

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012年11月1日(01.11.2012)



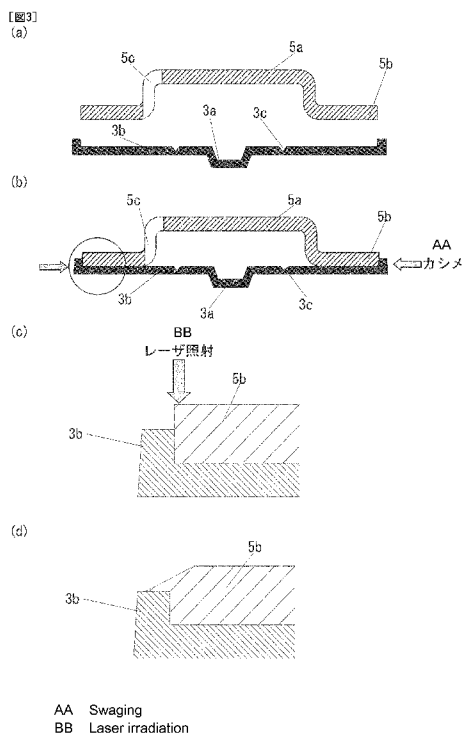
(10) 国際公開番号
WO 2012/147782 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 2/12 (2006.01) H01M 2/04 (2006.01)
H01M 2/02 (2006.01) H01M 2/26 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/061073
- (22) 国際出願日: 2012年4月25日(25.04.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-101481 2011年4月28日(28.04.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 三洋電機株式会社(SANYO Electric Co., Ltd.) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 大和 賢治(YAMATO Kenji) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号三洋電機株式会社内 Osaka (JP). 山下 修一(YAMASHITA Syuichi) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号三洋電機株式会社内 Osaka (JP). 山口勇馬(YAMAGUCHI Yuma) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号三洋電機株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 大橋 雅昭(OHASHI Masaaki); 〒5708677 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号三洋電機株式会社内 Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[続葉有]

(54) Title: HERMETIC BATTERY AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 発明の名称: 密閉型電池及びその製造方法



(57) Abstract: [Problem] To provide a highly productive hermetic battery equipped with a sealing body with a safety valve excellent in conductivity. [Solution] A hermetic battery is hermetically sealed by swaging and fixing a sealing body to the opening portion of a cylindrical exterior can with a bottom. A method for manufacturing the hermetic battery is characterized by comprising: a preparation step of preparing a terminal cap and a safety valve, the terminal cap having an external terminal portion projecting toward the outside of the battery and a flange portion positioned in the periphery of the external terminal portion, the safety valve having a current-carrying contact portion projecting toward the inside of the battery and a peripheral portion positioned in the periphery of the current-carrying contact portion and provided with a bent portion formed by bending the outer circumferential edge toward the outside of the battery; a temporarily fixing step of overlapping the safety valve and the terminal cap and temporarily fixing the overlapped portion by using the bent portion; and a conductive bonding step of conductively bonding the bent portion and the peripheral portion.

(57) 要約: 【課題】導電性に優れた安全弁付き封口体を備えた密閉型電池を生産性高く提供する。【解決手段】有底筒状の外装缶の開口部に封口体をカシメ固定することにより密閉する密閉型電池の製造方法において、電池外方に突出した外部端子部と、前記外部端子部の周縁に位置するフランジ部と、を有する端子キャップと、電池内方に突出した通電接触部と、前記通電接触部の周縁に位置し、外周縁が電池外方に折り曲げられた折り曲げ部が設けられた周辺部と、を有する安全弁と、を準備する準備ステップと、前記安全弁と前記端子キャップとを重ね合わせ、前記折り曲げ部を用いて仮固定する仮固定ステップと、前記折り曲げ部と前記周辺部と、を導電

電接着する導電接着ステップと、を備えることを特徴とする。

WO 2012/147782 A1

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：密閉型電池及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、密閉型電池に関し、より詳しくは安全弁付き封口体を備えた密閉型電池に関する。

背景技術

[0002] 非水電解質二次電池は、高いエネルギー密度を有し、高容量であるため、携帯機器や電動工具等の駆動電源として広く利用されている。

[0003] 非水電解質二次電池には、可燃性の有機溶媒が用いられているため、電池の安全性の確保が求められている。このため、電池を密閉する封口体に、電池内圧が上昇した場合に動作する電流遮断機構を組み込むことが行われている（例えば、特許文献1参照）。

[0004] 図4を用いて、特許文献1に係る技術を説明する。図4は、特許文献1に係る密閉型電池を示す部分拡大断面図である。図4に示すように、密閉型電池は、電極体40と非水電解質とを収容した外装缶20の開口部に、絶縁ガasket 30を介しての封口体10が配置され、カシメ固定されている。また、封口体10は、端子キャップ5と、端子キャップの電池内方面に位置する安全弁3と、安全弁の電池内方面に位置する端子板1と、安全弁3と端子板1とを離隔し絶縁する絶縁板2とを有している。ここで、端子キャップ5と安全弁3との導電接触を保つために、端子キャップ5のザグリ穴5dに安全弁3のピン状突起3dが挿入され、リベットカシメ固定されたのちにカシメ部が溶接されている。そして、電極体40の一方の電極と端子板1とが、電極タブ8を介して接続されている。

[0005] この密閉型電池の電流遮断機構の動作について説明する。電池内圧が上昇すると、安全弁3の電池内側に向かって突出した凹部（通電接触部）3aが、電池外方に向かって膨らむように変形する。電池内圧の上昇が続くと、安全弁3の通電接触部3aに接続された端子板1が破断され、電極体40から

の端子キャップ5への電流供給が遮断される。

[0006] このような電流遮断機構においては、安全弁の上記動作がスムーズに行われる必要があるため、その材料には変形しやすいことが求められ、他方、端子キャップは外部環境に面しているため、その材料には強度が求められる。このため、安全弁には柔軟なアルミニウム系の材料が用いられ、端子キャップには剛性な鉄系の材料が用いられている。この材料系では、相互の融点や電気特性が大きく異なるので、相互を良好に溶接する（両者間の抵抗を小さくする）ことが難しい。そこで、上記技術では、端子キャップ側を主として溶融させて溶接することにより、両者を良好に溶接するようにしている。

[0007] しかしながら、特許文献1の技術では、封口体の作製に、ピン状突起及びザグリ穴の形成、ピン状突起及びザグリ穴の位置合わせ、リベットカシメ固定、溶接という工程を必要とし、生産効率が十分ではないという問題があった。

[0008] また、特許文献2～4は、封口体の各部品を溶接して導通を確保する技術を提案しているが、部品をかしめている部分があったり、溶接のために別の部品を準備したりする必要があるため、封口体の体積増加や工数増加を招き、生産性向上や電池容量増加の妨げとなった。

先行技術文献

特許文献

- [0009] 特許文献1：特開2010-86782号公報
特許文献2：特開2009-193862号公報
特許文献3：特開2006-351512号公報
特許文献4：特開2004-303571号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0010] 本発明は上記課題を解決するものであり、導電不良が生じにくい、省スペースな安全弁付き封口体を備えた密閉型電池を、生産性高く製造する方法を

提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0011] 上記課題を解決するための密閉型電池の製造方法に関する第1の本発明は、次のように構成されている。

有底筒状の外装缶の開口部に封口体をカシメ固定することにより密閉する密閉型電池の製造方法において、電池外方に突出した外部端子部と、前記外部端子部の周縁に位置するフランジ部と、を有する端子キャップと、電池内方に突出した通電接触部と、前記通電接触部の周縁に位置し、外周縁が電池外方に折り曲げられた折り曲げ部が設けられた周辺部と、を有する安全弁と、を準備する準備ステップと、前記安全弁と前記端子キャップとを重ね合わせ、前記折り曲げ部を用いて仮固定する仮固定ステップと、前記折り曲げ部と前記周辺部と、を導電接着する導電接着ステップと、を備えることを特徴とする。

[0012] 上記課題を解決するための密閉型電池の製造方法に関する第2の本発明は、次のように構成されている。

有底筒状の外装缶の開口部に封口体をカシメ固定することにより密閉する密閉型電池の製造方法において、電池外方に突出した外部端子部と、前記外部端子部の周縁に位置するフランジ部と、を有する端子キャップと、電池内方に突出した通電接触部と、前記通電接触部の周縁に位置する周辺部と、を有し、前記端子キャップよりも直径が大きい安全弁と、を準備する準備ステップと、前記安全弁と前記端子キャップとを重ね合わせ、前記フランジ部の縁より外側の前記周辺部を前記端子キャップ側に折り曲げて仮固定する仮固定ステップと、折り曲げ部近傍の前記フランジ部と前記周辺部と、を導電接着する導電接着ステップと、を備えることを特徴とする。

[0013] 上記方法では、安全弁と端子キャップとを重ね合わせ、端子キャップのフランジ部の縁より外側に位置する安全弁の周辺部の端子キャップ側への折り曲げを利用して両者を仮固定している。この方法では、リベット固定を用いる方法よりも生産性を高めることができ、且つ、安全弁で端子キャップをか

しめるよりも封口体体積を小さくできる。

- [0014] また、折り曲げ部近傍のフランジ部と周辺部とを導電接着することにより、両者間の導電性を高める（抵抗を小さくする）ことができる。
- [0015] 以上の作用により、導電性に優れ、省スペースな安全弁付き封口体を備えた密閉型電池を、生産性高く提供することが可能になる。
- [0016] また、仮固定ステップの後に、折り曲げ部を外側から押圧して、仮固定をより強固なものとする構成とすることができる。
- [0017] 導電接着としては、溶接や導電接着剤を用いる方法を採用できる。溶接としては、レーザや電子ビーム等の高エネルギー線を用いた溶接、超音波溶接、ろう接等を用いることができ、中でもレーザ溶接が好ましい。また、導電接着剤としては、公知の導電接着剤を用いることができる。例えば、導電性フィラーがバインダーに分散されてなるものを使用することができる。バインダーとしては、エポキシ系樹脂であることが好ましく、導電性フィラーとしては銀粉、ニッケル粉、金メッキ粉、パラジウム粉等の金属粉や、カーボン粉等であることが好ましい。
- [0018] レーザ溶接を行う場合、フランジ部と周辺部とのうち、融点が高い材料側に主としてレーザ光が照射されるようにして溶接する方法を採用すると、蒸散を抑制しつつ良好に溶接することが可能になる。
- [0019] 安全弁材料としては、変形しやすいアルミニウム系の材料（純アルミニウム及びアルミニウム合金）が使用され、端子キャップ材料としては、一定の強度を有する鉄系の材料（鉄及び鉄合金）が用いられることが多いが、この場合、融点の高い端子キャップ材料側に主としてレーザ光が照射されるようにして溶接することが好ましい。
- [0020] また、折り曲げ部近傍のフランジ部と周辺部との境界（折り曲げ部外周）全てを溶接すると、両者間に隙間がなくなるので、電池内圧が上昇した場合等に、この隙間から漏液が生じることを防止することができる。
- [0021] また、封口体体積の増大を抑制し、且つ、端子キャップ材料側に主としてレーザ光が照射されるようにして溶接することを容易とするために、周辺部

の外周縁が、フランジ部の電池外側表面よりも電池内側表面側に位置する構成とすることが好ましい。

[0022] 上記課題を解決するための密閉型電池に関する本発明は、次のように構成されている。

有底筒状の外装缶の開口部に封口体をカシメ固定することにより密閉した密閉型電池において、前記封口体は、電池外方に突出した外部端子部と、前記外部端子部の周縁に位置するフランジ部と、を有する端子キャップと、前記端子キャップより電池内方に位置し、電池内方に突出した通電接触部と、前記通電接触部の周縁に位置する周辺部と、を有し、前記端子キャップよりも直径が大きい安全弁と、を備え、前記安全弁の周辺部の端部が前記端子キャップのフランジ部側に折り曲げられており、且つ、折り曲げ端部近傍における前記周辺部と前記フランジ部との境界部に、導電接着部が形成されていることを特徴とする。

発明の効果

[0023] 上記本発明によると、導電性に優れた省スペースな安全弁付き封口体を高い生産性で得ることができ、これを用いてなる密閉型電池の電流取り出し効率、生産性、及び体積エネルギー密度を高めることができる。

図面の簡単な説明

- [0024] [図1]図1は、本発明にかかる密閉型電池の部分拡大断面図である。
[図2]図2は、本発明にかかる密閉型電池に用いる封口体を示す図である。
[図3]図3は、本発明にかかる密閉型電池において、端子キャップと安全弁とを溶接する工程を説明する図である。
[図4]図4は、特許文献1にかかる密閉型電池の部分拡大断面図である。

発明を実施するための形態

[0025] (実施の形態1)

本発明を実施するための形態を、リチウムイオン二次電池に適用した例を用いて、図面を用いて詳細に説明する。図1は、本実施の形態にかかる密閉型電池の要部拡大断面図であり、図2は、本発明にかかる密閉型電池に用い

る封口体を示す図である。

[0026] 図1に示すように、本実施の形態にかかる密閉型電池は、電極体40と非水電解質とを収容した外装缶20の開口部に、絶縁ガスケット30を介しての封口体10が配置され、カシメ固定されている。

[0027] また、本実施の形態にかかる密閉型電池に用いる封口体10は、図1、2に示すように、電極タブ8を介して正極または負極と電氣的に接続される端子板1と、電池外方に突出した外部端子部5aを有する端子キャップ5と、端子板1と端子キャップ5との間に介在し、電池内部圧力が上昇した際に変形して、端子板1と端子キャップ5との電氣的接続を遮断する安全弁3と、安全弁3が電流を遮断する際、安全弁3と端子板1との電氣的接触を防止する絶縁部材2と、を備えている。そして、電極体40の一方の電極と端子板1とが、電極タブ8を介して接続されている。

[0028] また、図2、3に示すように、安全弁3の直径は、端子キャップ5の直径よりも大きく、且つ、安全弁3の周辺部3bは、端子キャップ5のフランジ部5b側に折り曲げられ、折り曲げ部近傍がレーザ溶接により導電接着されてなる導電接着部9が形成されている。また、周辺部3bの外周縁が、フランジ部5bの電池外側表面よりも内側に位置している。

[0029] また、図2、3に示すように、端子キャップ5の外部端子部5aの一部には、電池内部のガスを電池外部に放出するためのガス抜き孔5cが設けられている。

[0030] 次に、上記構造のリチウムイオン二次電池の作製方法について説明する。

[0031] <正極の作製>

コバルト酸リチウム (LiCoO_2) からなる正極活物質と、人造黒鉛等の炭素系導電剤と、ポリビニリデンフルオライド (PVDF) からなる結着剤とを、質量比85.5 : 9.5 : 5の割合で量り採り、これらをN-メチル-2-ピロリドンからなる有機溶剤等と混合し、正極活物質スラリーを調製する。

[0032] 次に、ダイコーターまたはドクターブレード等を用いて、アルミニウム箔

(厚み：20 μm) からなる正極芯体の両面に、この正極活物質スラリーを均一な厚みで塗布する。

[0033] この極板を乾燥機内に通して上記有機溶剤を除去し、乾燥極板を作製する。この乾燥極板を、ロールプレス機を用いて圧延し、裁断する。その後、アルミニウム箔からなる正極集電タブを超音波溶接により取り付けて、正極板を作製する。

[0034] 本実施の形態にかかるリチウムイオン二次電池で用いる正極活物質としては、上記コバルト酸リチウム以外にも、例えばニッケル酸リチウム (LiNiO_2)、マンガン酸リチウム (LiMn_2O_4)、またはこれらの酸化物に含まれる遷移金属の一部を他の元素で置換した酸化物等のリチウム含有遷移金属複合酸化物やリン酸鉄リチウム (LiFePO_4) などを単独で、あるいは二種以上を混合して用いることができる。

[0035] <負極の作製>

黒鉛粒子からなる負極活物質と、スチレンブタジエンゴムからなる結着剤と、カルボキシメチルセルロースからなる増粘剤とを、質量比100：3：2の割合で混合し、これらを適量の水と混合し、負極活物質スラリーを調製する。

[0036] 次に、ダイコーターまたはドクターブレード等を用いて、銅箔（厚み：15 μm ）からなる負極芯体の両面に、この負極活物質スラリーを均一な厚さで塗布する。

[0037] この極板を乾燥機内に通して水分を除去し、乾燥極板を作製する。その後、この乾燥極板を、ロールプレス機により圧延し、裁断する。その後、銅箔からなる負極集電タブを超音波溶接により取り付けて、負極板を作製する。

[0038] ここで、本実施の形態にかかるリチウムイオン二次電池で用いる負極材料としては、例えば天然黒鉛、人造黒鉛、カーボンブラック、コークス、ガラス状炭素、炭素繊維、あるいはこれらの焼成体等の炭素質物、ケイ素、ケイ素合金、リチウム、リチウム合金、およびリチウムを吸蔵・放出できる金属酸化物からなる群から選ばれる1種以上を用いることができる。

[0039] <電極体の作製>

上記正極と負極とポリエチレン製微多孔膜からなるセパレータとを、巻き取り機により捲回し、絶縁性の巻き止めテープを設け、巻回電極体を完成させる。

[0040] <封口体の作製>

(準備ステップ)

電池外方に突出した外部端子部 5 a と、外部端子部 5 a の周縁に位置するフランジ部 5 b と、外部端子部 5 a の肩部に設けられたガス抜き孔 5 c と、を有する端子キャップ 5 と、電池内方に突出した通電接触部 3 a と、通電接触部 3 a の周縁に位置する周辺部 3 b と、周辺部 3 b であって通電接触部 3 a を囲うように設けられたノッチ 3 c と、を有する安全弁 3 と、を塑性加工等の公知の方法で作製する。なお、安全弁 3 の直径は端子キャップ 5 の直径よりも大きく、安全弁 3 の周辺部 3 b の外周縁は、通電接触部 3 a の突出方向と反対方向に折り曲げられている。また、端子キャップの材料には、例えばニッケルメッキされた鉄板を用いることができ、安全弁の材料には例えばアルミニウム板を用いることができる。

[0041] (仮固定ステップ)

この後、上記安全弁 3 の上面に、上記端子キャップ 5 を配置し、安全弁 3 の周縁部 3 b の折り曲げ部の中に、端子キャップ 5 のフランジ部 5 b をはめ込んで仮固定する (図 3 (a) 参照)。

この後、プレス金型を用いて左右方向から押圧し、安全弁 3 と端子キャップ 5 とをカシメにより仮固定をより強固なものとする (図 3 (b) 参照)。

[0042] なお、安全弁 3 の周縁部 3 b の周縁の折り曲げは、端子キャップ 5 と位置合わせし重ね合わせた後であってもよい。

[0043] (導電接着ステップ)

カシメ固定部近傍の端子キャップ材料にレーザ照射して (図 3 (c) 参照)、フランジ部 5 b と周辺部 3 b とを溶接 (導電接着) する (図 3 (d) 参照)。このとき、カシメ固定部全周にわたってレーザ溶接することが好まし

い。

[0044] なお、レーザ溶接に代えて、導電接着剤を用いて、カシメ固定部近傍の端子キャップ5と安全弁3とを導電接着してもよい。

[0045] この後、この安全弁3の下面に、樹脂製の絶縁板2を介してアルミニウム製の端子板1を溶接し、封口体10を作製する(図2参照)。

[0046] <電解液の作製>

エチレンカーボネート(EC)とプロピレンカーボネート(PC)とジエチルカーボネート(DEC)とを体積比1:1:8の割合(1気圧、25℃と換算した場合における)で混合した非水溶媒に、電解質塩としてのLiPF₆を1.0M(モル/リットル)の割合で溶解したものを電解液とする。

[0047] ここで、本実施の形態にかかるリチウムイオン二次電池で用いる非水溶媒としては、上記の組み合わせに限定されるものではなく、例えばエチレンカーボネート、プロピレンカーボネート、ブチレンカーボネート、γ-ブチロラクトン等のリチウム塩の溶解度が高い高誘電率溶媒と、ジエチルカーボネート、ジメチルカーボネート、エチルメチルカーボネート、1,2-ジメトキシエタン、テトラヒドロフラン、アニソール、1,4-ジオキサン、4-メチル-2-ペンタノン、シクロヘキサノン、アセトニトリル、プロピオニトリル、ジメチルホルムアミド、スルホラン、蟻酸メチル、蟻酸エチル、酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸プロピル、プロピオン酸エチル等の低粘性溶媒とを混合させて用いることができる。さらに、前記高誘電率溶媒や低粘性溶媒をそれぞれ二種以上の混合溶媒とすることもできる。また、電解質塩としては、上記LiPF₆以外にも、例えばLiN(C₂F₅SO₂)₂、LiN(CF₃SO₂)₂、LiClO₄またはLiBF₄等を単独で、あるいは2種以上混合して用いることができる。また、安全弁の効果を高めるために、シクロヘキシルベンゼンやtert-アミルベンゼンなどの芳香族化合物を電解液に添加することができる。

[0048] <電池の組み立て>

上記電極体の正極集電体と円筒形角形外装缶の缶底とを溶接し、上記電解

液と外装缶内に注液し、封口体の端子板と負極集電体と電極タブ8を介して電氣的に接続した後、外装缶の開口部を、ガスケットを介してカシメ加工して封止し、本実施の形態にかかる電池を組み立てる。

[0049] (実施例1)

上記実施の形態と同様にして、高さ65mm、直径18mmの実施例1に係る電池を作製した。

[0050] (比較例1)

上記特許文献1の技術に係る封口体を備えたこと以外は、上記実施の形態と同様にして比較例1に係る電池を作製した。ここで、ピン状突起及びザグリ穴の数はそれぞれ3個とした。また、ザグリ穴の直径は大径部で1.4mm、小径部で1.0mmとし、ピン状突起の直径は0.9mm、高さは0.5mmとした。

[0051] [生産性試験]

上記実施例1および比較例1の電池の生産性を、端子キャップと安全弁とを取り付ける工程における、両者の位置決めに要する時間により評価した。この結果、比較例1は実施例1のおよそ2倍の時間を要した。

[0052] この結果は、比較例1では、ピン状突起とザグリ穴との位置を合わせる必要があるが、実施例1ではこのような位置決めが不要であることによると考えられる。

[0053] [漏液性試験]

上記実施例1および比較例1の電池をそれぞれ100個用意し、これらの電池を室温(25℃)雰囲気下、定電流0.1It(125mA)で13時間充電した。このとき、安全弁上への漏液の有無を目視にて確認した。この結果、実施例1の電池には漏液が確認されなかったが、比較例1では100個中3個の電池に漏液が確認された。

[0054] この結果は、実施例1では、外周端全周にわたって安全弁と端子キャップとが溶接されて両者間に隙間が存在しないが、比較例1では、安全弁と端子キャップとの溶接がピン状突起とザグリ穴との間のみであり、外周端におい

て隙間が生じていることによると考えられる。

[0055] [溶接信頼性試験]

上記実施例1および比較例1の電池を、定電流1It(1250mA)で電圧が4.2Vとなるまで、その後定電圧4.2Vで電流が0.02It(25mA)となるまで充電した。この後、槽内温度が0.5時間で-30℃から70℃に変化する恒温槽内に投入し、-30℃~70℃~-30℃の変化を1サイクルとする温度変化サイクルを400サイクル行った。試験前後の安全弁と端子キャップ間の抵抗値をACミリオームハイテスタ(日置電機製)により測定した。この結果、両者の抵抗上昇値(試験後抵抗と試験前抵抗の差)の差は、ほぼ同等(1mΩ以下)であった。

[0056] この結果は、実施例1、比較例1ともに、安全弁と端子キャップとが溶接によって強固に固定されているため、温度変化等によって両者間に導電接触状態がほとんど変化しないことによると考えられる。

[0057] 以上の各試験結果から、本発明によると、導電性に優れ、漏液の起こり難い安全弁付き封口体を備えた密閉型電池を、高い生産性で実現できることが分かった。

産業上の利用可能性

[0058] 以上説明したように、本発明によると、導電性に優れた安全弁付き封口体を高い生産性実現でき、これにより電流の取り出し効率に優れた密閉型電池を低コストで製造できる。よって、産業上の意義は大きい。

符号の説明

- [0059]
- 1 端子板
 - 2 絶縁板
 - 3 安全弁
 - 3 a 通電接触部
 - 3 b 周辺部
 - 3 c ノッチ
 - 5 端子キャップ

- 5 a 外部端子部
- 5 b フランジ部
- 5 c ガス抜き孔
- 8 電極タブ
- 9 導電接着部
- 10 封口体
- 20 外装缶
- 30 絶縁ガスケット
- 40 電極体

請求の範囲

- [請求項1] 有底筒状の外装缶の開口部に封口体をカシメ固定することにより密閉する密閉型電池の製造方法において、
- 電池外方に突出した外部端子部と、前記外部端子部の周縁に位置するフランジ部と、を有する端子キャップと、
- 電池内方に突出した通電接触部と、前記通電接触部の周縁に位置し、外周縁が電池外方に折り曲げられた折り曲げ部が設けられた周辺部と、を有する安全弁と、を準備する準備ステップと、
- 前記安全弁と前記端子キャップとを重ね合わせ、前記折り曲げ部を用いて仮固定する仮固定ステップと、
- 前記折り曲げ部と前記周辺部と、を導電接着する導電接着ステップと、
- を備えることを特徴とする密閉型電池の製造方法。
- [請求項2] 有底筒状の外装缶の開口部に封口体をカシメ固定することにより密閉する密閉型電池の製造方法において、
- 電池外方に突出した外部端子部と、前記外部端子部の周縁に位置するフランジ部と、を有する端子キャップと、
- 電池内方に突出した通電接触部と、前記通電接触部の周縁に位置する周辺部と、を有し、前記端子キャップよりも直径が大きい安全弁と、を準備する準備ステップと、
- 前記安全弁と前記端子キャップとを重ね合わせ、前記フランジ部の縁より外側の前記周辺部を前記端子キャップ側に折り曲げて仮固定する仮固定ステップと、
- 折り曲げ部近傍の前記フランジ部と前記周辺部と、を導電接着する導電接着ステップと、
- を備えることを特徴とする密閉型電池の製造方法。
- [請求項3] 請求項1又は2に記載の密閉型電池の製造方法において、
- 前記導電接着ステップが、前記フランジ部と前記周辺部と、を溶接

するステップである、

ことを特徴とする密閉型電池の製造方法。

[請求項4]

請求項3に記載の密閉型電池の製造方法において、

前記導電接着ステップが、前記フランジ部と前記周辺部とのうち、融点が高い材料側に主としてレーザ光が照射されるようにして溶接するステップである、

ことを特徴とする密閉型電池の製造方法。

[請求項5]

請求項3又は4に記載の密閉型電池の製造方法において、

前記導電接着ステップは、前記折り曲げ部近傍の前記フランジ部と前記周辺部との境界全てを溶接するステップである、

ことを特徴とする密閉型電池の製造方法。

[請求項6]

請求項1又は2に記載の密閉型電池の製造方法において、

前記導電接着ステップが、導電接着剤を用いて、前記フランジ部と前記周辺部とを導電接着するステップである、

ことを特徴とする密閉型電池の製造方法。

[請求項7]

請求項1ないし6のいずれか1項に記載の密閉型電池の製造方法において、

前記周辺部の外周縁が、前記フランジ部の電池外側表面よりも電池内側表面側に位置する、

ことを特徴とする密閉型電池の製造方法。

[請求項8]

有底筒状の外装缶の開口部に封口体をカシメ固定することにより密閉した密閉型電池において、

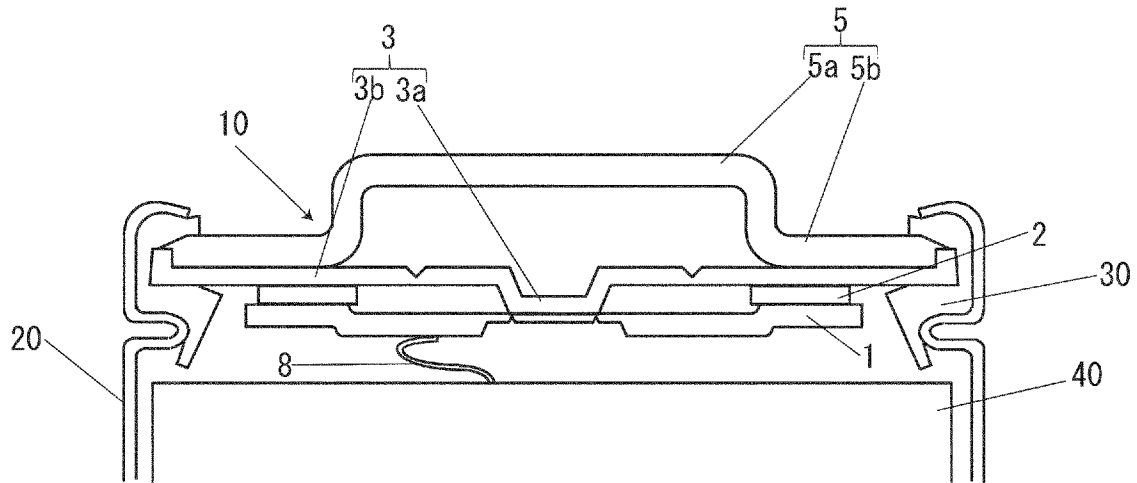
前記封口体は、

電池外方に突出した外部端子部と、前記外部端子部の周縁に位置するフランジ部と、を有する端子キャップと、

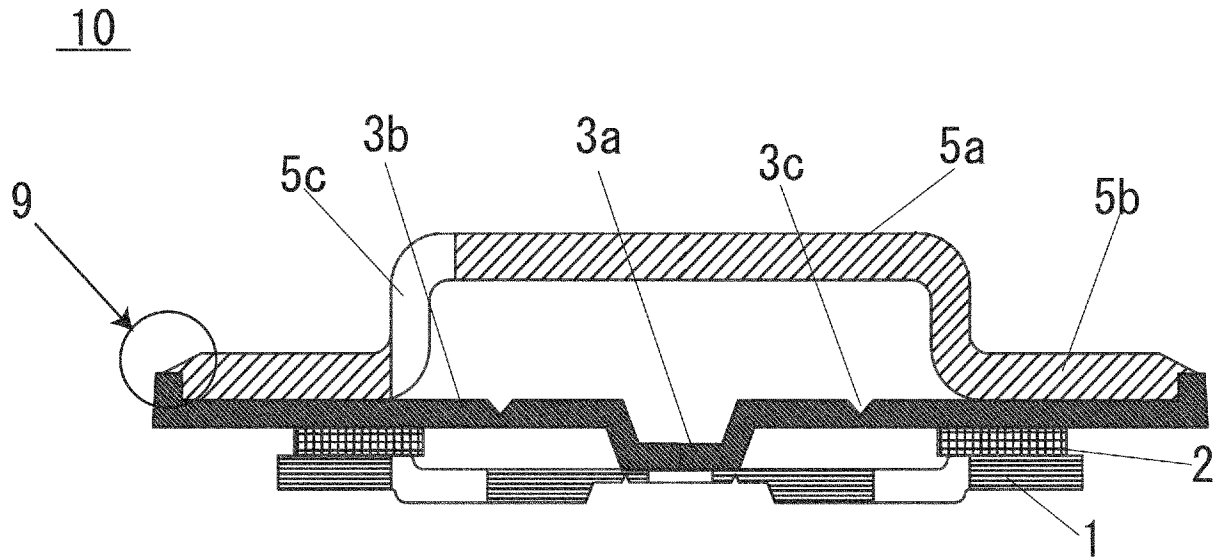
前記端子キャップより電池内方に位置し、電池内方に突出した通電接触部と、前記通電接触部の周縁に位置する周辺部と、を有し、前記端子キャップよりも直径が大きい安全弁と、を備え、

前記安全弁の周辺部の端部が前記端子キャップのフランジ部側に折り曲げられており、且つ、折り曲げ端部近傍における前記周辺部と前記フランジ部との境界部に、導電接着部が形成されている、
ことを特徴とする密閉型電池。

[図1]

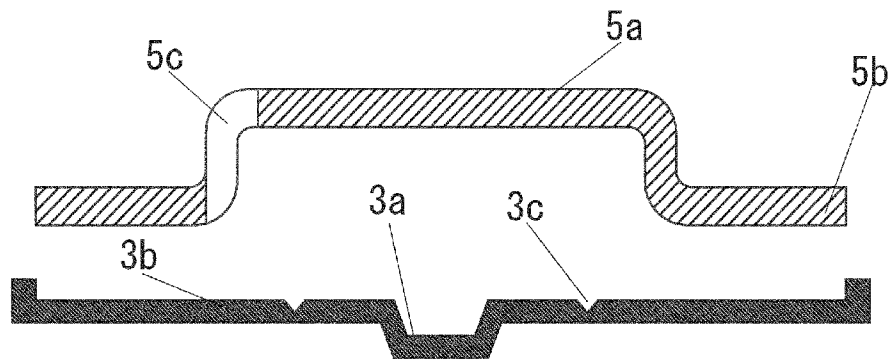


[図2]

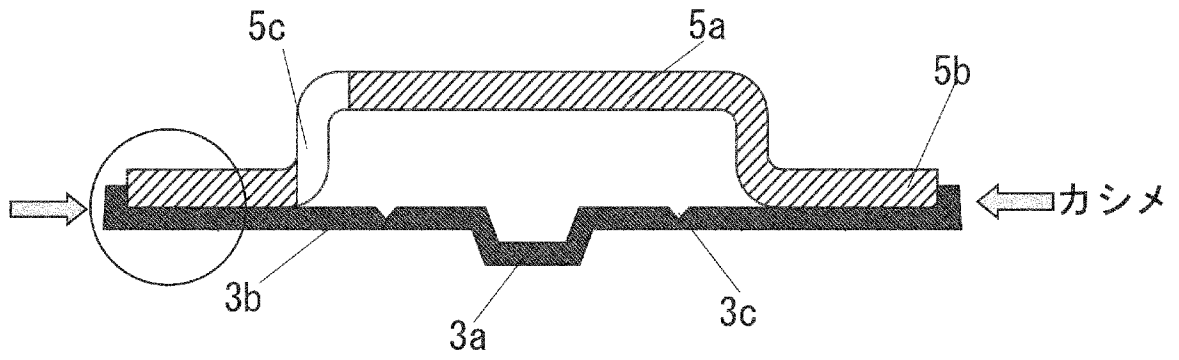


[図3]

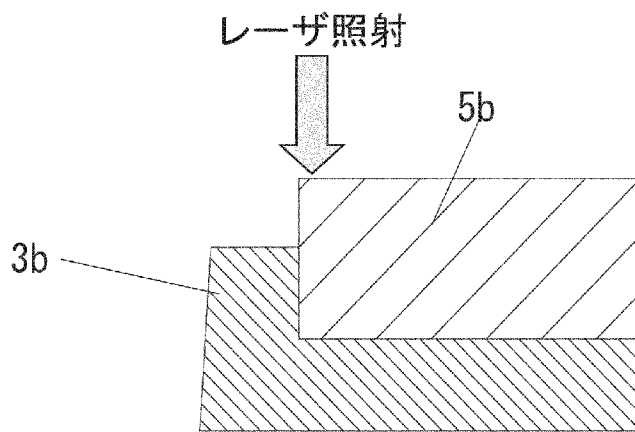
(a)



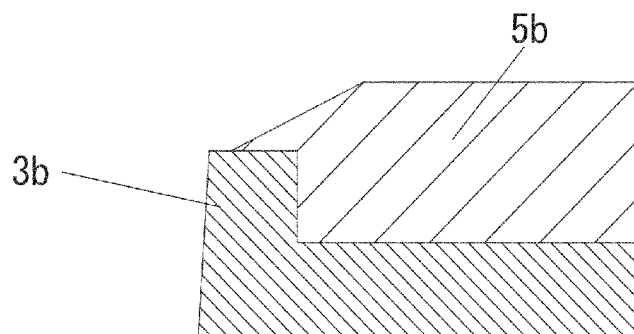
(b)



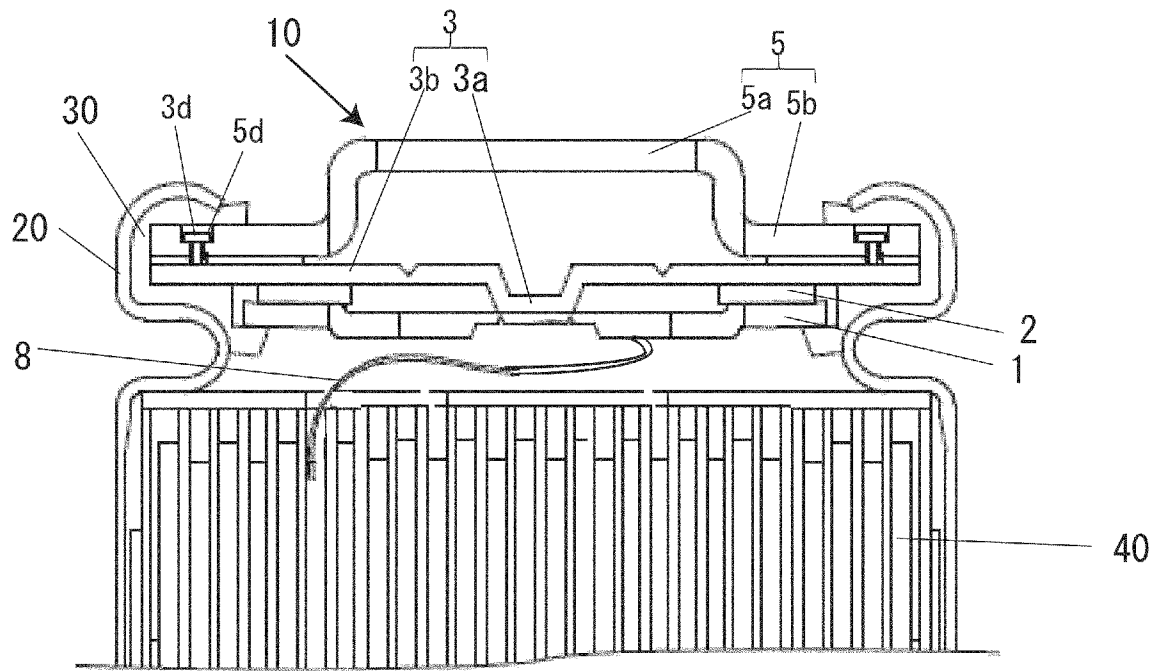
(c)



(d)



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/061073

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M2/12(2006.01) i, H01M2/02(2006.01) i, H01M2/04(2006.01) i, H01M2/26(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01M2/00-2/08, H01M2/12, H01M2/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2001-126695 A (Sony Corp.), 11 May 2001 (11.05.2001), paragraphs [0022] to [0025], [0040] to [0042]; fig. 1, 5 (Family: none)	1-3, 5, 8 4, 6-7
Y	JP 2010-277784 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 09 December 2010 (09.12.2010), paragraph [0038]; fig. 8 (Family: none)	4, 7
Y	WO 2001/059856 A1 (NGK Insulators, Ltd.), 16 August 2001 (16.08.2001), page 8, lines 14 to 25; fig. 4 & JP 2006-185926 A & JP 4001747 B & US 2003/0035993 A1 & EP 1205985 A1	7

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
28 June, 2012 (28.06.12)

Date of mailing of the international search report
10 July, 2012 (10.07.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/061073

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 8-212994 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 20 August 1996 (20.08.1996), paragraph [0025]; fig. 1 (Family: none)	6
A	JP 2009-039720 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 26 February 2009 (26.02.2009), paragraph [0023] (Family: none)	4
A	JP 2010-135320 A (Samsung SDI Co., Ltd.), 17 June 2010 (17.06.2010), entire text & US 2010/0143772 A1 & EP 2200116 A2	1-8
A	JP 4-132158 A (Hitachi Maxell, Ltd.), 06 May 1992 (06.05.1992), entire text (Family: none)	1-8
A	JP 2001-167740 A (NEC Mobile Energy Corp.), 22 June 2001 (22.06.2001), entire text (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01M2/12(2006.01)i, H01M2/02(2006.01)i, H01M2/04(2006.01)i, H01M2/26(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01M2/00-2/08, H01M2/12, H01M2/26

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2012年
日本国実用新案登録公報	1996-2012年
日本国登録実用新案公報	1994-2012年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2001-126695 A (ソニー株式会社) 2001.05.11, 【0022】 - 【0025】, 【0040】 - 【0042】, 図 1, 5 (ファミリーなし)	1-3, 5, 8 4, 6-7
Y	JP 2010-277784 A (三洋電機株式会社) 2010.12.09, 【0038】, 図 8 (ファミリーなし)	4, 7
Y	WO 2001/059856 A1 (日本碍子株式会社) 2001.08.16, 第 8 頁第 14 行目 - 第 25 行目, 図 4 & JP 2006-185926 A & JP 4001747 B & US 2003/0035993 A1 & EP 1205985 A1	7

C 欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

28.06.2012

国際調査報告の発送日

10.07.2012

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号 100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

長谷川 真一

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

4 X

4038

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 8-212994 A (松下電器産業株式会社) 1996. 08. 20, 【0025】, 図 1 (ファミリーなし)	6
A	JP 2009-039720 A (日産自動車株式会社) 2009. 02. 26, 【0023】 (フ ァミリーなし)	4
A	JP 2010-135320 A (三星エスディアイ株式会社) 2010. 06. 17, 全文 & US 2010/0143772 A1 & EP 2200116 A2	1-8
A	JP 4-132158 A (日立マクセル株式会社) 1992. 05. 06, 全文 (ファミ リーなし)	1-8
A	JP 2001-167740 A (エヌイーシーモバイルエナジー株式会社) 2001. 06. 22, 全文 (ファミリーなし)	1-8