および前記負極缶の底面にそれぞれ固定された正極端子および負極端子と、を有する端子付きボタン型電池であって、

前記正極缶の底面が、前記負極缶に一体化された状態で厚さ方向外側に凸状に100μm以下湾曲され、前記正極端子が平坦な正極接続部を有するとともに、
前記正極端子が、前記正極缶と溶接により接続する正極接続部と、前記正極接続部から折れ曲がり負極缶の側に向かって延びる中間部と、前記中間部からさらに折れ曲がり前記正極缶から遠ざかる方向に延び、基板と接続可能な基板接続部を有し、

前記正極端子が、前記正極缶の底面の径方向に沿って配置され、前記正極接続部は、前記径方向を通り前記底面に垂直な断面視で、前記底面の中心以外の位置で前記底面と接線をなすように傾斜し前記底面に固定されたことを特徴とする端子付きボタン型電池。

【請求項2】

扁平円筒状の正極缶および負極缶と、前記正極缶および前記負極缶を絶縁封止するガスケットと、前記正極缶および前記負極缶の底面にそれぞれ固定された正極端子および負極端子と、を有する端子付きボタン型電池であって、

前記正極缶の底面が、前記負極缶に一体化された状態で厚さ方向外側に凸状に100μm以下湾曲され、前記正極端子が平坦な正極接続部を有するとともに、
前記正極端子が、前記正極缶と溶接により接続する正極接続部と、前記正極接続部から略

直角に折れ曲がり負極缶の側に向かって延びる中間部と、前記中間部からさらに略直角に折れ曲がり前記正極缶から遠ざかる方向に延び、基板と接続可能な基板接続部を有し、前記正極端子が、前記正極缶の底面の径方向に沿って配置され、前記正極接続部は、前記径方向を通り前記底面に垂直な断面視で、前記底面の中心以外の位置で前記底面と接線をなすように傾斜し前記底面に固定されたことを特徴とする端子付きボタン型電池。

【請求項 3】

前記基板接続部が接続される基板の接続面に対し、前記基板接続部が傾斜されていることを特徴とする請求項 2 に記載の端子付きボタン型電池。

【請求項 4】

前記負極缶に接続し、前記正極端子の基板接続部とほぼ面一に延在する基板接続部を備えた平板状の負極端子を備えていることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか一項に記載の端子付きボタン型電池。

10

【請求項 5】

扁平円筒状の正極缶および負極缶と、前記正極缶および前記負極缶を絶縁封止するガスケットと、前記正極缶および前記負極缶の底面にそれぞれ固定された正極端子および負極端子と、を有する端子付きボタン型電池であって、

前記正極缶の底面が、前記負極缶に一体化された状態で厚さ方向外側に凸状に $100\ \mu\text{m}$ 以下湾曲され、前記正極端子が平坦な正極接続部を有するとともに、

前記正極端子が、前記正極缶の底面の径方向に沿って配置され、前記正極接続部は、前記径方向を通り前記底面に垂直な断面視で、前記底面の中心以外の位置で前記底面と接線をなすように傾斜し前記底面に固定され、

20

前記負極缶に接続し、前記正極端子の基板接続部とほぼ面一に延在する基板接続部を備えた平板状の負極端子を備えていることを特徴とする端子付きボタン型電池。

【請求項 6】

前記正極端子が、前記正極缶の底面中心と前記正極缶の底面周縁との間の位置で、前記正極缶に対し複数の溶接部で溶接されたことを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 5 のいずれか一項に記載の端子付きボタン型電池。

【請求項 7】

前記正極端子が金属板材からなり、前記正極端子の厚さが、 $0.07 \sim 0.15\ \text{mm}$ であることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 6 のいずれか一項に記載の端子付きボタン型電池。

30

【請求項 8】

扁平円筒状の正極缶および負極缶と、前記正極缶および前記負極缶を絶縁封止するガスケットと、前記正極缶および前記負極缶の底面にそれぞれ固定された正極端子および負極端子と、を有する端子付きボタン型電池であって、

前記正極缶の底面が、前記負極缶に一体化された状態で厚さ方向外側に凸状に $100\ \mu\text{m}$ 以下湾曲され、前記正極端子が平坦な正極接続部を有するとともに、

前記正極端子が、前記正極缶の底面の径方向に沿って配置され、前記正極接続部は、前記径方向を通り前記底面に垂直な断面視で、前記底面の中心以外の位置で前記底面と接線をなすように傾斜し前記底面に固定され、

前記正極端子は、前記正極缶と接続する正極接続部と、前記正極接続部から折れ曲がり負極缶の側に向かって延びる中間部と、前記中間部からさらに折れ曲がり前記正極缶から遠ざかる方向に延びる基板接続部を有し、

40

前記負極端子は前記負極缶の表面に沿って配置される板状の負極接続部と該負極接続部を前記負極缶のから遠ざかる方向に前記負極缶の表面と面一に延出させた基板接続部を有し、

前記正極端子は、前記径方向を通り前記底面に垂直な断面視であって、前記正極接続部を上記前記負極接続部を下に配置した断面視において、

前記正極端子の前記中間部と前記基板接続部との折れ曲がり部分を該基板接続部の先端側より上に配置するように前記正極端子の前記基板接続部を傾斜させたことを特徴とする端子付きボタン型電池。

50

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、端子付きボタン型電池に関する。本願は、2021年03月16日に、日本国に出願された特願2021-042785号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

【背景技術】**【0002】**

小型電子機器用途に、コイン型またはボタン型である扁平形の酸化銀電池が用いられている。この酸化銀電池は、正極活物質に酸化銀を採用することにより、長期間電圧が安定する特徴を有している（特許文献1参照）。 10

コイン型の電池を小型電子機器用途に用いる場合、プリント基板への取り付けが求められる場合がある。例えば、リチウム二次電池やCR一次電池といったリチウム電池では、ニッケル板等からなるリード端子を電池に溶接し、半田付けにより基板に取り付ける技術が広く知られている（特許文献2参照）。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【文献】特開2010-44906号公報

【文献】実開昭62-157060号公報 20

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

特許文献1に記載の酸化銀電池においては、正極缶の底面内側に正極合剤（活物質と導電助剤と結着剤等の混合物）が配置される。さらに、正極缶にセパレータ、ガスケット、電解液、負極合剤を組み込み後、負極缶を被せて組立機に載置し、負極缶周縁側に正極缶をかしめることにより、酸化銀電池が作製される。

ここで正極缶は、かしの形状や内容積に対する活物質や電解液の充填率、正極缶及び負極缶の材質等の組合せにより、かしめ時の応力が正極缶底面に発生し、正極缶の円周側に対し中心付近を最大として厚さ方向にわずかに膨張する。 30

【0005】

特に上述の酸化銀電池を含むアルカリ一次電池では、できるだけ大きな放電容量を得るために、活物質と電解液の充填率を上げつつ、電解液の漏液を防ぐために組立時に正極缶を強くかしている。このとき、正極缶への応力が発生しやすく、正極缶中心付近の膨張が現れやすい傾向にある。また、非水系のボタン型一次電池やボタン型二次電池においても、活物質や電解液の充填率、正極缶及び負極缶の材質、かしめ時の応力といった各要因のバランスにより、アルカリ一次電池と同様に正極缶が膨張することがある。

【0006】

コイン型またはボタン型の電池に溶接する端子は、搭載機器の基板、その他に取り付けるための種々の形状を有しているが、通常、電池の平坦部（正極缶や負極缶の底面）と端子の平板状の部分とが溶接される。 40

ここで、上述のように中心付近が膨張した正極缶に端子を溶接する場合、正極缶の中心付近を跨いで端子を載置した状態では、正極缶の中心を境に端子の一方では正極缶と端子が接するが、端子のもう一方では正極缶と端子の間に隙間が生じてしまう。

すると、例えば複数の溶接部で端子を電池缶に溶接しようとする、上述の隙間が影響し、溶接が不十分な箇所が発生し、溶接強度が低下する可能性がある。

【0007】

本願発明は、電池缶と端子を安定して接合した構成の端子付ボタン型電池を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】 50

【0008】

(1) 本発明に係る端子付ボタン型電池は、扁平円筒状の正極缶および負極缶と、前記正極缶および前記負極缶を絶縁封止するガスケットと、前記正極缶および前記負極缶の底面にそれぞれ固定された正極端子および負極端子と、を有する端子付きボタン型電池であって、前記正極缶の底面が、前記負極缶に一体化された状態で厚さ方向外側に凸状に100 μm以下湾曲され、前記正極端子が平坦な正極接続部を有するとともに、前記正極端子が、前記正極缶と溶接により接続する正極接続部と、前記正極接続部から折れ曲がり負極缶の側に向かって延びる中間部と、前記中間部からさらに折れ曲がり前記正極缶から遠ざかる方向に延び、基板と接続可能な基板接続部を有し、前記正極端子が、前記正極缶の底面の径方向に沿って配置され、前記正極接続部は、前記径方向を通り前記底面に垂直な断面視で、前記底面の中心以外の位置で前記底面と接線をなすように傾斜し前記底面に固定された構成を具備する。

10

(2) 本発明に係る端子付ボタン型電池は、扁平円筒状の正極缶および負極缶と、前記正極缶および前記負極缶を絶縁封止するガスケットと、前記正極缶および前記負極缶の底面にそれぞれ固定された正極端子および負極端子と、を有する端子付きボタン型電池であって、前記正極缶の底面が、前記負極缶に一体化された状態で厚さ方向外側に凸状に100 μm以下湾曲され、前記正極端子が平坦な正極接続部を有するとともに、前記正極端子が、前記正極缶と溶接により接続する正極接続部と、前記正極接続部から略直角に折れ曲がり負極缶の側に向かって延びる中間部と、前記中間部からさらに略直角に折れ曲がり前記正極缶から遠ざかる方向に延び、基板と接続可能な基板接続部を有し、前記正極端子が、前記正極缶の底面の径方向に沿って配置され、前記正極接続部は、前記径方向を通り前記底面に垂直な断面視で、前記底面の中心以外の位置で前記底面と接線をなすように傾斜し前記底面に固定されたことを特徴とする。

20

【0009】

上述の端子付きボタン型電池によると、正極端子の正極接続部を正極缶底面の固定位置における接線に沿って固定しているため、正極接続部を正極缶の底面に隙間無く接続することができる。正極接続部をこのように接続することで、正極缶の底面が100 μm以下程度膨らんでいたとしても、正極端子を正極缶の底面に確実に密着させて固定できる。正極接続部から略直角に折れ曲がる中間部と、該中間部から更に略直角に折れ曲がる基板接続部を有することで、基板の端子パッド等の接続面に電池を取り付ける場合、基板接続部を基板の接続面に望ましい角度で取り付け可能となる。正極缶底面の湾曲に沿って正極端子が傾斜し、基板接続部が接続面に対し、微小角度傾斜したとして、基板接続部と接続面との間に生じる微小間隙は、はんだ溜まりとして有効に利用できる。このため、はんだ付け時の接合性に優れた端子付きボタン型電池を提供できる。

30

(3) 本発明に係る(2)に記載の端子付ボタン型電池において、前記基板接続部が接続される基板の接続面に対し、前記基板接続部が傾斜されていることが好ましい。

(4) 本発明に係る(1)~(3)のいずれかに記載の端子付ボタン型電池において、前記負極缶に接続し、前記正極端子の基板接続部とほぼ面一に延在する基板接続部を備えた平板状の負極端子を備えていることが好ましい。

(5) 本発明に係る端子付ボタン型電池は、扁平円筒状の正極缶および負極缶と、前記正極缶および前記負極缶を絶縁封止するガスケットと、前記正極缶および前記負極缶の底面にそれぞれ固定された正極端子および負極端子と、を有する端子付きボタン型電池であって、前記正極缶の底面が、前記負極缶に一体化された状態で厚さ方向外側に凸状に100 μm以下湾曲され、前記正極端子が平坦な正極接続部を有するとともに、前記正極端子が、前記正極缶の底面の径方向に沿って配置され、前記正極接続部は、前記径方向を通り前記底面に垂直な断面視で、前記底面の中心以外の位置で前記底面と接線をなすように傾斜し前記底面に固定され、前記負極缶に接続し、前記正極端子の基板接続部とほぼ面一に延在する基板接続部を備えた平板状の負極端子を備えていることを特徴とする。

40

【0010】

(6) 本発明の一形態に係る端子付ボタン型電池は、前記正極端子が、前記正極缶の底面

50

中心と前記正極缶の底面周縁との間の位置で、前記正極缶に対し複数の溶接部で溶接されたことが好ましい。

【0011】

正極缶の底面が外側に凸状に湾曲し、湾曲した底面に沿うように正極端子が配置されているとして、正極缶の底面中央と正極缶の底面周縁との間に複数の溶接部を設けることで、正極端子を正極缶の底面に確実に固定できる。

【0012】

(7) 本発明の一形態に係る端子付ボタン電池においては、前記正極端子の厚さが、0.07~0.15mmである構成を採用できる。

【0013】

正極端子の厚さが、0.07~0.15mmであれば、端子としての強度を確保できる。これに加えて、溶接によって正極端子を正極缶に固定する場合に、溶接機が適正な熱量を付加することができる。正極端子の厚さが上述の範囲より薄い場合は、溶接時に正極端子が破れて部分的に損傷し、溶接強度が向上しないおそれを有する。

【0017】

基板接続部を基板に接続する場合、基板の接合面に対し基板接続部を僅かに傾斜させた状態ではんだ付けできる。基板の接合面に対し基板接続部を僅かに傾斜させた場合、基板の接合面と基板接続部との間に微小な隙間を生成できる。この隙間を伴う部分にはんだ付けを行うと、前述の隙間にはんだを侵入させてはんだ溜まりを生成しつつはんだ付けができる。このため、はんだ付けによる信頼性の高い接合構造を提供できる端子付きボタン型電池を提供できる。

【0019】

正極端子に加え、負極端子を有することで、正極端子の基板接続部と負極端子の基板接続部を基板に接続して電池を取り付けることができる。また、正極端子の基板接続部とほぼ面一に延在する平板状の負極端子を備えることで、端子付きボタン型電池の厚さ方向の大きさを最小化できる。

(8) 本発明の一形態に係る端子付きボタン型電池において、扁平円筒状の正極缶および負極缶と、前記正極缶および前記負極缶を絶縁封止するガスケットと、前記正極缶および前記負極缶の底面にそれぞれ固定された正極端子および負極端子と、を有する端子付きボタン型電池であって、前記正極缶の底面が、前記負極缶に一体化された状態で厚さ方向外側に凸状に100μm以下湾曲され、前記正極端子が平坦な正極接続部を有するとともに、前記正極端子が、前記正極缶の底面の径方向に沿って配置され、前記正極接続部は、前記径方向を通り前記底面に垂直な断面視で、前記底面の中心以外の位置で前記底面と接線をなすように傾斜し前記底面に固定され、前記正極端子は、前記正極缶と接続する正極接続部と、前記正極接続部から折れ曲がり負極缶の側に向かって伸びる中間部と、前記中間部からさらに折れ曲がり前記正極缶から遠ざかる方向に伸びる基板接続部を有し、前記負極端子は前記負極缶の表面に沿って配置される板状の負極接続部と該負極接続部を前記負極缶のから遠ざかる方向に前記負極缶の表面と面一に延出させた基板接続部を有し、前記正極端子は、前記径方向を通り前記底面に垂直な断面視であって、前記正極接続部を上、前記負極接続部を下に配置した断面視において、前記正極端子の前記中間部と前記基板接続部との折れ曲がり部分を該基板接続部の先端側より上に配置するように前記正極端子の前記基板接続部を傾斜させた構成を採用できる。

【発明の効果】

【0020】

本発明に係る端子付きボタン型電池であるならば、正極端子の正極接続部を正極缶の底面の固定位置における接線に沿って固定しているため、正極接続部を正極缶の底面に隙間無く接続することができる。正極接続部をこのように接続することで、正極缶の底面が仮に100μm以下程度膨らんでいたとしても、正極端子を正極缶の底面に確実に沿わせて固定した構造を提供できる。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【 0 0 2 1 】

【図 1】第 1 実施形態に係る端子付きボタン型電池を示す斜視図である。

【図 2】同端子付きボタン型電池の平面図である。

【図 3 A】同端子付きボタン型電池の側面図である。

【図 3 B】同端子付きボタン型電池の部分拡大図である。

【図 4】同端子付きボタン型電池を構成する電池 1 の断面図である。

【図 5】同端子付きボタン型電池の電池缶に対する端子の望ましい溶接範囲を示す説明図である。

【図 6】第 2 実施形態に係る端子付きボタン型電池を示す平面図である。

【図 7】第 3 実施形態に係る端子付きボタン型電池を示す平面図である。

10

【図 8】第 4 実施形態に係る端子付きボタン型電池を示す平面図である。

【図 9】実施例において製造した端子付きボタン型電池に対して行う溶接強度試験の説明図である。

【図 10】実施例と比較例における溶接強度と熱量の関係を示すグラフである。

【図 11】実施例と比較例における溶接深さと溶接強度の関係を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 2 】

以下、本発明に係る端子付きボタン型電池の実施形態について図面を参照しつつ説明する。なお、以下の説明に用いる図面では、各部材を認識可能な大きさとするため、各部材の縮尺を適宜変更し、表示している場合がある。

20

【 0 0 2 3 】

< 第 1 実施形態 >

図 1 ~ 図 4 は本発明に係る第 1 実施形態の端子付きボタン型電池を示す図面である。

本実施形態の電池 1 は、後述する正極合剤と負極合剤および電解液などを扁平形の金属缶に収容した電池である。金属缶は正極缶 2 と負極缶 3 を有する。正極缶 2 と負極缶 3 には、それらを厚さ方向両側から挟むように正極端子 10 と負極端子 11 が取り付けられ、これらは溶接により正極缶 2 または負極缶 3 に取り付けられている。これにより、本実施形態の端子付きボタン電池 100 は、電池 1 に正極端子 10 と負極端子 11 とが取り付けられた構造を有している。

【 0 0 2 4 】

30

電池 1 の内部構造の概要を図 4 に示す。正極缶 2 は、例えば、ステンレススチール (S U S) にニッケルメッキを施した材質からなり、偏平円筒状 (浅底のカップ状) に成型されている。この正極缶 2 は、正極合剤 5 を収容するとともに、正極集電体として機能する。負極缶 3 は、例えば、ニッケルよりなる外表面層と、ステンレススチール (S U S) よりなる金属層と、銅よりなる集電体層とを有する 3 層構造のクラッド材からなり、偏平円筒状 (浅底のカップ状) に成型されている。また、負極缶 3 は、その円形の開口部 3 a が折り返し形成されており、その開口部 3 a には、例えば、ナイロン製のリング状のガスケット 4 が装着されている。

【 0 0 2 5 】

正極缶 2 の円形の開口部 2 f に、負極缶 3 を、ガスケット 4 を装着した開口部 3 a 側から嵌合させ、該正極缶 2 の開口部 2 f を該ガスケット 4 に向かってかしめて封口することによって、円盤状 (ボタン形又はコイン形) のケース 8 が形成される。該ケース 8 の内部には、密閉空間 8 S が形成されている。ガスケット 4 は正極缶 2 と負極缶 3 を絶縁封止する。

40

密閉空間 8 S には、正極合剤 5、セパレータ 6、負極合剤 7 が収容され、セパレータ 6 を挟んで正極缶 2 側に正極合剤 5、負極缶 3 側に負極合剤 7 がそれぞれ配置されている。

【 0 0 2 6 】

この電池 1 を組み立てる際には、ペレット状に成型された正極合剤 5 を正極缶 2 に充填する。また、正極合剤 5 の上に、セパレータ 6 を敷設し、正極缶 2 にガスケット 4 を圧入する。そして、セパレータ 6 の上に、ゲル状の負極合剤 7 を載置し、この上に負極缶 3 を

50

被せる。さらに、正極缶 2 の開口縁部をかしめて、ケース 8 を封口する。

封口状態は、例えば、正極缶 2 の開口部の高さ位置 (H 1) と負極缶 3 の底部の高さ位置 (H 2) との差である (H 2 - H 1) は、例えば、S R 7 1 6 S W (外径 7.9 mm、高さ 1.6 mm) 型の酸化銀電池では 0.10 ~ 0.15 mm である。また、I E C (国際電気標準会議) 規格において以下のように規定されている。H 2 = 1.65 のとき、0.02 mm 以上、1.65 < H 2 < 2.5 のとき 0.06 mm 以上、H 2 = 2.5 のとき 0.08 mm 以上。

【0027】

正極合剤 5 は、正極活物質、導電剤、電解液、結着剤、添加剤等を含んでいる。正極活物質としては、亜鉛又は亜鉛合金を負極活物質とした場合に正極活物質として使用可能であるものであれば特に限定されない。例えば、正極活物質を、酸化銀又は二酸化マンガン粉末又はそれらの混合物にしてもよい。又は、正極活物質を、オキシ水酸化ニッケル単独、又はコバルト等を固溶したオキシ水酸化ニッケル等にしてもよい。導電助剤は、グラファイトなどを用いることができる。添加剤は、水素吸蔵合金 (L a N i₅) などを用いることができる。

10

【0028】

負極合剤 7 は、例えば、負極活物質、伝導度安定剤、ゲル化剤、電解液及び粘弾性調整材、添加剤 (増粘剤、樹脂粉末) などを含んでいる。

負極活物質として、例えば、亜鉛粉末又は亜鉛合金粉末を用いることができる。伝導度安定剤としては、酸化亜鉛 (Z n O) 等を用いることができる。また、ゲル化剤としては、カルボキシメチルセルロース、又はポリアクリル酸、又はカルボキシメチルセルロースとポリアクリル酸との混合物が好ましい。カルボキシメチルセルロース又はポリアクリル酸を用いることによって、負極合剤 7 の電解液に対する親液性及び保液性を向上することができる。

20

【0029】

電解液は、水酸化カリウム水溶液、又は水酸化ナトリウム水溶液、又はそれらの混合液を用いることができる。

粘弾性調整材は、負極合剤 7 の粘弾性を、良好なハンドリング性が得られる粘弾性とし、且つ生産性を向上するために配合される。この粘弾性調整材としては、強アルカリ性である電解液と反応しない樹脂粉末が用いられる。ここでは、電解液と化学的反応をせず、且つ電解液を吸収しない状態を、電解液と反応しない状態とする。

30

【0030】

セパレータ 6 は、正極合剤 5 と負極合剤 7 の間に介在され、大きなイオン透過度を有し、かつ、機械的強度を有する絶縁膜が用いられる。

セパレータ 6 としては、従来から電池のセパレータに用いられるものを何ら制限無く適用でき、例えば、ポリエチレンフィルム、セロファン、グラフト重合膜等の微多孔膜、若しくは、セルロースからなる吸液紙等の不織布を用いることができる。また、これらの微多孔膜や不織布を組合せて用いてもよい。

【0031】

図 1 ~ 図 4 に示す電池 1 は、上述のように正極缶 2 の開口縁部をかしめて負極缶 3 と一体化しケース 8 を構成している。また、ケース 8 の内部にできるだけ多くの正極合剤 5 と負極合剤 7、電解液を充填している関係から、正極缶 2 をかしめた後、かしめの応力により、正極缶 2 の底面中心 2 a を外側に凸状に膨出するように正極缶 2 の底面 (外面) 2 A が湾曲している場合がある。正極缶 2 の底面 2 A が湾曲する場合、湾曲していない場合に比べ、底面中心 (外面中心) 2 a における膨出量 (湾曲高さ) は 100 μm 以下である。

40

【0032】

本実施形態においては、この僅かに湾曲した底面 2 A に対し、正極端子 10 がレーザー溶接により接合されている。正極端子 10 はステンレススチール (S U S) などの良導電性の金属材料の板材からなる。正極端子 10 を構成する板材の厚さは、0.07 mm 以上、0.15 mm 以下であることが望ましい。

50

正極端子 10 の厚さが、0.07 ~ 0.15 mm であれば、端子としての強度を確保できる。これに加えて、溶接によって正極端子 10 を正極缶 2 に固定する場合、溶接機が適正な熱量を付加することができる。正極端子 10 の厚さが上述の範囲より薄い場合は、溶接時に正極端子が破れて部分的に損傷し、溶接強度が向上しないおそれを有する。

正極端子 10 は、正極缶 2 の底面 2 A に沿って配置される短冊板状の正極接続部 10 A と、正極接続部 10 A に対し略直角に延出された中間部 10 B と、該中間部 10 B に対し略直角に延出された平坦な基板接続部 10 C を有する。中間部 10 B は先窄まり形状であり、中間部 10 B には正極接続部 10 A の 1/4 程度の幅を有する基板接続部 10 C が延出されている。

基板接続部 10 C は、本実施形態の電池 1 を実装する基板に形成されている端子パッドなどの接続面 S (図 3 参照) にはんだ付けされる部分である。従って、基板接続部 10 C は基板に接続可能な接続部となる。

【0033】

負極端子 11 は、負極缶 3 の表面に沿って配置される短冊板状の負極接続部 11 A と負極接続部 11 A の一端から延出された基板接続部 11 C を有する。基板接続部 11 C は板状の負極接続部 11 A を面一に延長するように形成されている。基板接続部 11 C は先の正極側の基板接続部 10 C と同じように、本実施形態の電池 1 を実装する基板に形成されている端子パッドなどの接続面 S にはんだ付けされる部分である。負極端子 11 の基板接続部 11 C は、本実施形態の電池 1 を実装する基板に形成されている端子パッドの大きさ等に合わせて、長さや幅が適宜設定される。一例として図 1 に示すように基板接続部 11 C は、正極端子 10 の基板接続部 10 C と略同一長さ、かつ、略同一幅に形成されている。基板接続部 10 C は正極缶 2 から遠ざかる方向に延出されている。

負極端子 11 は、基板接続部 11 C を正極端子 10 の基板接続部 10 C に隣接させるように負極缶 3 の底面 (外面) に溶接されている。また、負極端子 11 は、全体として平板状であり、負極缶 3 の底面に沿って延在されている。

【0034】

前述の正極端子 10 において、正極接続部 10 A の長さは、底面 2 A の直径より若干短く形成され、中間部 10 B の長さは正極缶 2 と負極缶 3 からなるケース 8 の厚さに相当する長さに形成されている。このため、正極接続部 10 A を正極缶 2 の底面 (外面) 2 A に沿わせた場合、中間部 10 B はケース 8 の厚さ方向に沿ってケース 8 の底部から上部まで達し、基板接続部 10 C は負極缶 3 の表面とほぼ面一な位置に配置される。

【0035】

本実施形態では、図 1 に示すように、正極缶 2 において底面 2 A の直径に沿う位置 (径方向) に正極接続部 10 A を配置し、中間部 10 B をケース 8 の側面の外側に若干離間させ、基板接続部 10 C を負極缶 3 の表面とほぼ面一になるように配置している。

換言すると、正極端子 10 は、底面 2 A の中心 2 a と、該中心 2 a から底面 2 A の径方向に沿って該底面 2 A の一側の周縁 2 b を通過するように配置されている。また、正極接続部 10 A の長さは、底面 2 A の半径より長く、直径より短く形成されている。このため、正極接続部 10 A の先端部 10 a は、底面 2 A の中心 2 a を超え、この中心 2 a と底面 2 A の他側の周縁 2 d の中間位置まで延出されている。

なお、正極接続部 10 A において先端部 10 a の位置は、中心 2 a を超えない位置であっても良い。即ち、図 3 では先端部 10 a の位置が中心 2 a より左側に位置しているが、先端部 10 a の位置は中心 2 a より右側に位置していても良い。従って、正極接続部 10 A の長さが底面 2 A の半径より短く形成されていても良い。

【0036】

本実施形態では、正極端子 10 の正極接続部 10 A において、正極缶 2 の底面の中心 2 a に面する部分に円形状の第 1 溶接部 15 が形成されている。また、正極端子 10 の正極接続部 10 A において、正極缶 2 の底面の周縁 2 b に近い位置に、正極端子 10 の幅方向に離間して 2 つの円形状の第 2 溶接部 16 が形成されている。

第 1 溶接部 15 と第 2 溶接部 16 は、いずれもレーザー溶接により形成された溶接部で

10

20

30

40

50

ある。第1溶接部15と第2溶接部16の正極缶底壁に対する最深の溶接深さは、正極缶底壁の厚さに対し、5 μ m以上であることが望ましい。

第1溶接部15と第2溶接部16の直径は、0.3~0.7mmの範囲であることが望ましい。

【0037】

本実施形態において、第1溶接部15の形成位置は、正極缶2の底面2Aにおいて、中心2aの位置かその近傍であることが望ましい。中心2aの近傍とは、図5に示すように正極接続部10Aの幅方向に沿って中心2aを通過する仮想線Lを描いた場合、仮想線Lと底面2Aの周縁2bとの間に区画される斜線で示す領域Eにおいて、仮想線Lに近い側である。

10

本実施形態において、第2溶接部16の形成位置は、図5に示すように、仮想線Lと底面2Aの周縁2bとの間に斜線で区画される領域Eにおいて、周縁2bに近い側である。よって、第2溶接部16は、第1溶接部15より周縁2bに近い側に形成される。

従って、正極接続部10Aは、正極缶2の底面2Aのうち、中心以外の第2溶接部16の位置であって、この溶接位置における接線tの傾きで正極缶2の底面2Aに沿って溶接され固定されている。即ち、正極接続部10Aは、正極接続部10Aを配置した底面2Aの径方向を通り底面2Aに垂直な断面視で、底面2Aの中心以外の位置で底面2Aと接線tをなすように傾斜し底面2Aに固定されている。

底面2Aの中心2aと第2溶接部16との距離は、正極缶2の外径に応じて異なり、外径4mm~12mm程度の電池1であれば、1mm~5mm程度の範囲から選択することができる。

20

【0038】

正極端子10と負極端子11を備えた端子付きボタン型電池100は、電気回路を備えた基板などの端子パッドの接続面Sに、はんだ付けにより取り付けられる。図1に示す状態の正極端子10の基板接続部10Cと負極端子11の基板接続部11Cを備えた端子付きボタン型電池100を基板の端子パッド（接続面）に接触させてはんだ付けすることにより、端子付きボタン型電池100を基板に搭載することができる。

【0039】

本実施形態の端子付きボタン型電池100では、上述の位置に第1溶接部15と第2溶接部16が形成され、更に、底面2Aが100 μ m以下の範囲で凸状に膨出されている。このため、正極端子10は凸曲面を形成する底面2Aに沿って若干傾斜された状態で正極缶2に取り付けられている。底面2Aが凸状ではなく平面であった場合、ケース8の中心軸線に対し中間部10Bが平行となり、基板接続部10Cが負極缶3の表面とほぼ面一となる。

30

【0040】

これに対し、上述のように底面2Aが傾斜していると、前述の接線tをなすように傾斜されている正極接続部10Aは底面2Aの中心2a側よりも周縁2bに近い側が負極缶3に近づくように傾斜される。

図3で示すと、正極接続部10Aは、左端側より右端側が下方になるように接線tに沿って傾斜されている。この傾斜により、図3に拡大して示すように、基板接続部10Cも右下がり状態に傾斜する。基板接続部10Cが右下がり状態に傾斜していると、基板上の端子パッドなどの接続面Sに基板接続部10Cを当接させると、基板接続部10Cの基端部（中間部側）が若干接続面Sから浮き上がって微小な隙間Gを生成する。この隙間Gは、はんだ付けの際にはんだが流入し、はんだ溜まりとなる。このため、上述の基板接続部10Cを備えた構造は、はんだ付けに際し、有利な構造となる。

40

【0041】

上述の構成の端子付きボタン型電池100では、湾曲した底面2Aに沿って正極接続部10Aが配置され、領域Eにおいて、中心2aに近い側に第1溶接部15が形成され、領域Eにおいて第1溶接部15よりも周縁2bに近い側に第2溶接部16が設けられている。このため、底面2Aに沿って正極接続部10Aが配置されている部分またはその近傍に

50

第1溶接部15と第2溶接部16を配置できる。従って、レーザー溶接による確実な溶接部とした第1溶接部15と第2溶接部16を得ることができる。

【0042】

また、上述の構成の端子付きボタン型電池100では、平板状の負極端子11を設けているので、端子付きボタン型電池100として電池厚さを最小化できる。加えて、端子付きボタン型電池100は、上述の正極端子10を有し、前述のように基板の接続面Sに対し間隙Gを介するように傾斜し、はんだ溜まりを利用したはんだ付けが可能であり、その場合に基板接続部11Cは接続するべき基板の接続面Sに隙間無く密着配置させてはんだ付けができる。従って、負極端子11の基板接続部11Cを正極缶2側に曲げるような負荷をかけることなくはんだ付けができる。

10

また、負極端子11に負荷をかけることなくはんだ付けができるので、負極端子11の変形による正極缶2とのショートを防止できる。

【0043】

図6は、本発明に係る第2実施形態の端子付きボタン型電池を示すものである。この第2実施形態の端子付きボタン型電池20は、第1実施形態の端子付きボタン型電池100に対し、正極端子10の正極接続部10Aに設けた第2溶接部16の位置と個数が異なる。

正極端子10の正極接続部10Aにおいて、正極缶2の底面2Aの周縁2bに近い位置であって、正極端子10の幅方向中央に1つの円形状の第2溶接部16が形成されている点異なる。

【0044】

20

第1実施形態の構造では、底面2Aにおいて周縁2bに近い位置に、2つの第2溶接部16を設けていたが、第2実施形態では周縁2bに近い位置に、1つの第2溶接部16を設けている。

図6に示す第2実施形態のように第2溶接部16は1つであっても差し支えない。

第2実施形態の端子付きボタン型電池20であっても、第1実施形態の端子付きボタン型電池1と同等の作用効果を得ることができる。

【0045】

図7は、本発明に係る第3実施形態の端子付きボタン型電池を示すもので、この第3実施形態の端子付きボタン型電池25は、第2実施形態の端子付きボタン型電池20に対し、第3溶接部26を設けた点に特徴を有する。

30

【0046】

第3実施形態の端子付きボタン型電池25においては、先の第2実施形態において設けた第1溶接部15と第2溶接部16との間に、第3溶接部26を設けた点異なる。

第3実施形態の端子付きボタン型電池25であっても、第1実施形態の端子付きボタン型電池100と同等の作用効果を得ることができる。

【0047】

図8は、本発明に係る第4実施形態の端子付きボタン型電池を示すもので、この第4実施形態の端子付きボタン型電池30は、第1実施形態の端子付きボタン型電池100に対し、第1溶接部15を2つ設け、更に第2溶接部16を2つ設けた点に特徴を有する。

第4実施形態の構造において、図8に示すように正極接続部10Aの幅方向に沿って中心2aを通過する仮想線Lを描いた場合、仮想線Lに沿う位置に離間して2つの第1溶接部15が形成されている。2つの第2溶接部16も2つの第1溶接部15と平行に並ぶように周縁2bに近い位置に形成されている。

40

第4実施形態では、2つの第1溶接部15と2つの第2溶接部16を設けているが、各溶接部の設置個数に特に制限はない。

第4実施形態の端子付きボタン型電池30であっても、第1実施形態の端子付きボタン型電池100と同等の作用効果を得ることができる。

【実施例】

【0048】

外径7.9mm、厚さ1.65mmの図4に示す内部構造のボタン型酸化銀電池を試作

50

し、試験に供した。このボタン型電池の正極缶と負極缶はいずれもステンレススチール製であり、正極缶と負極缶の内壁と底壁を構成するステンレススチールの厚さはそれぞれ0.15mm及び0.23mmである。

正極缶と負極缶の内部に図4に示すように正極合剤、セパレータ、負極合剤、電解液を收容し、ガasketを装着し、正極缶をかして封口することで、電池を試作した。

なお、正極缶と負極缶の密閉空間に正極合剤と負極合剤を充填したことから、正極缶のカシメにより、正極缶の底面には、底面中央において100 μ m以下の凸状の湾曲が生じていた。

以上の構造の電池を複数試作した。正極缶の底面の凸状の湾曲は作成した電池によって異なるが、いずれの電池においても5 μ m~70 μ mの範囲内に収まっていた。

【0049】

これらの試作電池に、図1に示す形状の正極端子を溶接により取り付けした。正極端子はステンレススチール(SUS304)製であり、正極端子として以下の表1に示す厚さ0.07mm、0.10mm、0.15mm、0.20mmの4種類の正極端子を使い分けた。正極端子の正極接続部の長さは6mm、幅は2mmである。

溶接位置は、図1に示すように正極缶の底面中心に1ヶ所、底面周縁から底面中心に2mm離間した位置で正極接合部の板幅方向に1mm距離をあけた2ヶ所の合計3ヶ所とした。レーザー溶接機により付加できる熱量を調整できるので、前述の4種類の板厚の正極端子に対し、以下の表2に示すようにレーザー溶接機により付加する熱量を2.6J~6.0Jの範囲、パルス幅2~4msecの範囲で種々設定し、溶接を行った。また、レーザー溶接した正極端子に対し以下の方法に従い溶接強度の測定を行った。

【0050】

「溶接強度試験」

溶接強度試験は、図9に示すように電池1に対し基板接続部10Cの先端を溶接面(底面2A)に対し垂直方向に折り曲げる。次に、この折り曲げた基板接続部10Cの先端を治具に挟み、端子部分を避けるように電池1を押さえ、図9の矢印F方向に基板接続部10Cを引っ張ることで行った。その後、第2溶接部16が底面2Aから剥離した時の力をフォースゲージで記録し、溶接強度とした。

以下の表2に端子厚さ(端子厚さ)とレーザー溶接時の熱量と得られた第2溶接部の溶接強度を示す。

【0051】

【表1】

比較例1	0.07mm
実施例1	0.10mm
実施例2	0.15mm
比較例2	0.20mm

【0052】

10

20

30

40

50

【表 2】

端子厚さ mm	熱量 J	溶接強度 N
0.07	2.6	33.7
	2.8	30.8
	3.0	31.7
	3.5	31.8
0.10	2.6	23.3
	2.7	41.7
	2.8	47.7
	3.0	56.1
	3.1	58.5
	3.3	59.5
0.15	2.8	0.0
	3.5	13.4
	3.7	27.8
	4.0	39.4
	4.5	55.7
0.20	2.8	0.0
	4.0	0.0
	6.0	24.7

10

20

【0053】

表2の測定結果に示す溶接時の熱量と端子厚さの関係について、図10に示すように横軸に熱量（J）を縦軸に溶接強度（N）をそれぞれ表記したグラフにまとめて示す。

30

図10のグラフと表2に示すように、溶接強度の下限を10Nとすると、厚さ0.07mm、0.10mm、0.15mmの3種類の正極端子であれば、2.6J～4.5J程度の熱量をかけて溶接することにより、十分に高い溶接強度が得られることがわかる。

厚さ0.20mmの正極端子は、溶接時の熱量を6.0Jと高くしなければ、十分な溶接強度を得ることができない。溶接時の熱量として、6.0Jをかけることは、電池の内部を不要に加熱することとなり、電池活物質や電解液への熱的な悪影響が懸念される。特に、酸化銀電池の場合に、酸化銀の劣化を防止しつつ良好な溶接部を得ることができる。

図10に示す結果から、熱量をかけすぎずに溶接強度を確保するためには、板厚：0.07～0.15mmの範囲の端子が望ましいと考えられる。

【0054】

40

なお、板厚：0.07mmの正極端子の場合、端子としての溶接と溶接強度は得られるものの、溶接強度測定時に溶接点（第2溶接部）を起点として正極端子が破れてしまうことから、これより正極端子を薄くすることは難しいと考えられる。板厚：0.07mmの正極端子の場合、溶接時の熱量を増加させても溶接強度がほとんど向上しないのは、溶接強度試験の際に、正極端子が破断するためである。

正極端子が薄すぎる場合は、溶接部としての十分な剥離強度を得難くなり、正極端子が0.2mm以上などのように厚くなりすぎると、端子そのものの弾性が高くなりすぎ、正極端子が正極缶の底面に沿うことができなくなる。

【0055】

図11は、正極缶の底壁の厚さ（0.15mm）に対する溶接部の深さと溶接強度の関

50

係を示すグラフである。溶接部の深さが $4 \mu\text{m}$ の場合に溶接強度が 13.4 N となり、少なくとも $5 \mu\text{m}$ 以上の溶接深さのとき、 10 N 以上の必要な溶接強度が得られることがわかる。

【符号の説明】

【0056】

1 ... 電池、2 ... 正極缶、2 A ... 底面（外面）、2 a ... 中心、2 b ... 一側の周縁、2 d ... 他側の周縁、3 ... 負極缶、4 ... ガasket、5 ... 正極合剤、6 ... セパレータ、7 ... 負極合剤、8 ... ケース、S ... 密閉空間、10 ... 正極端子、10 A ... 正極接続部、10 B ... 中間部、10 C ... 基板接続部、11 ... 負極端子、11 C ... 基板接続部、15 ... 第1溶接部、16 ... 第2溶接部、L ... 仮想線、G ... 隙間、S ... 接続面、100、20、25、30 ... 端子付きボタン型電池。

10

20

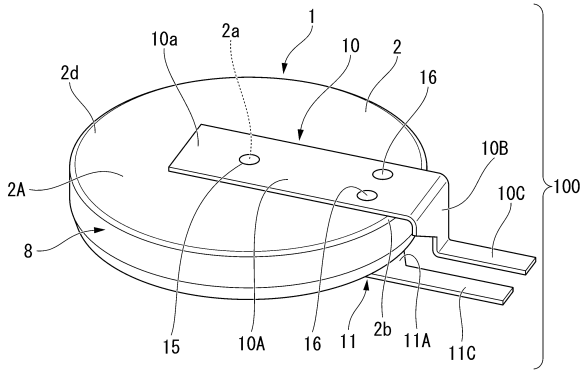
30

40

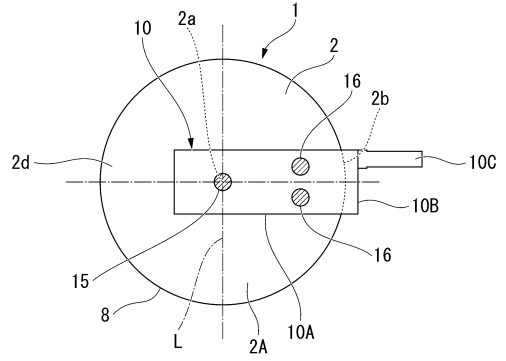
50

【図面】

【図 1】

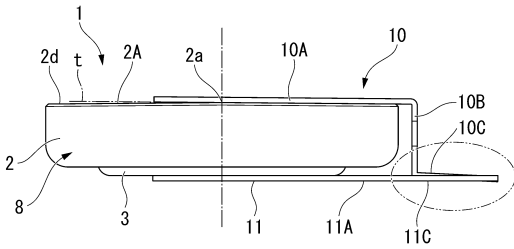


【図 2】

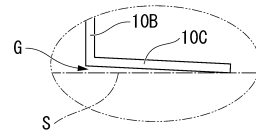


10

【図 3 A】

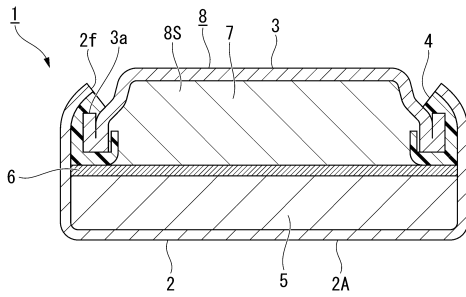


【図 3 B】

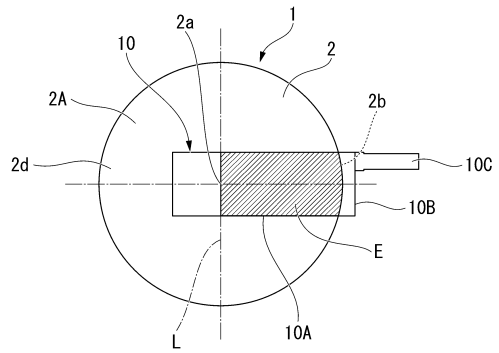


20

【図 4】



【図 5】

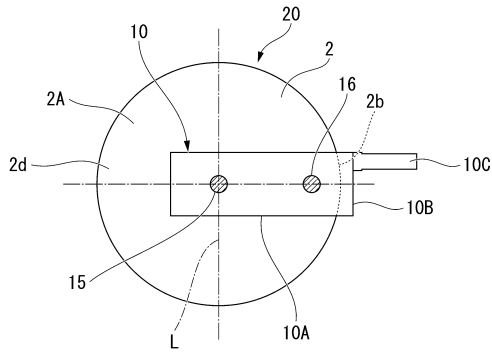


30

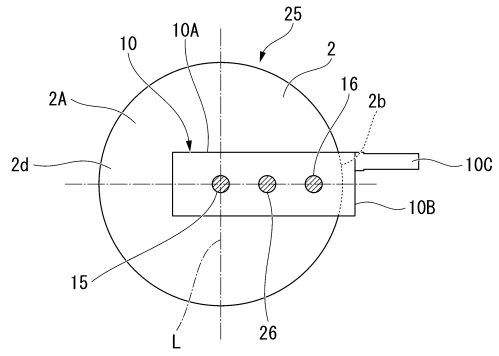
40

50

【図 6】

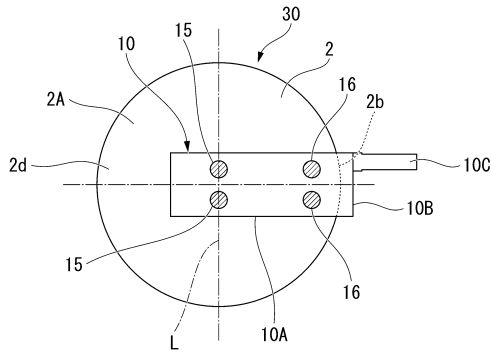


【図 7】

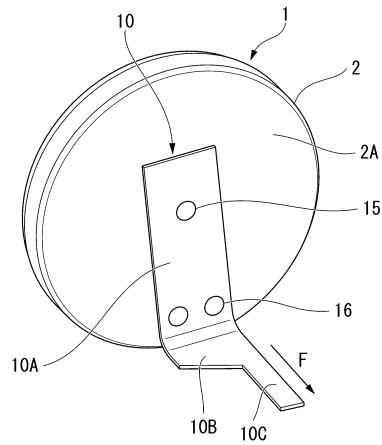


10

【図 8】

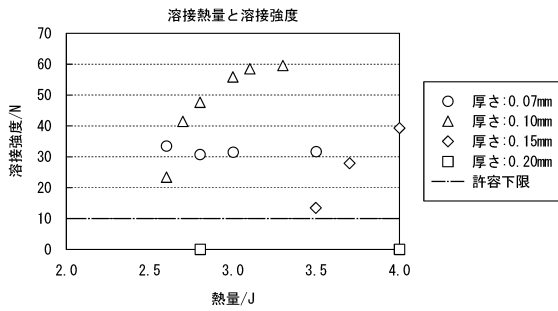


【図 9】

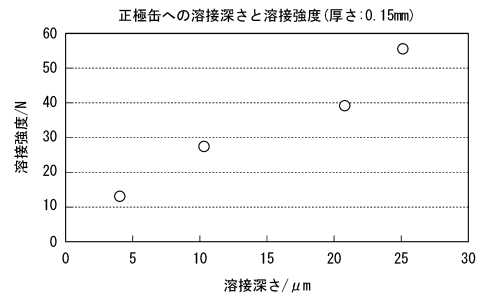


20

【図 10】



【図 11】



30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 実開昭62-007160(JP,U)
特開2008-226694(JP,A)
国際公開第2019/017410(WO,A1)
特開昭57-095062(JP,A)
実開昭58-011858(JP,U)
特開2011-210495(JP,A)
国際公開第2003/030281(WO,A1)
国際公開第2012/132618(WO,A1)
特開2011-108551(JP,A)
特開2004-327201(JP,A)
特開2011-187407(JP,A)
再公表特許第2002/013290(JP,A1)
実開昭58-159156(JP,U)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H01M 50/50-50/598
H01M 50/10-50/198
H01M 50/20-50/298