

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-73473

(P2010-73473A)

(43) 公開日 平成22年4月2日(2010.4.2)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
 HO 1 M 2/04 (2006.01) HO 1 M 2/04 G 5 H 0 1 1

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2008-239353 (P2008-239353)	(71) 出願人	000005810 日立マクセル株式会社 大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号
(22) 出願日	平成20年9月18日 (2008.9.18)	(74) 代理人	110000040 特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ
		(72) 発明者	山口 浩司 大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号 日立マクセル株式会社内
		(72) 発明者	藪下 昇志 大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号 日立マクセル株式会社内
		(72) 発明者	吉葉 俊和 大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号 日立マクセル株式会社内

最終頁に続く

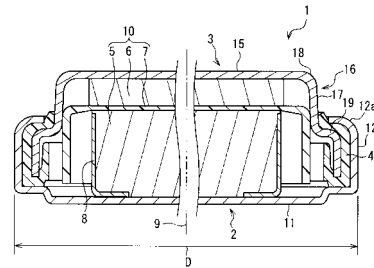
(54) 【発明の名称】 扁平形電池

(57) 【要約】

【課題】 封止性を確保しつつ、高容量化に有利な扁平形電池を提供する。

【解決手段】 外装缶2の開口を封口缶3で封口した扁平形電池1であって、外装缶2及び封口缶3は、底部の外周に周壁を立設させ、一端が開口した円筒状であり、外装缶2の周壁12の先端部12aを、封口缶3の中心軸9側に湾曲させて、外装缶2を封口缶3にかしめ固定しており、封口缶3の中心軸9方向における断面形状において、封口缶3の周壁16は、折り返しの無い一重壁であり、封口缶3の周壁16は、コーナ部18を介して底部15とつながった直線部17を形成しており、直線部17のビッカース硬さは、コーナ部18のビッカース硬さより大きい。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

外装缶の開口を封口缶で封口した扁平形電池であって、
前記外装缶及び封口缶は、底部の外周に周壁を立設させ、一端が開口した円筒状であり

、
前記外装缶の周壁の先端部を、前記封口缶の中心軸側に湾曲させて、前記外装缶を前記封口缶にかしめ固定しており、

前記封口缶の中心軸方向における断面形状において、

前記封口缶の周壁は、折り返しの無い一重壁であり、

前記封口缶の周壁は、コーナ部を介して前記底部とつながった直線部を形成しており、

前記直線部のビッカース硬さは、前記コーナ部のビッカース硬さより大きいことを特徴とする扁平形電池。 10

【請求項 2】

前記コーナ部のビッカース硬さは、150以上であり、前記直線部のビッカース硬さは、200以上である請求項 1 に記載の扁平形電池。

【請求項 3】

前記直線部のビッカース硬さは、前記コーナ部のビッカース硬さの 1.05 倍以上である請求項 1 又は 2 に記載の扁平形電池。

【請求項 4】

前記直線部は、前記直線部を圧縮させる加工により加工硬化している請求項 1 から 3 のいずれかに記載の扁平形電池。 20

【請求項 5】

前記ガスケットは、前記封口缶の周壁を前記中心軸側に押圧するように、前記封口缶の周壁に押し当てられている請求項 1 から 4 のいずれかに記載の扁平形電池。

【請求項 6】

前記封口缶の周壁は、肩部を介して段差を形成しており、前記肩部と前記外装缶の周壁との間に前記ガスケットを介在させており、前記封口缶の高さ方向に前記ガスケットが押圧されている請求項 1 から 5 のいずれかに記載の扁平形電池。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、コイン形電池やボタン形電池と呼ばれる扁平形電池に関する。

【背景技術】

【0002】

コイン形電池やボタン形電池と呼ばれる扁平形電池は、情報機器や映像機器等のメモリバックアップ用を中心とした電源として利用されている。図 14 に従来の扁平形電池の一例の斜視図を示している。扁平形電池 100 は、正極缶である外装缶 101 と負極缶である封口缶 102 とを組み合わせたものである。

【0003】

図 15 は、図 14 の C-C 線における断面図である。扁平形電池 100 内には、発電要素 110 を収納し、非水電解液を充填している。外装缶 101 の周壁 104 と、封口缶 102 の周壁 105 の折り返し部 107 との間には、ガスケット 103 を介在させている。封口缶 102 に折り返し部 107 を形成したことにより、ガスケット 103 との密着部分の強度を確保している。 40

【0004】

外装缶 101 の周壁 104 の先端部 104a を、封口缶 102 の中心軸 106 側に湾曲させて、外装缶 101 を封口缶 102 にかしめ固定している。このことにより、外装缶 101 と封口缶 102 との間の隙間をガスケット 103 により封止し、かつ極性の異なる外装缶 101 と封口缶 102 とを絶縁している。

【0005】

50

折り返し部 107 に相当する構成を備えた扁平形電池は、例えば下記特許文献 1、2 も記載されている。折り返し部 107 を形成した構成は、強度面では有利になるが、高容量化の点では不利になる。

【0006】

具体的には、扁平形電池 100 の外形寸法は、所定寸法に規定されている。同一外形寸法の扁平形電池では、折り返し部 107 のある構成は、折り返し部 107 の無い構成と比較すると、封口缶 102 のコーナ部 108 が、中心軸 106 側に移動することになり、その分容量が小さくなる。

【0007】

他方、下記特許文献 3 - 6 には、折り返し部 107 の無い構成が記載されており、これら

10

【特許文献 1】W002/013290 号公報

【特許文献 2】特開 2003 - 151511 号公報

【特許文献 3】特開平 7 - 57706 号公報

【特許文献 4】特開 2003 - 68254 号公報

【特許文献 5】特開平 4 - 341756 号公報

【特許文献 6】特許第 3399801 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、前記特許文献 3 - 6 に提案されているような折り返し部 107 の無い構成では、高容量化の点では有利になるが、強度面では不利になる。具体的には、図 15 において、外装缶 101 の周壁 104 の先端部 104a を、中心軸 106 側に湾曲させて、かしめ加工する際に、封口缶 102 の周壁 105 も中心軸 106 側に変形する。すなわち、周壁 105 はガスケット 103 の内周面から離れる方向に変形する。この際、折り返し部 107 の無い構成では、周壁 105 とガスケット 103 との密着性が弱くなり、ガスケット 103 による封止が不十分になる場合があった。

20

【0009】

前記特許文献 3 には、このような不十分な封止を防止する構成が提案されているが、強度不足を補うことまでの提案はなく、周壁の板厚を変化させる加工も必要であった。

30

【0010】

本発明は、前記のような従来の問題を解決するものであり、封止性を確保しつつ、高容量化に有利な扁平形電池を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

前記目的を達成するために、本発明の扁平形電池は、外装缶の開口を封口缶で封口した扁平形電池であって、前記外装缶及び封口缶は、底部の外周に周壁を立設させ、一端が開口した円筒状であり、前記外装缶の周壁の先端部を、前記封口缶の中心軸側に湾曲させて、前記外装缶を前記封口缶にかしめ固定しており、

前記封口缶の中心軸方向における断面形状において、前記封口缶の周壁は、折り返しの無い一重壁であり、前記封口缶の周壁は、コーナ部を介して前記底部とつながった直線部を形成しており、前記直線部のビッカース硬さは、前記コーナ部のビッカース硬さより大きいことを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、封止性を確保しつつ、高容量化にも有利になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

本発明の扁平形電池によれば、封口缶は、直線部のビッカース硬さが、コーナ部のビッカース硬さより大きいので、かしめ加工時には、コーナ部及び直線部の双方の変形が抑え

50

られ、ガスケットによる封止性が保たれることになる。

【0014】

前記本発明の扁平形電池においては、前記コーナ部のビッカース硬さは、150以上であり、前記直線部のビッカース硬さは、200以上であることが好ましい。

【0015】

また、前記直線部のビッカース硬さは、前記コーナ部のビッカース硬さの1.05倍以上であることが好ましい。

【0016】

また、前記直線部は、前記直線部を圧縮させる加工により加工硬化していることが好ましい。

【0017】

また、前記ガスケットは、前記封口缶の周壁を前記中心軸側に押圧するように、前記封口缶の周壁に押し当てられていることが好ましい。この構成によれば、極性の異なる外装缶と封口缶との間の絶縁性及び封止性が良好になる。

【0018】

また、前記封口缶の周壁は、肩部を介して段差を形成しており、前記肩部と前記外装缶の周壁との間に前記ガスケットを介在させており、前記封口缶の高さ方向に前記ガスケットが押圧されていることが好ましい。この構成によっても、極性の異なる外装缶と封口缶との間の絶縁性及び封止性が良好になる。

【0019】

以下、本発明の一実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。図1は、本発明の一実施の形態に係る扁平形電池の斜視図を示している。扁平形電池1は、正極缶である外装缶2と負極缶である封口缶3とを組み合わせたものである。扁平形電池1の一例として、外径寸法(図2のD寸法)を20.0mmとし、厚さを5mmとしたものが挙げられる。

【0020】

図2は、図1のAA線における断面図である。外装缶2は、底部11の外周に周壁12を立設させ、一端が開口した円筒状である。封口缶3は、底部15の外周に周壁16を立設させ、一端が開口した円筒状である。外装缶2の周壁12の内周面と封口缶3の周壁16の外周面との間には、ガスケット4を介在させている。

【0021】

外装缶2の周壁12の先端部12aを、封口缶3の中心軸9側に湾曲させて、外装缶2を封口缶3にかしめ固定している。このことにより、外装缶2と封口缶3との間の隙間をガスケット4により封止し、かつ極性の異なる外装缶2と封口缶3とを絶縁している。

【0022】

扁平形電池1内には、発電要素10を収納し、非水電解液を充填している。発電要素10は、正極活物質等を円盤形状に固めた正極材(電極材)5と、負極活物質の金属リチウム又はリチウム合金を円盤形状に形成した負極材(電極材)6と、不織布製のセパレータ7とを含んでいる。セパレータ7を介して正極材5と負極材6とが配置されている。正極材5に外面には、ステンレス鋼等で形成した正極リング8を装着している。

【0023】

図3は、図2に示した扁平形電池1の分解図を示している。前記の通り、外装缶2及び封口缶3は、一端が開口した円筒状である。これらは、例えばステンレス材をプレス成形して成形することができる。封口缶3の周壁部16は直線部17を含んでおり、底部15と直線部17との交差部にコーナ部18を形成している。さらに、周壁部16は肩部19を介して段差を形成している。

【0024】

ガスケット4は樹脂成形品であり、例えばポリフェニレンサルファイド(PPS)を主成分とし、オレフィン系エラストマーを含有した樹脂組成物で成形する。ガスケット4はリング状部材であり、ベース部20から内壁21と外壁22とが立ち上がっている。内壁

10

20

30

40

50

2 1 と外壁 2 2 との間には、隙間 2 3 を形成している。この隙間 2 3 に封口缶 3 の周壁 1 6 を挿入することができる。

【 0 0 2 5 】

正極材 5 は、正極リング 8 と一体に正極活物質を円盤状に成形したものである。正極活物質としては、例えば二酸化マンガんに、黒鉛、テトラフルオロエチレン - ヘキサフルオロプロピレン共重合体およびヒドロキシプロピルセルロースを混合して調整した正極合剤を成形したものが挙げられる。

【 0 0 2 6 】

セパレータ 7 は不織布で形成しており、例えばポリブチレンテレフタレート製の繊維を素材とする不織布である。

【 0 0 2 7 】

セパレータ 7 には非水電解液が含浸する。非水電解液としては、例えば、プロピレンカーボナイトと、1, 2 - ジメトキシエタンとを混合した溶媒に LiClO_4 を溶解した溶液を用いることができる。セパレータ 7 の厚さは、例えば 0.3 - 0.4 mm 程度である。

【 0 0 2 8 】

以上、扁平形電池 1 の概略構成について説明したが、本実施の形態に係る扁平形電池 1 は、封口缶 3 の硬さの分布に特徴がある。具体的には、図 3 の封口缶 3 において、直線部 1 7 のビッカース硬さを、コーナ部 1 8 のビッカース硬さより大きくしている。これは、詳細は後に説明するように、外装缶 2 の周壁 1 2 の先端部 1 2 a を湾曲させるかしめ加工の際に、封口缶 3 の直線部 1 7 の変形を抑えてガスケット 4 による封止性を確保するためである。

【 0 0 2 9 】

ここで、ビッカース硬さは、JIS Z 2244 に準拠した測定による硬さである。測定の際には、対角面が 136 度のダイヤモンド四角すい圧子を用いて、試験面にくぼみを付け、永久くぼみの対角線長さから永久くぼみの表面積を求める。ビッカース硬さは、くぼみを付けた試験荷重を、永久くぼみの表面積で除した値から得られる。

【 0 0 3 0 】

以下、前記のような封口缶 3 の硬さ分布を得るための成形方法について、図 4、5 を参照しながら説明する。図 4 は、封口缶 3 の原材料である板材 4 0 から円盤状部材 4 1 を打ち抜いた状態を示している。円盤状部材 4 1 は、トランスファープレスにより加工される。トランスファープレスは、多工程の各工程に対応した金型と、加工物を次工程に搬送するトランスファー機構とを備えたプレス機械である。円盤状部材 4 1 は、各工程に対応した金型により加工されて、図 3 に示した形状に成形される。

【 0 0 3 1 】

図 5 は、各工程を経た加工物の形状の変化を示している。(a) - (e) の各図には、平面図と断面図とを図示している。図 5 (a) は、円盤状部材 4 1 を示している。前記の通り、円盤状部材 4 1 は図 4 に示したように、板材 4 0 から打ち抜いたものである。円盤状部材 4 1 は、図 5 (b) では、絞り加工により、底部 4 2 の外周に周壁 4 3 を立設させた円筒状に加工されている。

【 0 0 3 2 】

図 5 (c) は、叩き工程を経た状態を示している。図 5 (c) の状態は、円筒状であることには変りないが、周壁 4 3 を叩いて周壁 4 3 の高さ調整をしている。

【 0 0 3 3 】

この高さ調整により、周壁 4 3 は圧縮変形し加工硬化する。前記のように、本実施の形態に係る封口缶 3 は、直線部 1 7 のビッカース硬さを、コーナ部 1 8 のビッカース硬さより大きくしている。これは、この叩き工程における加工硬化によるものである。図 5 (d) は、図 5 (c) の加工品のコーナ部 4 4 を加工して肩部 4 5 を形成した状態を示している。図 5 (e) は、仕上げを経た完成状態を示している。

【 0 0 3 4 】

10

20

30

40

50

この完成した封口缶は、図3に示した封口缶3と同一形状である。前記の通り、叩き工程を経たことにより、直線部17のビッカース硬さは、コーナ部18のビッカース硬さより大きくしている。

【0035】

一方、図3に示した封口缶3は、順送金型によるプレス加工によっても成形することができる。しかしながら、この加工方法では、叩き工程を含ませることができず、直線部17のビッカース硬さを、コーナ部18のビッカース硬さより大きくした封口缶3を得ることができない。

【0036】

以下、順送金型による封口缶の成形方法を比較例として説明する。図6は、順送金型により加工中のコイル材50の平面図を示している。図6には、加工物の断面図も示している。各断面図は、コイル材50の幅方向における断面図（BB線における断面図）であるが、図示の便宜上、横方向に配置した図示としている。

10

【0037】

図6において、コイル材50を1工程分送ることにより（矢印a方向）、（a）、（b）、（c）の各加工物は、それぞれ1工程先の（b）、（c）、（d）の位置に送られる。この状態で、1行程分のプレスを経て、各位置の断面図の形状に加工される。すなわち、コイル材50を1行程分送る毎に、多工程のプレスが同時に進行することになる。

【0038】

（a）の円盤状部材51は、（b）の絞り形状に加工される。（b）の絞り形状のコーナ部52は、（c）のように加工され、肩部53が形成される。（c）の状態に加工された加工物は、（d）において破線部分を打ち抜かれ、コイル材50から切り離される。コイル材50から切り離した加工物は、（e）のように上端部54を折り返して、図15の折り返し部107に相当する形状を形成する。（e）の工程を省いて、周壁を折り返し部の無い一重壁とすることもできる。

20

【0039】

図6に示した成形方法では、加工物がコイル材50と一体になったまま加工が進むことになる。この成形では、曲げ加工によりコーナ部52に加工硬化が得られる点は、図5に示した成形方法と同様である。

【0040】

しかしながら、図6に示した成形方法では、円筒状部材の周壁を圧縮する工程が無い。このため、図6に示した成形方法により図3に示した封口缶3を成形すると、直線部17のビッカース硬さは、コーナ部18のビッカース硬さより小さくなる。このビッカース硬さの大小関係は、図5に示した成形方法で成形した封口缶3に比べ逆になる。

30

【0041】

このことについて、以下実験結果を参照しながら説明する。図7は実施例1と比較例1のビッカース硬さの測定点を示している。図7（a）は、実施例1に係る封口缶3の要部を示している。実施例1は、直径20mm、高さ5mmのコイン形電池用の封口缶である。実施例1の封口缶3は、図3に示した封口缶3と同様の構成であり、側壁部16は折り返し部の無い一重壁である。また、実施例1は、図5に示した成形方法で成形したものであり、円盤状に打ち抜いた加工物に加工を進めて成形したものである。

40

【0042】

図7（b）は、比較例1に係る封口缶102の要部を示している。比較例1は、直径24.5mm、高さ5mmのコイン形電池用の封口缶である。比較例1の封口缶102は、図15に示した封口缶102と同様の構成であり、側壁部105に折り返し部107を形成している。また、比較例1は図6に示した成形方法で成形したものであり、コイル材50と一体になった加工物に加工を進めて成形したものである。

【0043】

図8は、実施例1及び比較例1について、測定点とビッカース硬さとの関係を示している。実線60は実施例1を示しており、破線61は比較例1を示している。実施例1及び

50

比較例 1 共に、A、A 点（底部）に比べ、B 点（コーナ部）の硬さは高い値になっている。これは、コーナ部の曲げ加工による加工硬化によるものと考えられる。このことは、実施例 1 及び比較例 1 のコーナ部である D、F 点、及び折り曲げ部である比較例 1 の H 点においても同様である。

【0044】

ここで、加工硬化は、曲げ部分のみならず、その近傍にまで及ぶことになる。このため、実施例 1 において、コーナ部近傍である C 点、E 点及び G 点においても加工硬化が及ぶものと考えられる。また、実施例 1 では、周壁全体が叩き工程により加工硬化し、コーナ部から離れた H 点においても加工硬化することになる。

【0045】

比較例 1 においては、コーナ部近傍である C 点及び E 点においても加工硬化が及び、コーナ部（F 点）及び折り曲げ部（H 点）の双方の近傍である G 点においても加工硬化が及ぶことになる。

【0046】

したがって、実施例 1 及び比較例 1 共に、B 点 - H 点の間では、硬さは高い値を維持している。

【0047】

一方、B 点 - H 点の間において、実施例 1 と比較例 1 とを比較してみると、ほぼ全体に亘り、比較例 1（破線 61）の硬さより、実施例 1（実線 60）硬さが、大きくなっている。特に、比較例 1（破線 61）では、C 点（直線部 111）は、B 点（コーナ部 108）より硬さが低下しているの対し、実施例 1（実線 60）では、C 点（直線部 17）の硬さは、B 点（コーナ部 18）より高い値になっている。

【0048】

これは、両者の成形方法の差異によるものと考えられる。すなわち、実施例 1 と比較例 1 とにおける、B 点と C 点の硬さの大小関係の差異は、前記の通り、実施例 1 では、図 5（c）の叩き工程による加工硬化が得られるのに対し、比較例 1 では叩き工程に相当する工程が無いと考える。

【0049】

ここで、図 2 において、外装缶 2 の周壁 12 の先端部 12a は、中心軸 9 方向に湾曲させている。このことにより、外装缶 2 を封口缶 3 にかしめ固定している。実施例 1 のように、C 点（直線部 17）の硬さが、B 点（コーナ部 18）に比べ高くなっていると、封口缶 3 の直線部 17 の変形が抑えられ、ガスケット 4 による封止性の確保に有利になる。このことの詳細については、以下図 9 - 12 を参照しながら製造工程を説明した上で、図 2、13 を参照しながら説明する。

【0050】

図 3 に示した構成部品を組み立てる際には、図 3 の上下を逆にした状態で組み立てを進める。図 9 に組み立て途中の状態の断面図を示している。図 9（a）は、封口缶 3 にガスケット 4 を装着した状態を示す断面図である。ガスケット 4 の隙間 23 に、封口缶 3 の周壁 16 を挿入して、封口缶 3 にガスケット 4 を装着している。

【0051】

図 9（b）は、封口缶 3 内に発電要素 10 を収納した状態を示している。負極材 6 は封口缶 3 に導電性接着剤等で固定する。負極材 6 に、セパレータ 7 及び正極材 5 を重ねる。その後、封口缶 3 内に非水電解液を注入する。

【0052】

図 10 は、図 9（b）の組立体に、外装缶 2 を嵌合させた状態を示す断面図である。この状態では、ガスケット 4 の外周面と外装缶 2 の周壁 12 の内周面とが嵌合している。図 10 に示した状態からかしめ工程へ移行する。かしめ工程では、外装缶 2 の周壁 12 の先端部 12a を、封口缶 3 の中心軸 9 側に曲げ加工する。

【0053】

図 11 は、かしめ前の状態を示す断面図である。ロックアウトピン 30 とパンチ 31 と

10

20

30

40

50

の間に、図 10 に示した扁平形電池 1 を挟み込んでいる。外装缶 2 の周壁 12 を囲むように、周壁 12 の外周面に封口金型 32 の金型面が嵌合している。この状態でロックアウトピン 30 及びパンチ 31 とを下降させる。このことにより、外装缶 2 の周壁 12 の先端部 12a は、封口金型 32 の曲面に沿って、封口缶 3 の中心軸 9 側に曲げ加工されることになる。

【0054】

図 12 は、ロックアウトピン 30 及びパンチ 31 の下降が完了した状態を示す断面図である。この状態では、外装缶 2 の周壁 12 の内周面と、封口缶 3 の周壁 16 の外周面との間にガスケット 4 が挟み込まれている。

【0055】

さらに、ガスケット 4 の先端部は、周壁 16 を中心軸 9 側に押圧するように、封口缶 3 の周壁 16 に押し当てられている。このことにより、極性の異なる外装缶 2 と封口缶 3 との間の絶縁性及び封止性が良好になる。

【0056】

また、封口缶 3 の肩部 19 と外装缶 2 の周壁 12 の先端部 12a との間において、封口缶 3 の高さ方向にガスケット 4 が押圧されている。このことによっても、外装缶 2 と封口缶 3 との間の絶縁及び封止性が良好になる。

【0057】

図 2 のかしめ加工後の完成品状態では、外装缶 2 の周壁 12 の先端部 12a は、封口缶 3 の中心軸 9 側に曲げ加工されている。この曲げ加工の際、封口缶 3 の周壁 16 には、周壁 16 を中心軸 9 側に変形させようとする外力が加わることになる。周壁 16 が中心軸 9 側に変形すると、周壁 16 がガスケット 4 から離れるように変位する。このことにより、ガスケット 4 による封止性が低下することとなる。

【0058】

比較例 1 では、図 15 に示したように、折り返し部 107 を形成して強度を高めることにより、封止性の低下を防止している。一方、折り返し部 107 の無い一重壁の周壁では、周壁全体が中心軸側に変位し、封止性確保に不利になる。

【0059】

具体的には、図 2 の構成において、コーナ部 18 は、曲げ加工により加工硬化が得られる。かしめ加工時に、硬度の高められたコーナ部 18 が変形しなくても、直線部 17 が変形すれば、一重壁である周壁 16 全体が中心軸 9 側に変位し、ガスケット 4 による封止性確保に不利になる。

【0060】

一方、図 2 の構成において、封口缶 3 のコーナ部 18 のみならず、周壁 16 の直線部 17 の硬度も高められていれば、周壁 16 が一重壁であっても、周壁 16 全体の中心軸 9 側への変位は抑えられ、封止性の低下も防止できることになる。

【0061】

前記の通り実施例 1 では、直線部 17 の硬さは、コーナ部 18 の硬さより大きくなっている。すなわち、封口缶 3 のコーナ部 18 のビッカース硬さを Hv1、直線部 17 のビッカース硬さを Hv2 とすると、本実施の形態に係る封口缶 3 は、下記の式 (1) の関係を満足している。

【0062】

$$\text{式(1)} \quad H v 1 < H v 2$$

この構成によれば、コーナ部 18 は、曲げ加工を経た加工硬化により硬度が高められているとともに、直線部 17 はコーナ部 18 よりさらに硬度が高められていることになる。したがって、かしめ加工時には、コーナ部 18 及び直線部 17 の双方の変形が抑えられ、封止性の低下も防止できることになる。

【0063】

式 (1) による効果をより確実にするには、下記式 (2) の関係を満足することが好ましい。図 8 の実施例 1 は、C 点 (直線部 17) の値は、B 点 (コーナ部 18) の値の 1 .

10

20

30

40

50

1.5倍程度であり、封止性は確保されている。この点を考慮すれば、下記式(3)の範囲がより好ましい。

【0064】

式(2) 1.05 Hv2 / Hv1

式(3) 1.10 Hv2 / Hv1

一方、叩き加工による加工硬化の限界を考慮すれば、Hv2 / Hv1は、下記式(4)の範囲内とすることが好ましい。

【0065】

式(4) Hv2 / Hv1 1.6

以上、Hv1とHv2との比の数値例について説明したが、Hv1、Hv2の好ましい数値範囲は下記のようになる。封口缶3の材料は、SUS430等のステンレス材が通常であり、下記の数値範囲は、SUS430におけるコーナ部の曲げによる加工硬化の程度、叩き加工による加工硬化の程度から導き出したものである。

【0066】

コーナ部18のピッカース硬さHv1は、下記の式(5)の範囲が好ましく、下記の式(6)の範囲がより好ましく、下記の式(7)の範囲がさらに好ましい。

【0067】

式(5) 150 Hv1

式(6) 170 Hv1

式(7) 190 Hv1

直線部17のピッカース硬さHv2は、下記の式(8)の範囲が好ましく、下記の式(9)の範囲がより好ましく、下記の式(10)の範囲がさらに好ましい。

【0068】

式(8) 200 Hv2

式(9) 210 Hv2

式(10) 220 Hv2

一方、コーナ部18の硬度を高める加工は困難であり、コーナ部18の硬度が高過ぎると、直線部17の硬度をコーナ部18より大きくすることも困難になる。このため、コーナ部18の硬さは、下記式(11)の範囲内とすることが好ましく、下記式(12)の範囲内とすることがより好ましい。

【0069】

式(11) Hv1 210

式(12) Hv1 200

次に、図13を参照しながら、本実施の形態と比較例とを比較してみる。図13(a)は、比較例に係る扁平電池100の要部断面図である。本図は図15に示した従来例と同一構成である。図13(b)は、本実施の形態に係る扁平電池1の要部断面図である。本図は、図2に示した扁平電池1と同一構成である。

【0070】

扁平電池100、扁平電池1は共に外形寸法Dは同じである。扁平電池100が、封口缶102に折り返し部107を形成しているのに対し、扁平電池1の周壁16は、折り返しの無い一重壁である。

【0071】

封口缶102から折り返し部107を省いても、周壁105の肩部109とガスケット103との掛り代は変わらない。この場合、折り返し部107を省いた分、封口缶102の周壁105全体を、外装缶101の周壁104側に移動させることができる。

【0072】

この移動後の状態が図13(b)に相当する。図13(b)の扁平電池1は、図13(a)の扁平電池100に比べ、封口缶3の内周面が寸法Aだけ外側に移動している。このことにより、扁平電池1は、扁平電池100と外形寸法Dが同じでありながら、容量を大きくすることができる。

10

20

30

40

50

【0073】

また、直線部17を形成していることも、容量確保に有利になっている。図13(b)において、コーナ部18の半径を大きくすると、直線部17はコーナ部18の一部になってしまう。この構成では、コーナ部18が中心軸9側に変位するので、容量確保に不利になる。すなわち、コーナ部18の半径を小さくし、直線部17の長さを大きくするほど容量を大きくすることができる。

【0074】

一方、前記の通り、扁平電池1は、前記式(1)の関係を満足しており、コーナ部18は、曲げ加工を経た加工硬化により硬度が高められているとともに、直線部17はコーナ部18よりさらに硬度が高められていることになる。

10

【0075】

したがって、本実施の形態は、封口缶3の周壁16を一重壁としながらも、かしめ加工時には、コーナ部18及び直線部17の双方の変形が抑えられ、ガスケット4による封止性を確保することができる。

【0076】

すなわち、本実施の形態は、封口缶3の周壁16を、折り返しの無い一重壁とし高容量化に有利な構造としながらも、ガスケット4による封止性の確保にも有利な構成であるといえる。

【0077】

なお、本実施の形態に係る封口缶3は、かしめ加工の前後の双方において、周壁16の断面形状には直線部17を形成している。一方、かしめ加工により周壁16には外力が加わる。このため、かしめ加工後は、直線部17は完全な直線形状を維持できない場合がある。このような構成であっても、ガスケット4による封止性を高める効果が得られることには変りない。

20

【0078】

したがって、直線部17の形状は完全な直線だけでなく、曲率半径が大きく直線とみなすことができる曲線も含んでいる。より具体的には、直線部17の形状は、曲率半径が5mm以上の曲線、又はコーナ部18の半径の20倍以上の曲率半径の曲線も含むものとする。

【0079】

また、図1-3を用いて、扁平電池1の寸法や構成部品の材料について説明したが、これらは一例であり、他の寸法のものでもよく、他の材料を用いたものであってもよい。

30

【産業上の利用可能性】

【0080】

以上のように、本発明によれば、封止性を確保しつつ、高容量化に有利であるので、本発明の扁平形電池は、例えば情報機器や映像機器等のメモリバックアップ用を中心とした電源として有用である。

【図面の簡単な説明】

【0081】

【図1】本発明の一実施の形態に係る扁平形電池の斜視図。

40

【図2】図1のAA線における断面図。

【図3】図2に示した扁平形電池1の分解図。

【図4】本発明の一実施の形態に係る板材から円盤状部材を打ち抜いた状態を示す図。

【図5】本発明の一実施の形態に係る各工程を経た加工物の形状の変化を示す図。

【図6】比較例に係る封口缶の成形方法を示す図。

【図7】実施例1と比較例1のピッカース硬さの測定点を示す図。

【図8】実施例1及び比較例1について、測定点とピッカース硬さとの関係を示す図。

【図9】本発明の一実施の形態に係る扁平形電池の組み立て途中の断面図であり、(a)図は、封口缶3にガスケット4を装着した状態を示す断面図、(b)図は、封口缶3内に発電要素10を収納した状態を示す断面図。

50

- 【図10】図9(b)の組立体に、外装缶2を嵌合させた状態を示す断面図。
- 【図11】本発明の一実施の形態に係るかしめ前の状態を示す断面図。
- 【図12】本発明の一実施の形態に係るかしめ後の状態を示す断面図。
- 【図13】本実施の形態と比較例とを比較するための断面図であり、(a)図は比較例の断面図、(b)図は本実施の形態の断面図。
- 【図14】従来の扁平形電池の一例の斜視図。
- 【図15】図11のCC線における断面図。

【符号の説明】

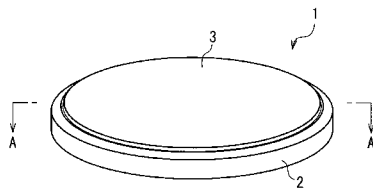
【0082】

- 1 扁平形電池
- 2 外装缶
- 3 封口缶
- 4 ガスケット
- 11 外装缶の底部
- 12 外装缶の周壁
- 15 封口缶の底部
- 16 封口缶の周壁
- 17 封口缶の直線部
- 18 封口缶のコーナ部
- 19 封口缶の肩部

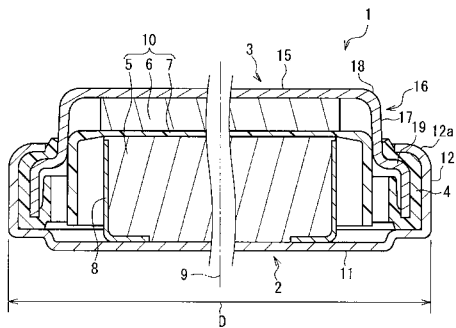
10

20

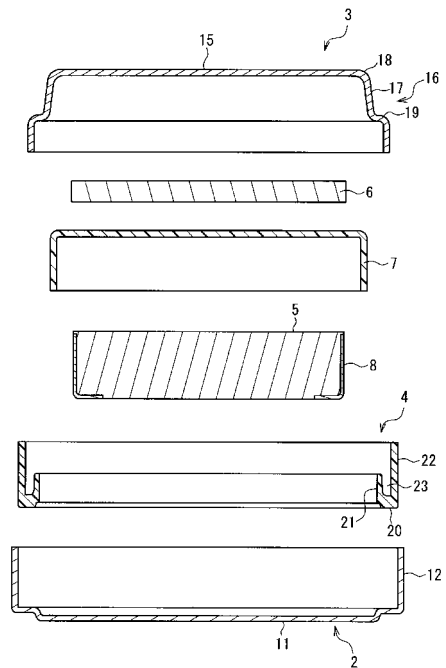
【図1】



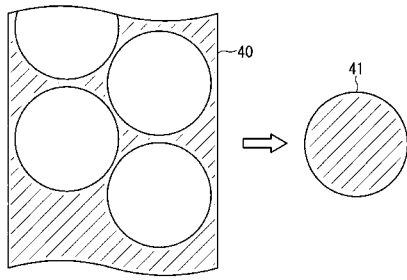
【図2】



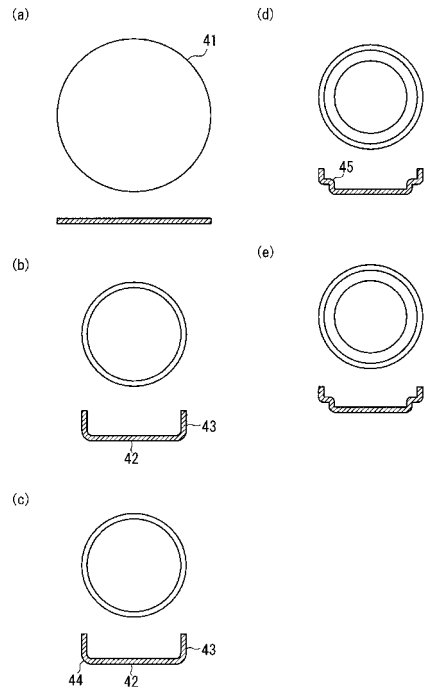
【図3】



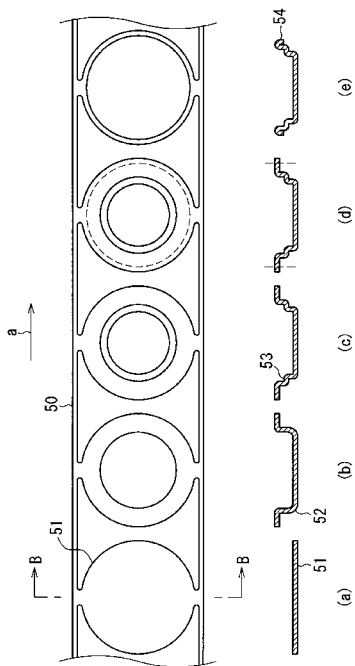
【 図 4 】



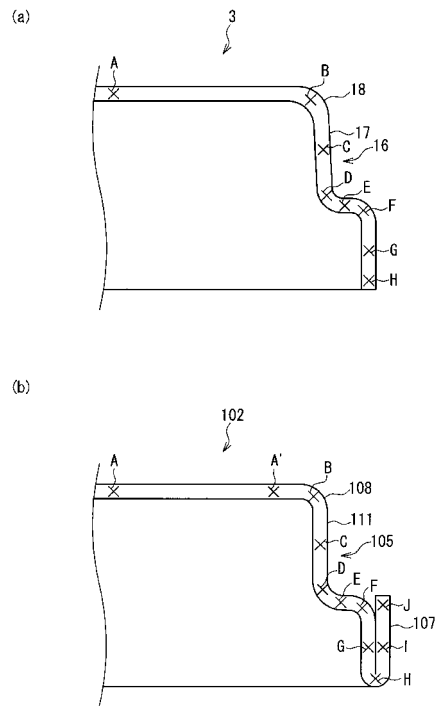
【 図 5 】



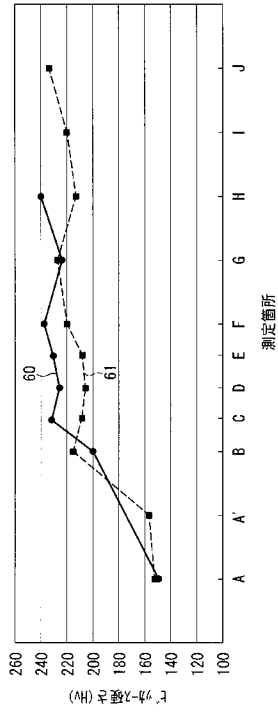
【 図 6 】



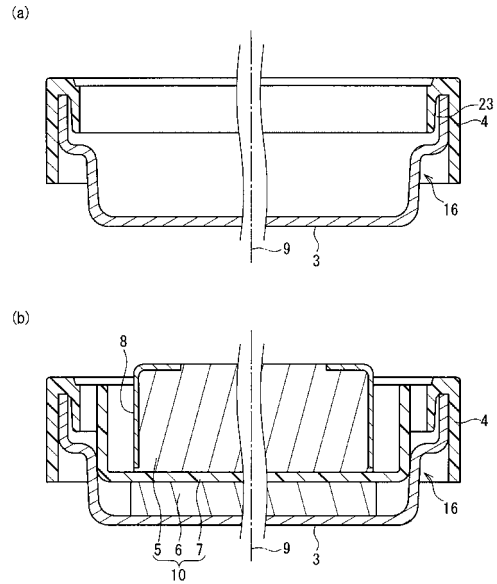
【 図 7 】



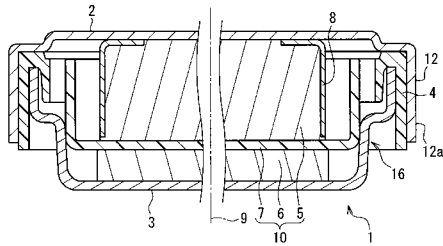
【 図 8 】



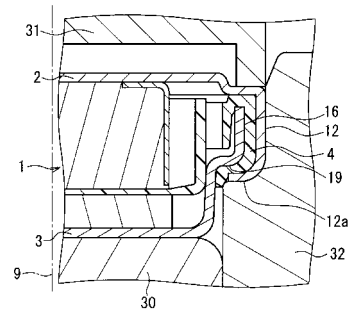
【 図 9 】



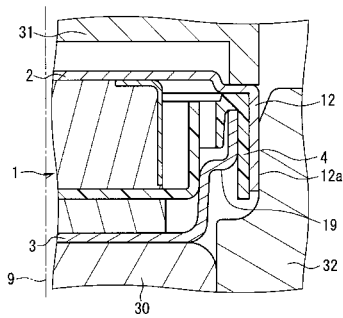
【 図 10 】



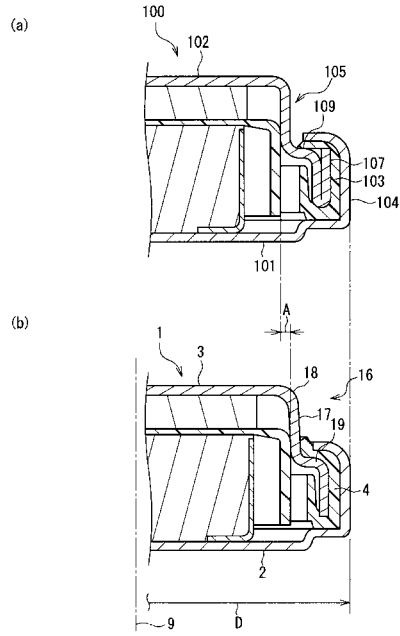
【 図 12 】



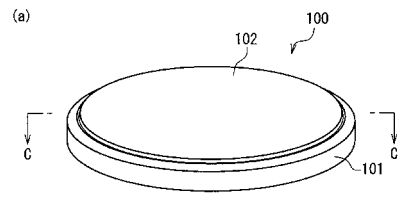
【 図 11 】



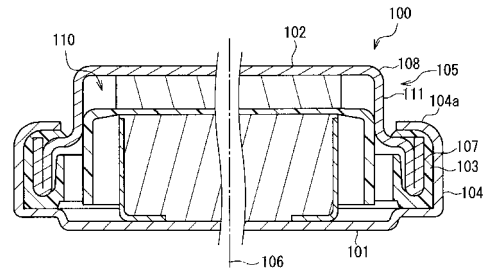
【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 津田 健司

大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号 日立マクセル株式会社内

Fターム(参考) 5H011 AA03 AA10 CC06 DD05 DD15 FF03 GG02 HH02 KK02 KK07