

(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2012-134027

(P2012-134027A)

(43) 公開日 平成24年7月12日(2012.7.12)

(51) Int.Cl.
H01M 2/10 (2006.01)F I
H01M 2/10テーマコード (参考)
5H040

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2010-285490 (P2010-285490)
(22) 出願日 平成22年12月22日 (2010.12.22)(71) 出願人 511084555
日立マクセルエナジー株式会社
京都府乙訓郡大山崎町小泉1番地
(74) 代理人 100104444
弁理士 上羽 秀敏
(74) 代理人 100112715
弁理士 松山 隆夫
(74) 代理人 100125704
弁理士 坂根 剛
(74) 代理人 100123906
弁理士 竹添 忠
(74) 代理人 100142022
弁理士 鈴木 一晃

最終頁に続く

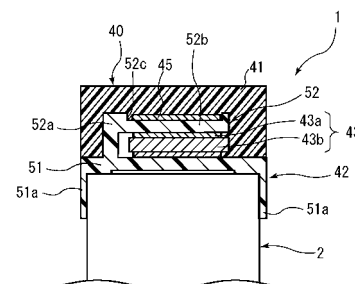
(54) 【発明の名称】 密閉型電池

(57) 【要約】

【課題】 異常な温度上昇を防止するための温度保護素子が樹脂内に埋め込まれた構成を有する密閉型電池において、樹脂成形時の樹脂の熱から温度保護素子を保護可能な構成を簡単且つ低コストな構成によって実現する。

【解決手段】 密閉型電池(1)は、ベント部(23)が設けられている電池ケース(2)と、ベント部(23)の少なくとも一部を覆うインナーフレーム(42)(カバー)と、負極端子(22)(端子)に電氣的に接続されていて、温度が閾値以上になると電流を遮断するPTC素子(43)の成形体(43b)(温度保護素子)とを備えている。インナーフレーム(42)は、成形体(43b)の少なくとも一部を覆うオーバーハング部(52)を有する。成形体(43b)を、少なくとも一部が前記オーバーハング部(52)によって覆われた状態で、インナーフレーム(42)とともに樹脂(41)によって覆う。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内部に充放電可能な電極体及び電解液が封入されていて、該内部の圧力が閾値を超えた場合に開裂するベント部が設けられている柱状の電池ケースと、

前記電池ケース上に樹脂を成形する際に、該電池ケースのベント部が樹脂によって覆われないように該ベント部の外表面の少なくとも一部を覆うカバーと、

前記電池ケースの端子に電氣的に接続されていて、温度が閾値以上になると電流を遮断する温度保護素子とを備え、

前記カバーは、前記温度保護素子を該カバー上に載置した状態で該温度保護素子の少なくとも一部を覆うように設けられたオーバーハング部を有していて、

前記温度保護素子は、少なくとも一部が前記オーバーハング部によって覆われた状態で、前記カバーとともに樹脂によって覆われている、密閉型電池。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の密閉型電池において、

前記オーバーハング部は、前記温度保護素子を少なくとも 2 方向から覆うように断面 L 字状に形成されている、密閉型電池。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の密閉型電池において、

前記オーバーハング部は、前記温度保護素子における前記電池ケースとは反対側を覆う底部と、該底部を支えるとともに、該温度保護素子を側方から覆う支持部とを有し、

前記底部には、該底部が前記温度保護素子側に変形可能なように、他の部分に比べて剛性の低い低剛性部が設けられている、密閉型電池。

20

【請求項 4】

請求項 3 に記載の密閉型電池において、

前記オーバーハング部の底部は、平板状に形成されていて、

前記低剛性部は、前記底部における前記温度保護素子に面する側とは反対側の面に設けられた凹部によって構成される、密閉型電池。

【請求項 5】

請求項 3 または 4 に記載の密閉型電池において、

前記温度保護素子は、平面視で長方形状に形成されていて、

前記オーバーハング部の底部は、前記温度保護素子に対応して平面視で長方形状に形成されていて、

30

前記支持部は、平面視で前記底部の長辺側に設けられている、密閉型電池。

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれか一つに記載の密閉型電池において、

前記温度保護素子は、前記電池ケースの端子に接続される側とは反対側が、接続線を介して保護回路に接続されていて、

前記保護回路は、前記カバー上に配置されていて、

前記接続線は、一部が前記カバーのオーバーハング部上に位置するように、折り曲げられている、密閉型電池。

40

【請求項 7】

請求項 1 から 6 のいずれか一つに記載の密閉型電池において、

前記オーバーハング部は、前記カバーに一体成形されている、密閉型電池。

【請求項 8】

柱状の電池ケースの内部に充放電可能な電極体及び電解液を封入する電池本体製造工程と、

温度保護素子を覆いつつ該温度保護素子を内方でスライド移動可能なオーバーハング部を有するカバーを準備するカバー準備工程と、

前記温度保護素子に接続される 2 つの接続線のうち一方の接続線に、保護回路を接続する温度保護素子準備工程と、

50

前記電池ケース上に、前記カバーを取り付けるカバー取付工程と、
前記保護回路と接続された温度保護素子を、前記カバーに対して、前記オーバーハング部によって覆われる位置までスライド移動させる温度保護素子取付工程と、
前記温度保護素子に接続される他方の接続線を、前記電池ケースの端子に接続する端子接続工程と、
前記保護回路が前記カバー上に位置するように、該保護回路と前記温度保護素子とを接続する前記一方の接続線を折り曲げるリード線折曲工程と、
前記温度保護素子、インナーフレーム及び保護回路を樹脂によって覆うように、前記電池ケース上に樹脂を成形する樹脂成形工程とを有する、密閉型電池の製造方法。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、異常な温度上昇を防止するための温度保護素子が樹脂内に埋め込まれた構成を有する密閉型電池に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、異常な温度上昇を防止するための温度保護素子が樹脂内に埋め込まれた構成を有する密閉型電池が知られている。このような密閉型電池では、例えば特許文献1に開示されるように、電池ケース（筐体）の外側に、充放電を制御するための回路部品や、過電流、熱暴走等を防止するための温度保護素子（PTC（Positive Temperature Coefficient）素子）などが配置されている。また、前記特許文献1には、電池の防水性能を向上するために、これらの回路部品や温度保護素子とともに電池ケースの外表面の一部を、樹脂によって覆う構成が開示されている。

20

【0003】

一般的に、温度保護素子は、温度が上昇すると抵抗が大きくなるように物性が変化して、流れる電流を抑制するように構成されている。そのため、温度保護素子には、最大定格温度が定められているが、該温度保護素子の温度がこの最大定格温度を超えると、温度保護素子の特性が変化して、該温度保護素子の初期の特性が失われてしまう。したがって、温度保護素子が加熱溶融した樹脂に直接、接触すると、該温度保護素子の特性が変化して、期待されるような特性が得られない場合がある。

30

【0004】

これに対し、前記特許文献1に開示されている構成では、温度保護素子をシート状の耐熱性ゴムによって覆った後、該温度保護素子及び耐熱性ゴムを加熱溶融した樹脂によって封止するようにした。これにより、温度保護素子に、加熱溶融した樹脂の熱が直接、伝わらないため、樹脂の熱によって温度保護素子本来の特性が失われるのを防止することができる。

【0005】

一方、特許文献2には、温度保護素子が溶融した樹脂と直接、接触しないように、樹脂侵入阻止室を形成するホルダーを、電池ケースの外側に取り付ける構成が開示されている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2002-373631号公報

【特許文献2】特開2009-135033号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、前記特許文献1の構成では、シート状の耐熱性ゴムによって温度保護素子を樹脂の熱から保護できるものの、シート状の耐熱性ゴムを、温度保護素子を覆うように電

50

池ケース上に貼り付ける作業が必要になる。そのため、電池製造時の工程数が増えるとともに、耐熱性ゴムが必要になる分、電池の製造コストが増大する。

【0008】

一方、前記特許文献2の構成のように、温度保護素子が閉空間内に配置されるように、該温度保護素子をカバーによって完全に覆う構成が考えられる。しかしながら、カバーと電池ケースとの間に隙間が存在すると、閉空間内に樹脂が浸入して温度保護素子に高温の樹脂が接触する可能性がある。そのため、前記特許文献2の構成の場合には、カバーと電池ケースとの間に隙間が形成されないように、カバーを高い寸法精度で形成する必要がある。また、カバーを電池ケースに取り付ける際にも、該カバーと電池ケースとの間に隙間が形成されないように、精度の高い組み立て作業が要求されるため、あまり作業性の良い構成ではない。

10

【0009】

そのため、本発明の目的は、異常な温度上昇を防止するための温度保護素子が樹脂内に埋め込まれた構成を有する密閉型電池において、樹脂成形時の樹脂の熱から温度保護素子を保護可能な構成を、簡単且つ低コストな構成によって実現することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の一実施形態にかかる密閉型電池は、内部に充放電可能な電極体及び電解液が封入されていて、該内部の圧力が閾値を超えた場合に開裂するベント部が設けられている柱状の電池ケースと、該電池ケース上に樹脂を成形する際に、該電池ケースのベント部が樹脂によって覆われないように該ベント部の外表面の少なくとも一部を覆うカバーと、前記電池ケースの端子に電気的に接続されていて、温度が閾値以上になると電流を遮断する温度保護素子とを備え、前記カバーは、前記温度保護素子を該カバー上に載置した状態で該温度保護素子の少なくとも一部を覆うように設けられたオーバーハング部を有していて、前記温度保護素子は、少なくとも一部が前記オーバーハング部によって覆われた状態で、前記カバーとともに樹脂によって覆われている（第1の構成）。

20

【0011】

以上の構成により、電池ケースのベント部を覆うカバーに設けられたオーバーハング部によって、温度保護素子の少なくとも一部を覆うことができるため、該温度保護素子等を樹脂によって封止する際に、高温の樹脂によって温度保護素子の特性が変化するのを防止できる。しかも、温度保護素子を覆うオーバーハング部は、電池ケースのベント部を覆うカバーに設けられるため、温度保護素子を覆うために新たな部材を設ける必要がなくなり、その分、電池の製造コストの低減を図れる。

30

【0012】

また、上述のように、温度保護素子を、カバーに設けられたオーバーハング部によって覆う構成とすることで、オーバーハング部が温度保護素子を覆うように該オーバーハング部に対して温度保護素子を配置するだけでよい。そのため、組立作業が容易になる。すなわち、オーバーハング部は、断面視で一部が開口しているため、カバーが閉断面の形状の場合に比べて、該オーバーハング部に対して温度保護素子を配置しやすい。

【0013】

さらに、温度保護素子を覆うように設けられたオーバーハング部は、樹脂を射出成形する際に、その圧力によって温度保護素子側に押されて容易に変形する。そのため、オーバーハング部と温度保護素子との隙間は小さくなり、該温度保護素子の周辺に浸入する樹脂の量を少なくすることができる。

40

【0014】

前記第1の構成において、前記オーバーハング部は、前記温度保護素子を少なくとも2方向から覆うように断面L字状に形成されているのが好ましい（第2の構成）。

【0015】

これにより、オーバーハング部によって温度保護素子をより確実に覆うことができるとともに、樹脂で封止する際に、オーバーハング部が温度保護素子側により変形しやすくな

50

る。したがって、温度保護素子の周辺に樹脂が浸入するのをより確実に防止でき、これにより、該温度保護素子が樹脂の熱によって影響を受けるのをより確実に防止できる。

【0016】

前記第1または第2の構成において、前記オーバーハング部は、前記温度保護素子における前記電池ケースとは反対側を覆う底部と、該底部を支えるとともに、該温度保護素子を側方から覆う支持部とを有し、前記底部には、該底部が前記温度保護素子側に変形可能なように、他の部分に比べて剛性の低い低剛性部が設けられているのが好ましい（第3の構成）。

【0017】

こうすることで、カバーのオーバーハング部は、常に底部が温度保護素子側に位置付けられるように変形するとともに、樹脂成形時には、底部が樹脂に押されて温度保護素子側にさらに容易に位置付けられる。これにより、オーバーハング部の底部と温度保護素子との隙間が更に小さくなって、該温度保護素子の周辺に樹脂がさらに入り込みにくくなる。よって、上述の構成により、温度保護素子が樹脂の熱の影響を受けるのをさらに確実に防止できる。

【0018】

前記第3の構成において、前記オーバーハング部の底部は、平板状に形成されていて、前記低剛性部は、前記底部における前記温度保護素子に面する側とは反対側の面に設けられた凹部によって構成されるのが好ましい（第4の構成）。こうすることで、オーバーハング部の底部を温度保護素子側に容易に変形させることができるとともに、該底部における温度保護素子に面する側とは反対側の面に設けられた凹部内に、配線等を配置できる。これにより、温度保護素子を樹脂の熱からより確実に保護できるとともに、配線等を省スペースで配置して電池の小型化を図れる。

【0019】

前記第3または第4の構成において、前記温度保護素子は、平面視で長方形状に形成されていて、前記オーバーハング部の底部は、前記温度保護素子に対応して平面視で長方形状に形成されていて、前記支持部は、平面視で前記底部の長辺側に設けられているのが好ましい（第5の構成）。

【0020】

これにより、平面視で長方形状の温度保護素子を、オーバーハング部の長辺側から挿入することが可能になり、該温度保護素子の組み付け作業性の向上を図れる。しかも、長辺側に支持部が設けられたオーバーハング部は、該支持部が設けられていない長辺側で大きく変形するため、平面視で長方形状の温度保護素子に対して、オーバーハング部の長辺側の部分が近づくことになる。したがって、温度保護素子とオーバーハング部との隙間を広い範囲で狭めることができ、該温度保護素子の周辺に樹脂が浸入するのをより確実に防止できる。

【0021】

前記第1から第5の構成のうちいずれか一つの構成において、前記温度保護素子は、前記電池ケースの端子に接続される側とは反対側が、接続線を介して保護回路に接続されていて、該保護回路は、前記カバー上に配置されていて、前記接続線は、一部が前記カバーのオーバーハング部上に位置するように、折り曲げられているのが好ましい（第6の構成）。

【0022】

これにより、温度保護素子及び保護回路をカバー上にコンパクトに配置することが可能になる。したがって、電池の小型化を図れる。

【0023】

また、上述の構成にすることで、カバーに対して温度保護素子及び保護回路を取り付ける際に、該温度保護素子及び保護回路を容易に取り付けることができる。具体的には、まず、温度保護素子における電池ケースの端子に接続される側とは反対側を保護回路に接続した状態で、該温度保護素子をオーバーハング部によって覆うようにカバー上に配置する

。そして、保護回路との接続線を折り曲げて該接続線の一部をオーバーハング部上に位置付ける。これにより、カバー上に温度保護素子及び保護回路をコンパクト且つ容易に配置することができる。

【0024】

前記第1から第6の構成のうちいずれか一つの構成において、前記オーバーハング部は、前記カバーに一体成形されているのが好ましい（第7の構成）。こうすることで、オーバーハング部を容易に形成できる。しかも、カバーと一体形成することで、オーバーハング部の底部が内方に倒れやすいため、該底部と温度保護素子との隙間を小さくすることができ、該隙間内への樹脂の浸入をより確実に防止することができる。

【0025】

本発明の一実施形態にかかる密閉型電池の製造方法では、柱状の電池ケースの内部に充放電可能な電極体及び電解液を封入する電池本体製造工程と、温度保護素子を覆いつつ該温度保護素子を内方でスライド移動可能なオーバーハング部を有するカバーを準備するカバー準備工程と、前記温度保護素子に接続される2つの接続線のうち一方の接続線に、保護回路を接続する温度保護素子準備工程と、前記電池ケース上に、前記カバーを取り付けるカバー取付工程と、前記保護回路と接続された温度保護素子を、前記カバーに対して、前記オーバーハング部によって覆われる位置までスライド移動させる温度保護素子取付工程と、前記温度保護素子に接続される他方の接続線を、前記電池ケースの端子に接続する端子接続工程と、前記保護回路が前記カバー上に位置するように、該保護回路と前記温度保護素子とを接続する前記一方の接続線を折り曲げるリード線折曲工程と、前記温度保護素子、インナーフレーム及び保護回路を樹脂によって覆うように、前記電池ケース上に樹脂を成形する樹脂成形工程とを有する（第8の方法）。

【0026】

以上の方法により、カバーのオーバーハング部に対して温度保護素子をスライド移動させるだけで、該温度保護素子をオーバーハング部に対して容易に組み付けることができる。しかも、温度保護素子に接続線を介して保護回路を取り付けた状態で、該温度保護素子をカバーのオーバーハング部に取り付けるため、該接続線を折り曲げるだけで、保護回路を該カバーに対して容易に取り付けることができる。したがって、カバーに対して温度保護素子及び保護回路を容易に取り付けることができる。

【発明の効果】

【0027】

本発明の一実施形態にかかる密閉型電池によれば、温度保護素子の少なくとも一部を覆うように、カバーにオーバーハング部を設けたため、該温度保護素子の周辺に樹脂が浸入するのを防止できる。これにより、温度保護素子の特性が、高温の樹脂の熱によって変化するのを防止することができ、温度保護素子の所定の機能を確保することができる。したがって、簡単且つ低コストな構成によって、樹脂成形時の樹脂の熱から温度保護素子を保護可能な構成を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】図1は、本発明の一実施形態にかかる密閉型電池の概略構成を示す斜視図である。

【図2】図2は、図1におけるI I - I I 線断面図である。

【図3】図3は、インナーフレームの概略構成を示す斜視図である。

【図4】図4は、インナーフレームに、PTC素子及び保護回路を取り付けた状態を示す斜視図である。

【図5】図5は、図1におけるV - V 線断面図である。

【図6】図6は、電池ケースに取り付けられたインナーフレームに対して、PTC素子及び保護回路を挿入する様子を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0029】

以下、図面を参照し、本発明の実施の形態を詳しく説明する。図中の同一または相当部分については同一の符号を付してその説明は繰り返さない。

【0030】

(全体構成)

図1は、本発明の実施形態にかかる密閉型電池1の概略構成を示す斜視図である。図2は、図1におけるI I-I I線断面図である。図1及び図2に示すように、密閉形電池1は、有底筒状の外装缶10と、該外装缶10の開口を覆う蓋板20と、該外装缶10内に収納される電極体30とを備えている。外装缶10に蓋板20を取り付けることによって、内部に空間を有する柱状の電池ケース2が構成される。なお、この電池ケース2内には、電極体30以外に、非水電解液（以下、単に電解液という）も封入されている。

10

【0031】

電極体30は、図2に示すように、それぞれシート状に形成された正極31及び負極32を、例えば両者の間にセパレータ33が位置するように重ね合わせた状態で、図2に示すように渦巻状に巻回することによって形成された巻回電極体である。電極体30は、正極31、負極32及びセパレータ33を重ね合わせた状態で巻回した後、押しつぶして扁平状に形成される。

【0032】

ここで、図2では、電極体30の外周側の数層分しか図示していない。しかしながら、この図2では電極体30の内周側部分の図示を省略しているだけであり、当然のことながら、電極体30の内周側にも正極31、負極32及びセパレータ33が存在する。また、図2では、蓋板20の電池内方に配置される絶縁体等の記載も省略している。

20

【0033】

正極31は、正極活物質を含有する正極活物質層を、アルミニウム等の金属箔製の正極集電体の両面にそれぞれ設けたものである。詳しくは、正極31は、リチウムイオンを吸蔵・放出可能なリチウム含有酸化物である正極活物質、導電助剤及びバインダなどを含む正極合剤を、アルミニウム箔などからなる正極集電体上に塗布して乾燥させることによって形成される。正極活物質であるリチウム含有酸化物としては、例えば、 LiCoO_2 などのリチウムコバルト酸化物や LiMn_2O_4 などのリチウムマンガン酸化物、 LiNiO_2 などのリチウムニッケル酸化物等のリチウム複合酸化物を用いるのが好ましい。なお、正極活物質として、1種類の物質のみを用いてもよいし、2種類以上の物質を用いてもよい。また、正極活物質は、上述の物質に限られない。

30

【0034】

負極32は、負極活物質を含有する負極活物質層を、銅等の金属箔製の負極集電体の両面にそれぞれ設けたものである。詳しくは、負極32は、リチウムイオンを吸蔵・放出可能な負極活物質、導電助剤及びバインダなどを含む負極合剤を、銅箔などからなる負極集電体上に塗布して乾燥させることによって形成される。負極活物質としては、例えば、リチウムイオンを吸蔵・放出可能な炭素材料（黒鉛類、熱分解炭素類、コークス類、ガラス状炭素類など）を用いるのが好ましい。負極活物質は、上述の物質に限られない。

【0035】

また、電極体30の正極31には、正極リード34が接続されている一方、負極32には負極リード35が接続されている。これにより、正極リード34及び負極リード35が、電極体30の外部に引き出されている。そして、この正極リード34の先端側は、蓋板20に接続されている。一方、負極リード35の先端側は、後述するように、リード板27を介して負極端子22に接続されている。

40

【0036】

外装缶10は、アルミニウム合金製の有底筒状部材であり、蓋板20とともに電池ケース2を構成する。外装缶10は、図1及び図2に示すように、長方形の短辺側が円弧状に形成された底面11を有する有底筒状の部材である。詳しくは、外装缶10は、底面11と、滑らかな曲面を有する扁平筒状の側壁12とを備えている。すなわち、外装缶10は、底面11の短辺方向に対応する厚み方向の寸法が、底面11の長辺方向に対応する幅方

50

向よりも小さくなる（例えば、厚みが幅の $1/10$ 程度になる）ように、扁平形状に形成されている。また、この外装缶 10 は、後述するように正極リード 34 に接続される蓋板 20 と接合される。

【0037】

図 2 に示すように、外装缶 10 の内側の底部には、該外装缶 10 を介して電極体 30 の正極 31 と負極 32 との間で短絡が発生するのを防止するためのポリエチレンシートからなる絶縁体 15 が配置されている。上述の電極体 30 は、該絶縁体 15 上に一方の端部が位置付けられるように配置されている。

【0038】

蓋板 20 は、外装缶 10 の開口部を覆うように、該外装缶 10 の開口部に溶接によって接合されている。この蓋板 20 は、外装缶 10 と同様、アルミニウム合金製の部材からなり、該外装缶 10 の開口部の内側に嵌合可能なように長方形の短辺側が略円弧状に形成されている。また、蓋板 20 には、その長手方向の中央部分に貫通孔が形成されている。この貫通孔内には、ポリプロピレン製の絶縁パッキング 21 及びステンレス鋼製の負極端子 22 が挿通している。具体的には、概略柱状の負極端子 22 が挿通された概略円筒状の絶縁パッキング 21 が該貫通孔の周縁部に嵌合されている。負極端子 22 は、円柱状の軸部の両端に平面部がそれぞれ一体形成された構成を有している。負極端子 22 は、平面部が外部に露出する一方、軸部が絶縁パッキング 21 内に位置付けられるように、該絶縁パッキング 21 に対して配置されている。この負極端子 22 には、電池内方側にステンレス鋼製のリード板 27 が接続されている。これにより、負極端子 22 は、リード板 27、負極

10

20

【0039】

蓋板 20 には、負極端子 22 と並んで電解液の注入口 24 が形成されている。注入口 24 は、平面視で略円形状に形成されている。この注入口 24 は、封止栓 25 によって封止されている。封止栓 25 は、2 種類の平板状の金属材料を厚み方向に重ねた状態で接合してなる平面部 25a と、該平面部の一方の面から略円柱状に突出した柱状部 25b とを有している。すなわち、封止栓 25 は、例えば上層のニッケル層と下層のアルミニウム層と

30

【0040】

また、蓋板 20 には、図 2 に示すように、ベント 23（ベント部）を構成する開裂溝 23a が形成されている。この開裂溝 23a は、電池ケース 2 内の圧力が閾値を超えると、開裂するように構成されている。このように開裂溝 23a が開裂した場合には、電池ケース 2 内部のガスが外部へ放出されるため、該電池ケース 2 内の圧力が閾値を超えて大きくなるのを防止することができる。

40

【0041】

蓋板 20 の外表面（図 2 における上面）上及び外装缶 10 の側壁 12 の開口端部上には、樹脂 41 によって形成された封止部 40 が設けられている。この封止部 40 を設けることによって、蓋板 20 の外表面及び外装缶 10 の側壁 12 の開口端部を、樹脂 41 によって密封することができる。なお、この樹脂 41 は、例えばポリアミド系のホットメルト樹脂によって構成される。

50

【0042】

封止部40は、上述の樹脂41以外に、該樹脂41を射出成形する際に、溶融した樹脂がベント23に付着しないように蓋板20の外表面の一部を覆うインナーフレーム42（カバー）と、所定温度以上になると電流を遮断するPTC素子43と、密閉型電池1の過充電や過放電等を防止するための保護回路44とを備えている。すなわち、封止部40は、図2に示すように、蓋板20上にインナーフレーム42を取り付けて該インナーフレーム42上にPTC素子43及び保護回路44を配置した状態で、樹脂41によって封止することにより形成される。インナーフレーム42の形状等の詳しい構成については後述する。

【0043】

PTC素子43は、図5及び図6にも示すように、例えば、2枚の導電性金属板43aの間に導電性ポリマー組成物の成形体43b（温度保護素子）を挟み込んだ構成を有している。この成形体43bは、常温ではポリマー中に分散された導電性の粒子が無数の導電性パスを形成していて、これにより、低い抵抗値を有している。一方、成形体43bは、常温から温度を上昇させると、導電性粒子よりもポリマーの熱膨張率が大きいため、導電性パスが温度上昇に伴って切断され、抵抗値が徐々に大きくなる。そして、閾値（例えば80度）を超えると、成形体43bは、抵抗値が急激に大きくなり、密閉型電池1に流れる電流を遮断するようになる。

【0044】

なお、本実施形態では、PTC素子43の成形体43bは、平面視で略長方形に形成されている。そして、略長方形の成形体43bの長手方向の両端部分には、該成形体43bの互いに異なる面に、上述の導電性金属板43aがそれぞれ接続固定されている。PTC素子43の成形体43bに接続された2枚の導電性金属板43aのうち、一方の導電性金属板43aは、密閉型電池1の負極端子22に接続されている。他方の導電性金属板43aは、後述するように、負極のリード線45を介して保護回路44に接続されている。ここで、導電性金属板43a及び負極のリード線45によって、本発明の接続線が構成される。

【0045】

保護回路44は、電池1の過充電や過放電等を防止するための回路であり、図4及び図5に示すように、平面視で略長方形の樹脂製の基板44a上に、図示しないIC等を実装することによって構成される。また、保護回路44の基板44aの一面側には、機器側の端子と接触する外部端子として機能する端子部44bが形成されている。なお、この保護回路44の基板44a上に形成された端子部44bを露出させるように、封止部40の樹脂41には、開口部41aが形成されている（図1及び図2参照）。また、保護回路44の基板44aには、蓋板20に接続された正極のリード線46及び負極のリード線45がそれぞれ電氣的に接続されている。これにより、端子部44bは、一部が正極の端子として機能し、残りが負極の端子として機能する。

【0046】

また、保護回路44は、既述のとおり、図2、図4及び図6に示すように、負極のリード線45を介して、上述のPTC素子43の導電性金属板43aに接続されている。すなわち、保護回路44には、PTC素子43を介して電流が流れるため、該PTC素子43が温度上昇によって電流を遮断すると、保護回路44に電流が流れなくなり、該保護回路44の基板44a上に形成された端子部44bにも電流が流れなくなる。よって、上述の構成により、PTC素子43によって、機器側へ流れる電流を遮断することが可能になる。

【0047】

なお、保護回路44の基板44aには、製品出荷時等に密閉型電池1の導通テストを行うためのテスト端子44cが2つ設けられている。これらのテスト端子44cのうち一方が、正極端子として機能するとともに、他方が負極端子として機能する。

【0048】

P T C 素子 4 3 及び保護回路 4 4 は、密閉型電池 1 の蓋板 2 上に配置されるインナーフレーム 4 2 に載置された状態で、樹脂 4 1 によって封止されている。このとき、P T C 素子 4 3 及び保護回路 4 4 は、図 2 及び図 4 に示すように、インナーフレーム 4 2 上に 2 段で配置されている。

【0049】

(インナーフレームの構成)

次に、インナーフレーム 4 2 の構成を図 3 から図 5 を用いて詳細に説明する。

【0050】

図 3 に示すように、インナーフレーム 4 2 は、平面視で略長形状の平板部材によって構成されている。具体的には、インナーフレーム 4 2 は、電池ケース 2 の蓋板 2 0 が取り付けられた端部上に配置可能なように、該電池ケース 2 の端部に沿うような形状を有している（例えば図 4 参照）。すなわち、インナーフレーム 4 2 は、平面視で長方形の短辺側の角部分が円弧状に形成されている。なお、図 4 に示すように、インナーフレーム 4 2 は、長手方向の長さが電池ケース 2 の端部の長手方向の長さよりも短くなっている。これにより、インナーフレーム 4 2 を電池ケース 2 の端部上に装着した状態で、該電池ケース 2 の端部の短辺側（長手方向の両端部分）が露出する。

【0051】

より詳しくは、図 3 に示すように、インナーフレーム 4 2 は、平板状のベース部 5 1 と、該ベース部 5 1 上に配置される P T C 素子 4 3 を覆うオーバーハング部 5 2 と、該ベース部 5 1 上の P T C 素子 4 3 よりも高い位置で保護回路 4 4 の基板 4 4 a を保持するための 4 つの保持部 5 3 とを備えている。ベース部 5 1、オーバーハング部 5 2 及び保持部 5 3 は、ポリカーボネートなどの樹脂によって、成型型を用いて一体形成されている。

【0052】

ベース部 5 1 には、その外周部分に、オーバーハング部 5 2 や保持部 5 3 が設けられている側とは反対側に向かって、該ベース部 5 1 の厚み方向に延びる突出部 5 1 a が設けられている。すなわち、この突出部 5 1 a は、インナーフレーム 4 2 が電池ケース 2 の端部に載置された状態で該電池ケース 2 の側壁 1 2 に沿って延びるように設けられている。突出部 5 1 a は、平面視で略長形状のベース部 5 1 の長辺側の長手方向両端部に、合計 4 箇所設けられている。これらの突出部 5 1 a を設けることによって、インナーフレーム 4 2 を電池ケース 2 の端部に対して位置決めすることができるとともに、該インナーフレーム 4 2 のずれを防止できる。したがって、インナーフレーム 4 2 を電池ケース 2 の端部上により安定した状態で且つ精度良く配置することができる。

【0053】

また、ベース部 5 1 には、長手方向の中央部分に、略長形状の貫通孔 5 1 b が設けられている。この貫通孔 5 1 b は、インナーフレーム 4 2 を電池ケース 2 の端部上に配置した状態で、密閉型電池 1 の負極端子 2 2 が挿通可能に設けられている。なお、図 2 に示すように、インナーフレーム 4 2 の貫通孔 5 1 b を挿通した負極端子 2 2 上には、平板状の負極板 2 8 が溶接によって固定されている。

【0054】

さらに、図 3 に示すように、ベース部 5 1 には、蓋部 2 0 に設けられた注入口 2 4 に対応して貫通孔 5 1 c が設けられているとともに、補強用の各リブ 5 1 d、5 1 e も設けられている。なお、本実施形態では、リブ 5 1 e は、4 つの保持部 5 3 のうちのひとつと一体形成されている。

【0055】

保持部 5 3 は、インナーフレーム 4 2 の長手方向中央部分に保護回路 4 4 の基板 4 4 a を保持可能なように、該インナーフレーム 4 2 の貫通孔 5 1 b を囲んで 4 つ設けられている。また、保持部 5 3 は、保護回路 4 4 の平面視で略長方形の基板 4 4 a を四隅で保持可能なように、インナーフレーム 4 2 のベース部 5 1 上に、基板 4 4 a の四隅に対応する位置に該ベース部 5 1 と一体形成されている。さらに、各保持部 5 3 は、柱状に形成されていて、その突出端部に、保護回路 4 4 の基板 4 4 a の四隅が係合される凹部 5 3 a が形成

されている。このような構成の保持部 5 3 をインナーフレーム 4 2 に設けることで、保護回路 4 4 の基板 4 4 a を所定の場所に位置ずれを生じることなく配置することが可能になる。

【0056】

オーバーハング部 5 2 は、インナーフレーム 4 2 を電池ケース 2 に取り付けた状態で、該電池ケース 2 の蓋板 2 0 に設けられたベント 2 3 の上方に位置するように、インナーフレーム 4 2 に一体形成されている。すなわち、オーバーハング部 5 2 は、ベース部 5 1 の貫通孔 5 1 b の長手方向一侧に、該ベース部 5 1 と一体に設けられている。

【0057】

また、オーバーハング部 5 2 は、上述の保持部 5 3 によって保持される保護回路 4 4 の基板 4 4 a と同じ方向に延びるように、平面視で略長形状に形成されている。さらに、オーバーハング部 5 2 は、長手方向の一端側が該基板 4 4 a の長手方向端部に近接するように設けられている。これにより、図 4 に示すように、保護回路 4 4 の基板 4 4 a に接続されるリード線 4 5 をオーバーハング部 5 1 の後述する底部 5 2 b 上に配置することが可能になる。したがって、負極のリード線 4 5 に接続される PTC 素子 4 3 の導電性金属板 4 3 a も底部 5 2 b 上に配置することができ、保護回路 4 4 の基板 4 4 a から底部 5 2 b の下方に配置される PTC 素子 4 3 まで延びるリード線 4 5 及び導電性金属板 4 3 a を底部 5 2 b に沿って配置することが可能になる。よって、インナーフレーム 4 2 に対して、PTC 素子 4 3 及び保護回路 4 4 をコンパクトに配置することができる。

【0058】

図 5 に断面で示すように、オーバーハング部 5 2 は、ベース部 5 1 に一体に設けられた支持部 5 2 a と、該支持部 5 2 a からベース部 5 1 に対して略平行に延出する底部 5 2 b とを有している。これらの支持部 5 2 a 及び底部 5 2 b が樹脂によって成形されることにより、オーバーハング部 5 2 が構成される。

【0059】

オーバーハング部 5 2 は、PTC 素子 4 3 の成形体 4 3 b を覆うことができるように形成されている。すなわち、オーバーハング部 5 2 の支持部 5 2 a は、底部 5 2 b を、PTC 素子 4 3 の導電性金属板 4 3 a 及び成形体 4 3 b を重ね合わせた厚みよりも高く、且つ、樹脂 4 1 を射出成形する際に溶融した樹脂が PTC 素子 4 3 との隙間に入り込まない位置に位置付けるような高さを有している。例えば、底部 5 2 b と PTC 素子 4 3 との隙間が 0.1 mm 未満になるように、支持部 5 2 a の高さは設定される。また、オーバーハング部 5 2 の底部 5 2 b は、平面視で、PTC 素子 4 3 の成形体 4 3 b を覆うような大きさを有する略長形状に形成されている。

【0060】

また、底部 5 2 b には、PTC 素子 4 3 が配置される側とは反対側の面（図 5 における上面）に、凹部 5 2 c（低剛性部）が設けられている。この凹部 5 2 c は、平面視で略長形状の底部 5 2 b の幅方向中央部分に、該底部 5 2 b の長手方向の一方の端部から他方の端部に亘って形成されている。また、凹部 5 2 c は、その内側に PTC 素子 4 3 の導電性金属板 4 3 a 及びリード線 4 5 を配置可能な大きさに形成されている。

【0061】

以上の構成により、封止部 4 0 の樹脂 4 1 を射出成形する際に、PTC 素子 4 3 とオーバーハング部 5 2 との間に溶融した樹脂が入り込むのを防止できる。しかも、該オーバーハング部 5 2 の底部 5 2 b の突出端側は、PTC 素子 4 3 側（図 5 の下側）に向かって変形を生じやすいため、樹脂 4 1 を射出成形する際の圧力によって、底部 5 2 b を PTC 素子 4 3 側に押し付けることができる。これにより、底部 5 2 b と PTC 素子 4 3 との隙間を小さくすることができ、該底部 5 2 b と PTC 素子 4 3 との間に、溶融した樹脂が浸入するのを防止できる。

【0062】

また、上述の構成のように、平面視で長形状の底部 5 2 b の長辺側に、支持部 5 2 a を設けることにより、底部 5 2 b の長辺側のうち該支持部 5 2 a とは反対側が突出端にな

る。そのため、底部 5 2 b が変形すると、長辺側に位置する突出端が P T C 素子 4 3 に近づいて、該 P T C 素子 4 3 との隙間が広い範囲で小さくなる。よって、底部 5 2 b と P T C 素子 4 3 との隙間内への樹脂の浸入を広い範囲に亘って抑制することができる。

【0063】

さらに、オーバーハング部 5 2 の底部 5 2 b に上述のような凹部 5 2 c を設けることで、該底部 5 2 b の剛性を部分的に低下させることができ、樹脂 4 1 の射出成形時に底部 5 2 b を P T C 素子 4 3 側により容易に変形させることができる。

【0064】

そのうえ、底部 5 2 b に設けた凹部 5 2 c 内に保護回路 4 4 の基板 4 4 a に接続される負極のリード線 4 5 を配置することができるため、該リード線 4 5 及び P T C 素子 4 3 の導電性金属板 4 3 a を底部 5 2 b に巻き回すことが可能になる。これにより、P T C 素子 4 3 及び保護回路 4 4 を、インナーフレーム 4 2 に対して上下 2 段で配置することが可能になり、コンパクトに配置することができる。したがって、密閉型電池 1 の小型化を図れる。

【0065】

また、上述のような構成のオーバーハング部 5 2 によって P T C 素子 4 3 を覆うことによって、P T C 素子 4 3 をオーバーハング部 5 2 の底部 5 2 b の突出端側からスライドさせつつ所定位置（図 5 に示す位置）まで移動させることが可能になる。これにより、P T C 素子 4 3 をインナーフレーム 4 2 のベース部 5 1 上に容易に配置することができる。

【0066】

さらに、P T C 素子 4 3 を覆う構成を上述のオーバーハング部 5 2 によって実現することで、P T C 素子を囲むように覆う構成に比べて、該オーバーハング部 5 2 の成形後に成形型を容易に抜くことができる。したがって、インナーフレーム 4 2 を成形型によって容易に成形することができる。しかも、成形型によって成形されたオーバーハング部 5 2 の底部 5 2 b は P T C 素子 4 3 側に倒れた状態となるため、該底部 5 2 b と P T C 素子 4 3 との隙間を小さくすることができる。

【0067】

（密閉型電池の製造方法）

次に、上述のような構成を有する密閉型電池 1 の製造方法について、図 1、図 4 及び図 6 を用いて説明する。

【0068】

まず、特に図示しないが、電池ケース 2 の外装缶 1 0 内に、電極体 3 0 及び電解液を入れて蓋板 2 0 によって密閉する。また、インナーフレーム 4 2 を、ポリカーボネートなどの樹脂を用いて一体成形する。

【0069】

次に、図 6 に示すように、電池ケース 2 の端部上に、インナーフレーム 4 2 を取り付ける。この際、インナーフレーム 4 2 のベース部 5 1 の突出部 5 1 a が電池ケース 2 の外表面に位置付けられるように、該インナーフレーム 4 2 を電池ケース 2 に取り付ける。そして、負極端子 2 2 上に、平板状の負極板 2 8 を溶接によって固定する。

【0070】

一方、P T C 素子 4 3 の導電性金属板 4 3 a に、負極のリード線 4 5 を介して保護回路 4 4 の基板 4 4 a を接続する。また、保護回路 4 4 の基板 4 4 に対して、負極のリード線 4 5 が接続する側とは反対側に、正極のリード線 4 6 を接続する。これにより、図 6 の左側に示すように、P T C 素子 4 3 及び保護回路 4 4 が直列に繋がった部材を形成する。

【0071】

そして、インナーフレーム 4 2 のオーバーハング部 5 2 に対して、上述のようにして形成した P T C 素子 4 3 及び保護回路 4 4 を直列接続した部材を、電池ケース 2 の短手側からスライド移動（図 6 の白抜き矢印）させてベース部 5 1 と底部 5 2 b との間に挿入する。このとき、P T C 素子 4 3 のリード線 4 5 に接続されていない導電性金属板 4 3 a の端部が、負極板 2 8 の上方に位置するまで、P T C 素子 4 3 をスライド移動させる。なお、

10

20

30

40

50

P T C素子 4 3 をオーバーハング部 5 2 内にスライド挿入させる際は、電池ケース 2 の短手側からではなく、該電池ケース 2 の長辺側からオーバーハング部 5 2 に対して P T C素子 4 3 を斜めに傾けた状態でスライド移動させてもよい。

【0072】

P T C素子 4 3 の導電性金属板 4 3 a を負極板 2 8 の上方までスライド移動させた後は、該導電性金属板 4 3 a の先端部分を負極板 2 8 に溶接する。その後、負極のリード線 4 5 に接続されている導電性金属板 4 3 a を厚み方向に湾曲させて、図 4 に示すように、該リード線 4 5 をオーバーハング部 5 2 の底部 5 2 b の凹部 5 2 c 内に位置づける。このとき、インナーフレーム 4 2 の保持部 5 3 によって保護回路 4 4 の基板 4 4 a の四隅が保持されるように、導電性金属板 4 3 a を折り曲げる。そして、保護回路 4 4 の基板 4 4 a に一端側で接続されている正極のリード 4 6 の他端側を、蓋板 2 0 の注入口 2 4 を覆う封止栓 2 5 の平面部 2 5 a 上に溶接する。インナーフレーム 4 2 上に、P T C素子 4 3 及び保護回路 4 4 を配置した状態を図 4 に示す。

【0073】

その後、図 1 及び図 2 に示すように、インナーフレーム 4 2 を、P T C素子 4 3 及び保護回路 4 4 とともに、例えばポリアミド系のホットメルト樹脂からなる樹脂 4 1 によって封止する。樹脂 4 1 は、射出成形によって形成される。樹脂 4 1 を射出成形する際に、インナーフレーム 4 2 のオーバーハング部 5 2 の底部 5 2 b は、P T C素子 4 3 側に押されて、該底部 5 2 b と P T C素子 4 3 との隙間を小さくするため、該隙間内に樹脂が浸入するのを防止できる。しかも、既述のとおり、底部 5 2 b には、P T C素子 4 3 とは反対側の面に凹部 5 2 c が形成されていて、他の部分に比べて剛性が小さくなっているため、樹脂 4 1 の射出成形によって底部 5 2 b が P T C素子 4 3 側により変形しやすい。これにより、オーバーハング部 5 2 の底部 5 2 b と P T C素子 4 3 との隙間をより小さくすることができ、該隙間内への樹脂の浸入をより確実に防止できる。

【0074】

なお、樹脂 4 1 によって封止する際には、保護回路 4 4 の基板 4 4 a 上に設けられた端子部 4 4 b 及びテスト端子 4 4 c にピンを押し当てることにより、該基板 4 4 a の位置決めを行う。しかも、基板 4 4 a の端子部 4 4 b 及びテスト端子 4 4 c に対してピンを押し当てることにより、該端子部 4 4 b 及びテスト端子 4 4 c が溶融した樹脂によって覆われるのを防止できる。これにより、樹脂 4 1 に、端子部 4 4 b を露出させる開口部 4 1 a (図 1 及び図 2 参照) 及びテスト端子 4 4 c を露出させる開口部 (図示省略) が形成される。なお、テスト端子 4 4 c を露出させる開口部は、図 1 の状態では、シール等によって覆われている。

【0075】

ここで、電池ケース 2 の内部に電極体 3 0 及び電解液を封入して電池本体を構成する工程が電池本体製造工程に対応する。また、インナーフレーム 4 2 を成形する工程がカバー準備工程に、P T C素子 4 3 の導電性金属板 4 3 a に、保護回路 4 4 の基板 4 4 a と接続されたリード線 4 5 を繋ぐ工程が温度保護素子準備工程に、それぞれ対応する。さらに、電池ケース 2 上に、インナーフレーム 4 2 を取り付ける工程がカバー取付工程に、該インナーフレーム 4 2 のオーバーハング部 5 2 に対して P T C素子 4 3 を所定の位置までスライド移動させる工程が温度保護素子取付工程に、それぞれ対応する。また、P T C素子 4 3 の導電性金属板 4 3 a の端部を負極板 2 8 に接続する工程が端子接続工程に、保護回路 4 4 がインナーフレーム 4 2 の保持部 5 3 によって保持されるように導電性金属板 4 3 a を折り曲げる工程がリード線折曲工程に、樹脂 4 1 を射出成形する工程が樹脂成形工程に、それぞれ対応する。

【0076】

(検証試験)

次に、上述のようにオーバーハング部 5 2 によって P T C素子 4 3 を覆う場合と、P T C素子を四方から覆う場合 (P T C素子を覆う角筒状にする場合) とにおいて、P T C素子とインナーフレームとの隙間内への樹脂の浸入防止効果の違いを説明する。

【0077】

P T C素子とインナーフレームとの隙間内への樹脂の浸入によって、該P T C素子は樹脂の熱の影響を受けて特性が変化する。P T C素子と接触する樹脂の量が多いほど該P T C素子の特性は大きく変化するため、P T C素子の抵抗値が、樹脂成形の前後でどの程度変化しているかを確認した。

【0078】

P T C素子を四方から覆う場合には、樹脂の成形によって、P T C素子の初期の抵抗値40mΩに対して、約6～7mΩ程度、上昇した。これに対し、上述のオーバーハング部52によってP T C素子43を覆う構成の場合には、樹脂の成形によって、P T C素子の抵抗値の上昇は約5mΩ程度であった。すなわち、P T C素子を四方から覆う構成の場合には、本実施形態の構成を適用した場合に比べて抵抗値が約20%大きくなった。これは、既述のとおり、本実施形態の構成が、オーバーハング部52の底部52bがP T C素子43側に変形しやすい構成であるため、該P T C素子43と底部52bとの隙間が小さくなって、溶融した樹脂が該隙間内に浸入しにくくなるからである。

10

【0079】

よって、本実施形態の構成は、P T C素子を四方から覆う場合に比べて、P T C素子とインナーフレームとの隙間内への樹脂の浸入をより確実に防止することができ、該P T C素子が樹脂の熱によって受ける影響を小さくすることができる。

【0080】

(実施形態の効果)

20

以上より、この実施形態によれば、電池ケース2の端部に取り付けるインナーフレーム42に、P T C素子43の成形体43bを覆うオーバーハング部52を設けたため、樹脂41を射出成形する際に該オーバーハング部52の底部52bが変形して該底部52bとP T C素子43との隙間を小さくすることができる。これにより、樹脂41を射出成形する際に、溶融した樹脂が該隙間内に浸入するのを防止できる。

【0081】

しかも、オーバーハング部52の底部52bには、P T C素子43に面する側とは反対側の面に凹部52cを設けたため、該底部52bがP T C素子43側により変形しやすくなり、樹脂41の射出成形の際の底部52bとP T C素子43との隙間をより小さくすることができる。

30

【0082】

また、P T C素子43の成形体43bをオーバーハング部52によって覆う構成とすることで、該オーバーハング部52に対して、底部52bの突出端側からP T C素子43をスライド挿入することが可能になり、組み立て作業性の向上を図れる。

【0083】

(その他の実施形態)

以上、本発明の実施の形態を説明したが、上述した実施の形態は本発明を実施するための例示に過ぎない。よって、上述した実施の形態に限定されことなく、その趣旨を逸脱しない範囲内で上述した実施の形態を適宜変形して実施することが可能である。

【0084】

40

前記実施形態では、密閉型電池1の電池ケース2を、長方形の短辺側が円弧状に形成された底面を有する柱状としている。しかしながら、電池ケースの形状は、六面体など他の形状であってもよい。

【0085】

前記実施形態では、オーバーハング部52の底部52bにおいて、P T C素子43に面する側とは反対側の面に凹部52cを設けている。しかしながら、底部52bに溝部を設けたり、該底部52bの一部を低剛性の材料に変更したりするなど、底部52bのP T C素子43側への変形を容易にする構成であれば、どのような構成であってもよい。また、低剛性の部分を、底部52bのP T C素子43に面する側とは反対側の面ではなく、該P T C素子43に面する側に設けてもよい。

50

【0086】

前記実施形態では、オーバーハング部52の底部52bを、平面視でPTC素子43の成形体43b全体を覆うような大きさに形成している。しかしながら、樹脂の熱によってPTC素子43の特性が変化しない範囲であれば、底部を、PTC素子43の成形体43bの一部のみを覆うような大きさに形成してもよい。

【0087】

前記実施形態では、PTC素子43の成形体43b及びオーバーハング部52の底部52bを、平面視で略長形状に形成している。しかしながら、PTC素子43の成形体43bの形状はどのような形状であってもよく、また、オーバーハング部52の底部52bも、PTC素子43の成形体43bを覆うことができる形状であればどのような形状であってもよい。

10

【0088】

前記実施形態では、密閉型電池1をリチウムイオン電池として構成している。しかしながら、密閉型電池1はリチウムイオン電池以外の電池であってもよい。

【0089】

前記実施形態では、温度保護素子としてPTC素子43を用いている。しかしながら、温度保護素子として機能し且つ樹脂成形時の樹脂の熱から保護する必要がある素子であれば、どのような構成の素子であってもよい。

【産業上の利用可能性】

【0090】

本発明は、温度保護素子が樹脂内に埋め込まれる構成を有する密閉型電池に利用可能である。

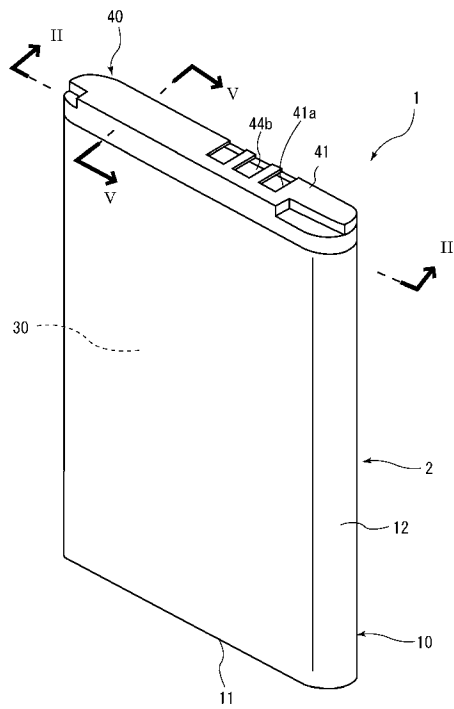
20

【符号の説明】

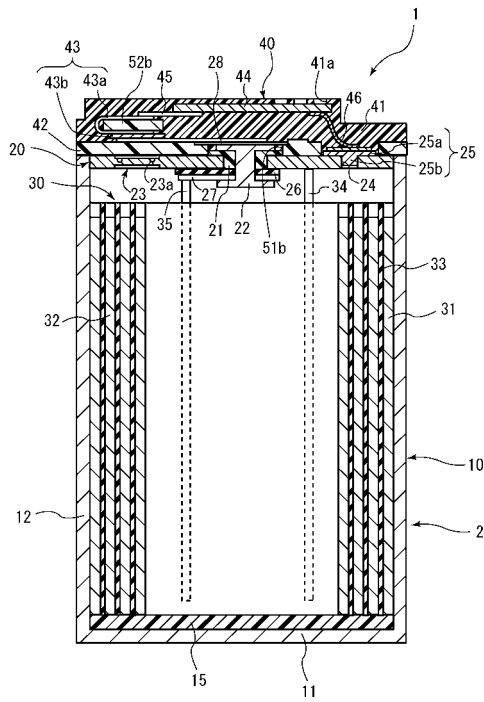
【0091】

1：密閉型電池、2：電池ケース、22：負極端子（端子）、23：ベント（ベント部）、30：電極体、41：樹脂、42：インナーフレーム（カバー）、43：PTC素子、43a：導電性金属板（接続線）、43b：成形体（温度保護素子）、44：保護回路、45：負極のリード線（接続線）、52：オーバーハング部、52a：支持部、52b：底部、52c：凹部

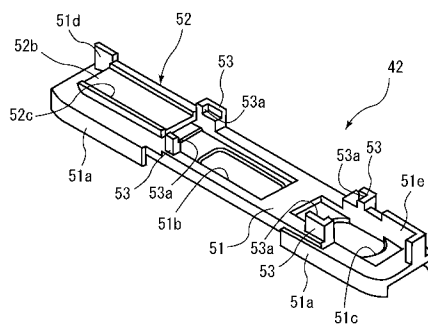
【図 1】



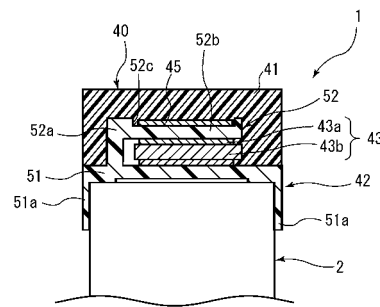
【図 2】



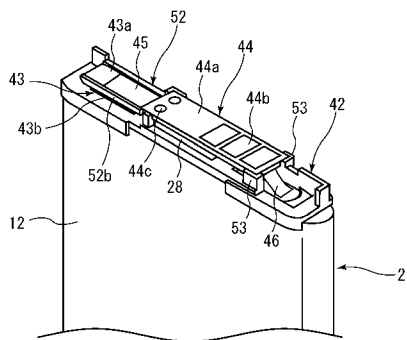
【図 3】



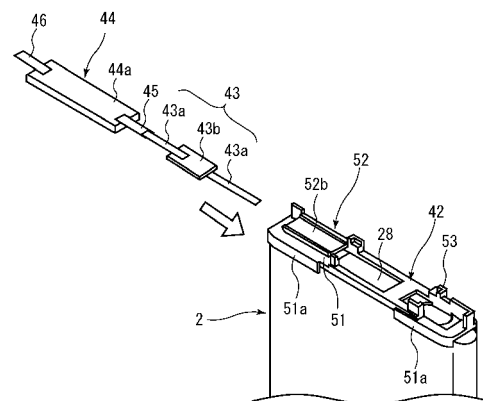
【図 5】



【図 4】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 隅田 孝志

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

Fターム(参考) 5H040 AA03 AA40 AS12 AT02 AY08 DD26 JJ03 JJ05 LL06