

(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2007-200620

(P2007-200620A)

(43) 公開日 平成19年8月9日(2007.8.9)

(51) Int. Cl.		F I			テーマコード (参考)	
HO 1 M	2/08	(2006.01)	HO 1 M	2/08	Z	5HO11
HO 1 M	2/04	(2006.01)	HO 1 M	2/04	Z	5HO12
HO 1 M	2/12	(2006.01)	HO 1 M	2/12	1 O 1	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2006-15514 (P2006-15514)
 (22) 出願日 平成18年1月24日 (2006.1.24)

(71) 出願人 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (71) 出願人 000004260
 株式会社デンソー
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
 (74) 代理人 110000110
 特許業務法人快友国際特許事務所
 (72) 発明者 西出 行正
 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 中井 徹
 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

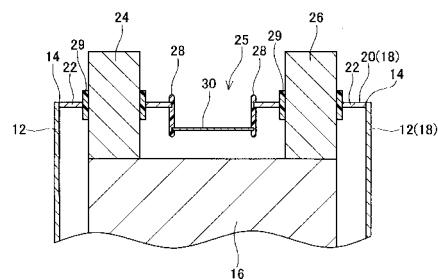
(54) 【発明の名称】 電池とその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 外方からの衝撃や振動による破断や損傷が生じにくく、内圧上昇時に適正に機能する安全弁を有する電池と、その電池の製造方法を提供すること。

【解決手段】 本発明は、金属製のケーシング18と、薄板から成る安全弁30が備えられた密閉電池10である。電池10のケーシング18には、電池10の内外を連通する通気孔25が設けられている。ケーシング18の通気孔25は安全弁30によって閉塞されている。本発明の電池10は、通気孔25と安全弁30の縁部がシール部材28を介して非接触の状態では閉塞されていることを特徴とする。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

金属製のケーシングと、薄板から成る安全弁を備えている電池であり、
ケーシングは電池の内外を連通する通気孔を備えており、
通気孔の縁部と安全弁の縁部の間に合成樹脂製のシール部材を備えており、
シール部材によってケーシングの通気孔の縁部と安全弁の縁部が非接触状態で接合されていることを特徴とする電池。

【請求項 2】

前記シール部材が、前記ケーシングの外側から内側にかけて形成されており、
前記ケーシングの通気孔の縁部と前記安全弁の縁部が、シール部材に差し込まれた状態で接合されていることを特徴とする請求項 1 の電池。

10

【請求項 3】

前記シール部材が、ケーシングの通気孔を有する面の外側及び / 又は内側に皮膜状に延出するように形成されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 の電池。

【請求項 4】

電池の製造方法であり、
電池の内外を連通する通気孔を有する金属製のケーシングを用意する工程と、
金属薄板から成る安全弁を用意する工程と、
前記ケーシングと安全弁を合成樹脂製のシール部材を介して非接触状態で接合する工程を備えていることを特徴とする製造方法。

20

【請求項 5】

前記接合工程では、前記ケーシングと前記安全弁を所定の位置関係で射出成形型内にセットしてから合成樹脂を充填してシール部材を射出成形するインサート成形を実施することを特徴とする請求項 4 の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内圧上昇時に開放される安全弁を備えている電池とその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

電池は、使用時の電極反応に伴い、電池内部でガスが発生する。電池内の圧力は、このガスの影響で高くなる。過充電や過放電すると、電池内の圧力が特に高くなる。

一般に、密閉型の電池には、電池内の圧力が高まった際にケーシングの一部を開放して内圧が過剰に上昇することを防止する安全弁が装備されている。

安全弁をケーシングに形成する技術が、特許文献 1 に記載されている。特許文献 1 の技術では、金属板からなる蓋部の一部に他の部分よりも板厚の薄い薄肉領域を設ける。その薄肉領域が安全弁として作用し、電池内の圧力が増加した場合には薄肉領域の一部が破断することにより電池の内圧が過剰に上昇することを防止する。また、特許文献 2 には、ケーシングの通気孔の縁部に安全弁の縁部を溶接して接合する技術が記載されている。

30

【0003】

40

【特許文献 1】特開平 10 - 106524 号公報

【特許文献 2】特開平 9 - 293490 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 のように金属製のケーシングの一部に安全弁を形成したり、あるいは特許文献 2 のように金属製のケーシングに安全弁を溶接すると、ケーシングに作用した衝撃やケーシングに生じた振動が安全弁に直接的に伝播する。安全弁は、ケーシング本体よりも脆弱である。ケーシングに作用した衝撃が安全弁に直接的に伝播すると、安全弁が破断してしまうおそれがある。ケーシングに発生した振動が安全弁に直接的に伝播すると、安全弁

50

が劣化してしまうおそれがある。安全弁が劣化すると、設定しておいた電池内の圧力よりも低い圧力で安全弁が開弁してしまうことになる。

【0005】

本発明は、ケーシングに作用した衝撃やケーシングに生じた振動が安全弁に伝播されにくく、ケーシングに作用した衝撃やケーシングに生じた振動から安全弁を保護することができる電池と、その製造方法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】

【0006】

本発明で創作した電池は、金属製のケーシングと、薄板から成る安全弁を備えている。

ケーシングは、電池の内外を連通する通気孔を備えている。ケーシングの通気孔は安全弁によって閉塞されている。本発明の電池では、通気孔の端部と安全弁の縁部の間に合成樹脂製のシール部材を備えており、そのシール部材によってケーシングの通気孔の縁部と安全弁の縁部が非接触状態で接合されている。

10

【0007】

安全弁は、電池内の圧力が所定値以上に高まったとき破断するように構成されている。安全弁は、電池の外周を構成する他の領域（ケーシング）よりも脆弱に作られている。外部からケーシングに加えられた衝撃が安全弁に直接的に伝播すると、安全弁が破断してしまうおそれがある。また継続的又は断続的にケーシングに生じる振動が長期に亘って安全弁に直接的に伝播すると、安全弁が劣化し、電池内の圧力が所定値以下であるにも係わらずに安全弁が破断するおそれがある。

20

本発明の電池は、ケーシングの通気孔を安全弁で閉塞するために、通気孔の端部と安全弁の縁部の間に合成樹脂製のシール部材を備えており、そのシール部材によってケーシングの通気孔の縁部と安全弁の縁部が非接触状態で接合されている。合成樹脂は、金属よりも衝撃や振動を伝播しにくい。安全弁以外の領域で電池に加えられた衝撃や安全弁以外の領域で発生した振動は、安全弁に伝播する前にシール部材によって吸収される。安全弁には、外部から受けた衝撃や振動が弱められた状態で伝播する。本発明の構成によれば、安全弁は、外部からの衝撃によって破断しにくい。また、継続的又は断続的にケーシングに振動が発生しても、安全弁は劣化しにくい。

【0008】

本発明の電池は、安全弁と金属製のケーシングを有する電池であればよく、電池の種類や外形は特に限定されない。電池の種類としては、一次電池、二次電池のほか、キャパシタなどが挙げられる。ケーシングの形状も特に限定されない。例えば、角型電池、円筒型電池、ボタン電池、プレート電池などの形状を有する電池に適用することができる。

30

安全弁は、ケーシングの一部に備えられていればよく、形成箇所は特に限定されない。例えば、開口を有する筐体とその開口を塞ぐ蓋体から構成されるケーシングの場合、安全弁は、蓋体に形成されてもよく、筐体の一部に形成されてもよい。安全弁は、電池の使用条件や設置条件に合わせ、ケーシングの都合のよい場所にあればよい。

安全弁の構成は、内圧上昇時に優先的に破断する薄板であればよく、他の構成は特に限定されない。例えば、ケーシングを構成する材料と同様の材料を選択してもよい。この場合、安全弁には、ケーシングの壁部の厚みよりも薄い薄板を採用するとよい。また、薄板の表面に溝部を形成し、内圧上昇時に溝部から破断するようにしてもよい、

40

また、安全弁の形状は、シール部材と合わせてケーシングの通気孔を閉塞できればよく、形状は特に限定されない。安全弁の輪郭は、ケーシングの通気孔の輪郭と略等しい形状であるか、やや大きい形状であるか、やや小さい形状であることが好ましい。

【0009】

シール部材は、振動吸収効果や衝撃吸収効果を有する合成樹脂材料であればよく、特に限定されない。ここでいう合成樹脂材料には、シリコンゴムやイソプレンゴムなどのゴム系高分子や、種々のエラストマーも含まれる。本電池の構成をリチウムイオン二次電池に適用する場合、シール部材には、電解質である有機溶媒に耐性を有する合成樹脂材料が挙げられる。リチウムイオン二次電池に適用する場合、シール部材は、ポリプロピレン樹脂

50

(P P) やポリエチレン樹脂 (P E) 等のポリオレフィン樹脂や、ポリフェニレンサルファイド樹脂 (P P S) や、液晶ポリマーコンパウンド (L C P) といった結晶性エンジニアリングプラスチック材料を適用してもよい。また、ニッケル水素電池に適用する場合、シール部材には電解質である強アルカリ性水溶液に耐性を有する合成樹脂材料が選択される。

また、一般的な合成樹脂とゴム系高分子やエラストマーを混練した材料を適用してもよい。

【 0 0 1 0 】

本発明の電池では、シール部材がケーシングの外側から内側にかけて形成されており、ケーシングの通気孔の縁部と安全弁の縁部がシール部材に差し込まれた状態で接合されていることが好ましい。

10

振動吸収効果を有するシール部材がケーシングの通気孔の縁部と安全弁の縁部を被覆することで、安全弁に振動や衝撃がより伝播しにくい。また、ケーシングの通気孔の縁部と安全弁の縁部をシール部材が被覆することで、シール部材と両者の接触面積が広がる。これにより、安全弁とケーシングをより強固に接合できる。

【 0 0 1 1 】

本発明の電池では、シール部材がケーシングの通気孔を有する面の外側及び / 又は内側に皮膜状に延出するように形成されていることが好ましい。

安全弁の周囲に皮膜状の樹脂層が形成されている場合、ケーシングに加えられた振動やケーシングに生じた衝撃はその樹脂皮膜によって減衰される。安全弁に伝播する衝撃や振動は、効果的に弱められる。このような構成を有すると、外方からの衝撃や振動によって安全弁が損傷したり劣化したりすることを効果的に防止できる。

20

【 0 0 1 2 】

本発明は、上記電池の製造方法をも提供する。

本発明の電池の製造方法は、電池の内外を連通する通気孔を有する金属製のケーシングを用意する工程と、金属薄板から成る安全弁を用意する工程と、ケーシングと安全弁を合成樹脂製のシール部材を介して非接触状態で接合する工程を備えている。

【 0 0 1 3 】

ケーシングと安全弁を接合する工程では、ケーシングと安全弁を所定の位置関係で射出成形型内にセットしてから合成樹脂を充填してシール部材を射出成形するインサート成形を実施することが好ましい。

30

この場合、ケーシングに加えられた振動やケーシングに生じた衝撃が安全弁に伝播しづらい電池を安価に製造することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 4 】

下記に詳細に説明する実施例の主要な形態を最初に列記する。

(形態 1) 電池は、リチウムイオン二次電池である。

(形態 2) 電池は、ケーシングの内部から外部に引き出される端子を有している。

(形態 3) 電池は、端子とケーシングが樹脂を介在した状態で接合されている。

(形態 4) 電池のケーシングは、開口を有する筐体と開口を塞ぐ蓋体からなる。筐体の開口と蓋体は溶接によって接合されている。

40

(形態 5) 安全弁は、ケーシングの蓋体に形成されている。

(形態 6) ケーシングは、アルミニウム製の板材で構成されている。

(形態 7) 安全弁は、アルミニウム製の板材で構成されている。

(形態 8) 安全弁は蓋体に備えられており、シール部材は、蓋体の略全域に亘って被覆している。シール部材が蓋体の全域に亘って被覆していると、外部からの衝撃や振動が安全弁に伝播する前に効果的に吸収される。

【 実施例 】

【 0 0 1 5 】

< 第 1 実施例 >

50

本実施例のリチウムイオン二次電池 10 を模式的に示す斜視図を図 1 に示す。また、電池 10 の蓋体 12 を上部にしたときの平面図を図 2 に示す。また、図 3 は、図 2 の III - III 線断面図である。

図 1 に示すように、本実施例の電池 10 は、蓋体 20 と筐体 12 からなるアルミニウム製のケーシング 18 を有する。ケーシング 18 の内部には、電極体 16 と電解質等の発電要素が収容されている。

電極体 16 は、セパレータを介して正極シート（正極）と負極シート（負極）を積層し、扁平渦状に捲回して形成されている捲回型電極体である。電極体 16（図 3 参照）は、電解質とともに本リチウムイオン二次電池 10 の発電要素を構成している。

正極シートはアルミニウム製の集電箔を有し、その集電箔の表裏両面には正極活物質層が設けられている。正極シートは、正極端子 24 に接続されている。正極端子 24 はアルミニウム製の板材からなる。正極端子 24 は、蓋体 20 に固定されている。

負極シートは銅製の集電箔を有し、その集電箔の表裏両面には負極活物質層が設けられている。負極シートは、負極端子 26 に接続されている。負極端子 26 は、銅製の板材からなる。負極端子 26 は、蓋体 20 に固定されている。

セパレータは、多孔質ポリオレフィンシートである。セパレータには、電解質が染み込んでいる。

電解質は、前記したように電池 10 の発電要素を構成している。電解質には、従来から知られているリチウムイオン二次電池用の液状の非水系電解質やゲル状のポリマー電解質を用いることができる。例えば、ジエチルカーボネート（DEC）とエチレンカーボネート（EC）の混合溶媒（例えば DEC：EC が 7：3 の質量比である混合溶媒）にリチウム塩として六フッ化リチウム（LiPF₆）を溶解した電解質を用いることができる。

【0016】

ケーシング 18 の筐体 12 の形状は、略直方体である。筐体 12 は、角部に丸みを有する長方形の開口部の周縁を計 4 つの側壁が構成している。開口の周縁の側壁は、長辺に対応する横幅の長い一対の側壁と開口の短辺に対応する横幅の短い一対の側壁を有する。隣り合う側壁は連続しており、側壁同士が接触する辺は丸みを帯びている。

ケーシング 18 の蓋体 20 の形状は、角部に丸みを帯びた長方形である。蓋体 20 は筐体 12 の開口に嵌め込まれた状態で接合されている。蓋体 20 は、電池 10 の内部の電極体 16（図 3 参照）から伸びる正極端子 24 と負極端子 26 が貫通している。図 2 に詳細に示すように、蓋体 20 には、通気孔 25 が形成されている。通気孔 25 は、蓋体 20 の中央部に形成されている。通気孔 25 は、角に丸みを帯びた長形状に形成されている。通気孔 25 は、安全弁 30 とシール部材 28 で接合されることで閉塞されている。安全弁 30 は、安全弁 30 の略中央で交差する溝 32 が形成されている。電池 10 内の圧力が上昇すると安全弁 30 は溝 32 の交差部分から破断する。

【0017】

蓋体 20 の通気孔 25 と、シール部材 28 と安全弁 30 の構成について、図 3 を参照して説明する。図 3 は、図 2 の III - III 断面図である。図 3 に示すように、安全弁 30 は正極端子 24 と負極端子 26 に挟まれるように備えられている。安全弁 30 の輪郭は、蓋体 20 の通気孔 25 の輪郭と略等しい形状である。安全弁 30 は、蓋体 20 よりも電池 10 の内側に備えられており、蓋体 20 の表面から窪んだ状態で備えられている。

通気孔 25 の縁部と安全弁 30 の縁部は、シール部材 28 によって接合されている。シール部材 28 は、振動吸収効果と衝撃吸収効果を有する PPS から構成されている。なお、PPS の他、PP、PE、LCP などを使用してもよい。特に LCP や PPS は、耐熱性が良い。また、LCP や PPS は、電解質の溶媒である有機溶媒に対して耐性がよい。シール部材 28 の材料には、LCP や PPS などの結晶性エンジニアリングプラスチック材料を適用するとよい。シール部材 28 は、安全弁 30 の全周と通気孔 25 の縁部の全周に沿って途切れることなく設けられている。シール部材 28 の断面形状は、上下に長い楕円形状である。安全弁 30 の縁部は、シール部材 28 に差し込まれている。通気孔 25 の縁部あって蓋体 20 の一部も、シール部材 28 に差し込まれている。安全弁 30 と蓋体 2

10

20

30

40

50

0 は、シール部材 28 を介することで非接触の状態が維持されている。また、正極端子 24 と蓋体 20 の間には、絶縁部材 29 が介在しており、負極端子 26 と蓋体 20 の間にも絶縁部材 29 が介在している。金属板 22 と端子 24、26 の間に絶縁部材 29、29 が介在することで、端子 24、26 の間の絶縁状態が保たれている。

【0018】

次に、電池 10 の製造方法を説明する。

まず、ケーシング 18 の蓋体 20 と筐体 12 を用意する。

筐体 12 は、角部に丸みを有する長方形の開口部と、その周縁を形成する計 4 つの側壁と、開口部に対向する面に底壁を有する金属製の筐体を用意する。

蓋体 20 は、次のような手順で構築される。まず、正極端子 24 が貫通する孔部と負極端子 26 が貫通する孔部と通気孔 25 が形成された角部に丸みを帯びた長方形の金属板 22 を用意する。図示はしないが、金属板 22 には、電解液を注入する貫通孔が形成されている。金属板 22 の輪郭は、筐体 12 の開口部の形状と略等しい形状である。次いで、通気孔 25 の縁部と縁部の周辺を粗面加工する。粗面加工することによって、シール部材 28 と通気孔 25 の縁部の接合状態が良くなる。粗面加工の方法は特に限定されない。

次いで、金属板 22 の端子用の孔に正極端子 24 と負極端子 26 を貫通させる。そして、金属板 22 に正極端子 24 と負極端子 26 を固定する。正極端子 24 と負極端子 26 は絶縁部材 29、29 が介在することで絶縁状態が保たれるように接合される。上記の手順により蓋体 20 を構築する。

【0019】

次に、蓋体 20 に安全弁 30 を取り付ける。蓋体 20 と安全弁 30 は、シール部材 28 によって接合される。蓋体 20 と安全弁 30 とシール部材 28 はインサート成形によって接合する。蓋体 20 と安全弁 30 とシール部材 28 は、蓋体 20 と安全弁 30 を所定の位置関係で射出成形型内にセットしてから合成樹脂を充填してシール部材 28 を射出成形するインサート成形で接合されることで強固に接合される。

予め作製した電極体 16 と蓋体 20 の正極端子 24 及び負極端子 26 を接続する。正極端子 24 は、電極体 16 の正極シートに溶接される。負極端子 26 は、電極体 16 の負極シートに溶接される。電極体 16 の作製については、従来の手法を適用すればよいので、説明は省略する。

【0020】

次に筐体 12 の開口部から電極体 16 を筐体 12 の内部に収容する。電極体 16 は、蓋体 20 に取り付けられた状態で筐体 12 に収容される。この作業により、蓋体 20 は、筐体 12 の開口部に嵌る。そして、蓋体 20 の縁部と筐体 12 の開口部の縁部が重なりあった溶接領域 14 をレーザー溶接によって接合する。接合後、蓋体 20 の電解質注入口から電解質を注入する。そして電解液注入口を密栓し、本実施例にかかるリチウムイオン二次電池 10 が完成する。

【0021】

本実施例の電池 10 に対して、振動試験を実施した。振動試験は、国連の危険物輸送に関する規制勧告に記載されている振動試験に準じて行った。なお、比較品として、本実施例の電池 10 と同仕様の電池で、蓋体と安全弁を溶接によって直接的に接合した電池を用いた。

【0022】

振動試験について、具体的に説明する。試験時の振動は、7 ~ 200 Hz の対数掃引のサインカーブ波形とした。

本試験の振動の対数掃引速度の条件について説明する。振動の周波数が 7 Hz から 18 Hz に達するまで、1 g n (10 m / s²) のピーク加速度で加速した。振幅を 0.8 mm (合計変位 1.6 mm) に保ち、ピーク加速度を 1 g n から 8 g n まで変化させながら周波数を 50 Hz まで増加した。8 g n のピーク加速度を保持した状態で、周波数を 200 Hz まで増加した。その後、周波数が 200 Hz でしばらく保持した。その後 200 Hz から 7 Hz まで振動周波数を減少した。以上の条件を 1 サイクルとして振動試験を実施

10

20

30

40

50

した。1サイクルの試験時間は、約15分である。

振動方向は、三次元直交座標におけるX軸方向、Y軸方向、Z軸方向の3方向とした。試験は、X軸方向、Y軸方向、Z軸方向の各方向で12サイクルずつ繰り返して実施した。

【0023】

上記試験の結果、本実施例の電池10は、安全弁20に傷や亀裂が形成されなかった。電池10は、安全弁30と蓋体20がシール部材28を介して非接触の状態では接合されている。電池10の外方から加わる振動が、シール部材28によって吸収されることで、安全弁30には振動が直接的に伝播しなかったものと考えられる。本実施例の電池10は、過酷な振動条件におかれても、安全弁30が損傷しにくい。電池10は外部からの作用に強い。安全弁30の破断を、電池10の内部からの作用である内部圧力の上昇に集約することができる。結果、安全弁30は、設定した電池内圧値を下回る圧力で破断しにくい。

10

【0024】

一方、比較品である電池では、安全弁に複数の細かな亀裂が形成された。比較品である電池は、蓋体と安全弁が溶接処理によって直接的に接合されている。電池の外方から加わる振動は、弱められることなく安全弁に伝播する。安全弁は、ケーシングの他の領域と比べると板厚が薄い。ケーシングの他の領域よりも薄い分、外部からの作用によって損傷しやすい。安全弁に微細な亀裂が形成されると、規定の電池内圧値を下回る内圧でも安全弁が破断しやすくなる。

本試験の結果、安全弁30と蓋体20の間に衝撃吸収効果を有するシール部材28を備えることで、電池の外方からの作用による安全弁の破断や、安全弁の損傷が抑制されることがわかった。本実施例の電池10の構成によれば、電池内のガスは、所定の設定内圧値で開放される。

20

【0025】

<第2実施例>

本実施例のリチウムイオン二次電池110を模式的に示す斜視図を図4に示す。また、電池110の蓋体112を上部にしたときの平面図を図5に示す。また、図5のVI-VI線断面図を図6に示す。

本実施例の電池110は、蓋体120に備えられる正極端子124、負極端子126、シール部材135以外の構成は、上記第1実施例の電池10と同様の構成である。従って、上記第1実施例の電池10と重複する説明は省略する。

30

図4に示すように、本実施例の電池110は、蓋体120と筐体112からなるアルミニウム製のケーシング118を有する。ケーシング118の内部には、電極体116と電解質等の発電要素が収容されている。

【0026】

筐体112の形状は、第1実施例の電池10の筐体12と同様であるので、説明は省略する。ケーシング118の蓋体120の形状は、第1実施例の蓋体20と同様に、角部に丸みを帯びた長方形である。図6の断面図に示すように、蓋体120は筐体112の開口に嵌め込まれた状態で接合されている。蓋体120は、正極端子用の貫通孔121と負極端子用の貫通孔123も形成されている。端子用の貫通孔121、123は、端子124、126の外周よりもやや大きい形状で切り出されている。そして、電池110の内部の電極体116から伸びる端子124、126が端子用の貫通孔121、123を貫通している。蓋体120にはシール部材135が形成されている。

40

【0027】

シール部材135は、金属板122の両面を覆う皮膜領域127と、安全弁130と通気穴125の縁部を接合するシール部128と、端子124、126と貫通孔121、123の縁部を接合する端子シール部134、136を有している。

皮膜領域127は、金属板122の外側表面、内側表面を覆うように形成されている。皮膜領域127により、電池110の外方からの衝撃や振動は、安全弁130に伝播する前に大幅に減衰される。

50

シール部 128 は、蓋体 120 の内側であり通気孔 125 の縁部の樹脂の厚みが皮膜領域 127 よりも厚い。安全弁 120 の縁部は、全周がシール部 128 に差し込まれた状態で接合されている。これにより、蓋体 120 の通気孔 125 は閉塞されている。また、通気孔 125 の縁部と安全弁 130 の縁部は、シール部 128 によって非接触な状態で接合されている。

端子シール部 134、136 は、端子 124、126 と貫通孔 121、123 の間に形成された隙間を埋めるように形成されている。端子シール部 134、136 により、正極端子 124 と負極端子 126 の絶縁状態は保たれる。本実施例の電池 110 のように、端子 124、126 がケーシング 118 の内側から外側に伸び出す形状の場合、ケーシング 118 と端子 124、126 の接合部には外部からの振動や衝撃の負荷が加わり易い。本実施例のように、貫通孔 121、123 の縁部と端子 124、126 の間に樹脂領域（端子シール部 134、136）が形成されていると、端子 124、126 とケーシング 118 の接合領域に損傷が生じにくい。

10

安全弁 130 は、安全弁 130 の略中央で交差する溝 132 が形成されている。電池 110 内の圧力が上昇すると安全弁 130 は溝 132 の交差部分から破断する。

【0028】

次に、電池 110 の製造方法を説明する。本実施例の電池 110 の製造方法は、蓋体 120 と安全弁 130 と樹脂領域 127 の点で第 1 実施例にかかる製造方法と異なる。したがって、上記第 1 実施例で記載した製造方法と重複する説明は省略する。

【0029】

20

蓋体 120 は、次のような手順で構築される。まず、正極端子 124 が貫通する孔部と負極端子 126 が貫通する孔部と通気孔 125 が形成された角部に丸みを帯びた長方形の金属板 122 を用意する。図示はしないが、金属板 122 には、電解液を注入する貫通孔が形成されている。金属板 122 の輪郭は、筐体 112 の開口部の形状と略等しい形状である。次いで、金属板 122 の全体を粗面加工する。金属板 122 の表面に粗面加工を施すと、金属板 122 の表面に形成するシール部材 135 との接合状態が良くなる。

【0030】

次に、正極端子 124 と負極端子 126 と安全弁 130 と金属板 122 を一体化する。まず、金属板 122 の端子用貫通孔 121、123 に正極端子 124 と負極端子 26 を貫通させる。通気孔 125 に安全弁 130 を添える。そして、金属板 122、正極端子 124、負極端子 126、安全弁 30 を所定の位置関係で射出成形型内にセットしてから合成樹脂を充填し、シール部材 135 を形成しつつインサート成形によって接合する。蓋体 120 と安全弁 130 と正極端子 124 と負極端子 126 は、インサート成形で接合すると強固に接合され、シール部材 135 を介した状態で一体化される。

30

予め作製した電極体 116 と蓋体 120 の正極端子 124 及び負極端子 126 を接続する。正極端子 124 は、電極体 116 の正極シートに溶接される。負極端子 126 は、電極体 116 の負極シートに溶接される。

次に筐体 112 の開口部から電極体 116 を筐体 12 の内部に収容する。電極体 116 は、蓋体 20 に取り付けられた状態で筐体 12 に収容される。この作業により、蓋体 20 は、筐体 112 の開口部に嵌る。そして、蓋体 120 の縁部と筐体 112 の開口部の縁部が重なりあった溶接領域 114 をレーザー溶接によって接合する。接合後、蓋体 20 の電解質注入口から電解質を注入する。そして電解液注入口を密栓し、本実施例にかかるリチウムイオン二次電池 110 が完成する。

40

【0031】

以上に説明した実施例は、種々の変更、修正、変形、及び/又は改良が可能である。本発明の要旨及び範囲から逸脱することなく、種々の変更を行うことができる。従って、本発明に係る装置及び方法は、全ての周知又は後に開発された変更、修正、変形、及び/又は改良を含むことを意図する。

【0032】

例えば、ケーシングに収容される電極体は、所定の電力を貯蔵及び放出できる発電要素

50

であれば特に限定されない。電極体の形状やサイズには特に制限はなく、所望の形態、サイズに構成することができる。典型的な発電要素としては、種々の形態の一次電池（例えばリチウム一次電池、マンガン電池）、二次電池（例えばリチウムイオン二次電池、ニッケル水素電池）、或いはキャパシタ（例えば電気二重層キャパシタ）を挙げることができる。

【0033】

本発明の電池のケーシングのサイズや形状は、収容対象の電極体の種類、サイズ、形状等によって適宜変更することができる。ケーシング内に、収容（保持）する発電要素を構成する電解質や電極体の使用による反応生成物に対して耐性がある金属材料から形成されたケーシングが好ましい。リチウムイオン二次電池の場合、アルミニウム、スチール鋼などが挙げられる。また、ケーシングの内側や外側に薄い樹脂皮膜が形成されたものであってもよい。

10

【0034】

また、安全弁と通気孔の間にシールする樹脂層は、電池の仕様温度や電解質の液性に合わせて設定することができる。リチウムイオン二次電池の場合、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィン系樹脂、エチレン-プロピレン-ジエン共重合体（EPDM）等が好ましく選択される。また、PPS（ポリフェニレンスルフィド樹脂）、ポリスチレン樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、フッ素樹脂、PEEK（ポリエーテルエーテルケトン樹脂）、PESE（ポリエーテルスルホン樹脂）等を用いてもよい。

20

また、ニッケル水素電池のように、電解質が強アルカリ性である場合、耐アルカリ性樹脂を用いればよい。例えば、PTFE（ポリエチレンテレフタレート）や、ポリアミド樹脂、PEEK樹脂などを選択してもよい。

【0035】

本明細書または図面に説明した技術要素は、単独であるいは各種の組み合わせによって技術的有用性を発揮するものであり、出願時の請求項記載の組み合わせに限定されるものではない。また、本明細書または図面に例示した技術は複数の目的を同時に達成するものであり、そのうちの一つの目的を達成すること自体で技術的有用性を持つものである

【図面の簡単な説明】

【0036】

- 【図1】第1実施例の電池の斜視図である
- 【図2】第1実施例の電池の平面図である。
- 【図3】図2のIII-III線断面図である。
- 【図4】第2実施例の電池の斜視図である。
- 【図5】第2実施例の電池の平面図である。
- 【図6】図5のVI-VI線断面図である。

30

【符号の説明】

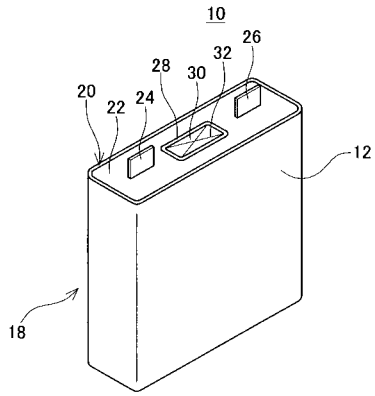
【0037】

- 10、110 電池
- 12、112 筐体
- 16、116 電極体
- 18、118 ケーシング
- 20、120 蓋体
- 22、122 蓋板部
- 24、124 正極
- 26、126 負極
- 28 シール部材
- 127 樹脂層
- 128 シール部
- 30、130 安全弁

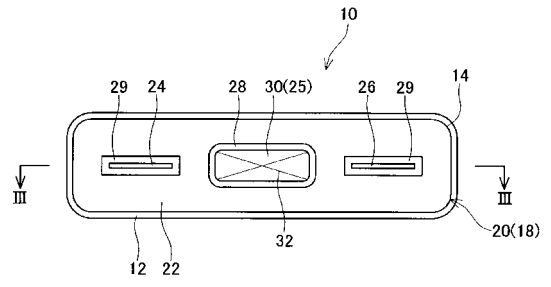
40

50

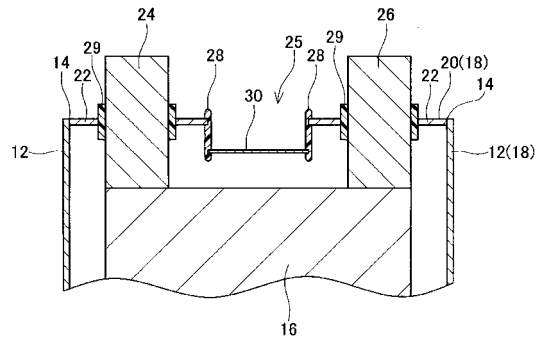
【 図 1 】



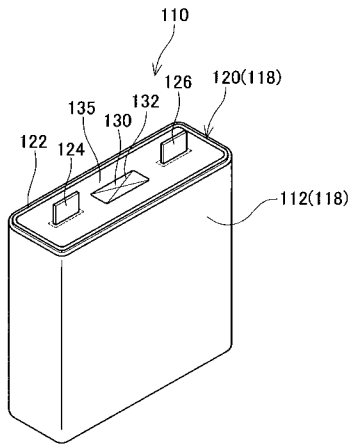
【 図 2 】



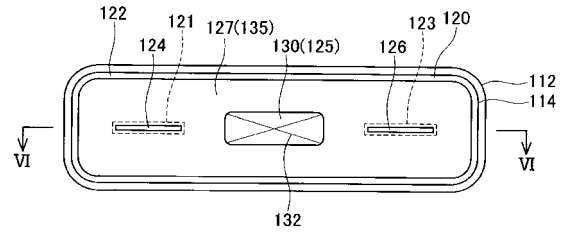
【 図 3 】



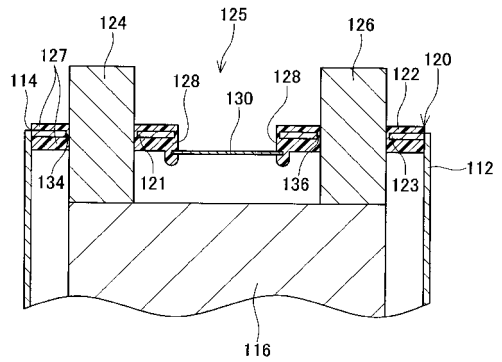
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 上嶋 啓史

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

Fターム(参考) 5H011 AA01 AA09 BB03 CC06 DD02 DD11 FF02 GG01 HH02 JJ02
5H012 BB02 DD01 JJ01