

(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
2016年9月15日(15.09.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/143287 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 2/34 (2006.01) H01M 2/30 (2006.01)
H01M 2/04 (2006.01) H01M 2/12 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/001046
- (22) 国際出願日: 2016年2月26日(26.02.2016)
- (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 2015-044186 2015年3月6日(06.03.2015) JP
- (71) 出願人: 三洋電機株式会社(SANYO ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5748534 大阪府大東市三洋町1番1号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 安藤 和史(ANDO, Kazushi). 山下 修一(YAMASHITA, Shuichi).
- (74) 代理人: 徳田 佳昭, 外(TOKUDA, Yoshiaki et al.); 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内 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, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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.

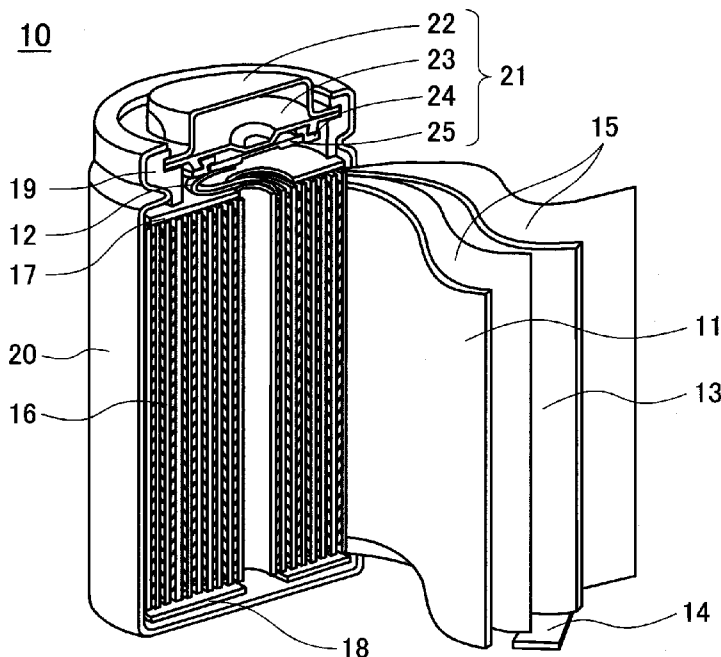
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: SEALED BATTERY

(54) 発明の名称: 密閉型電池



(57) Abstract: This sealed battery is provided with a closed-end cylindrical exterior can which accommodates an electrode body and an electrolyte, and also with an opening sealing body which is staked and affixed to the opening of the exterior can. The sealing body includes at least a valve body, a terminal plate which is disposed further toward the inside of the battery than the valve body and which is welded to the center of the valve body, and an annular insulating member which is disposed at the outer peripheral sections of both the valve body and the terminal plate. The terminal plate has a weld section which is formed as a molten deposit when the terminal plate is welded to the valve body. The terminal plate also has a thin-walled section which is formed around the weld section. The sealed battery is characterized in that the distance from the outermost edge of the weld section to the thinnest portion of the thin-walled section is 1 mm or less.

(57) 要約: 本発明に係る密閉型電池は、電極体及び電解液を収容する有底筒状の外装缶と、外装缶の開口部にかしめ固定される封口体と、を備え、封口体は、少なくとも弁体、弁体よりも電池内方側に配置されると共に弁体の中央部に溶接される端子板、並びに弁体及び端子板のそれらの溶接部と、溶接部の周囲に形成された薄肉部を有し、溶接部の最外縁から薄肉部の残肉厚みが最も薄い部分までの距離が1mm以下であることを特徴としている。

それぞれの外周部に介在する環状の絶縁部材、を含み、端子板が弁体との溶接時に溶融痕として形成された溶接部、及び前記溶接部の周囲に形成された薄肉部を有し、溶接部の最外縁から薄肉部の残肉厚みが最も薄い部分までの距離が1mm以下であることを特徴としている。

WO 2016/143287 A1

明 細 書

発明の名称：密閉型電池

技術分野

[0001] 本発明は電流遮断機構を有する封口体を備えた密閉型電池に関する。

背景技術

[0002] 密閉型電池の一つである非水電解液二次電池は高エネルギー密度を有するため、スマートフォン、タブレット型コンピュータ、ノートパソコン及び携帯型音楽プレイヤーなどの携帯型電子機器の駆動電源として広く用いられている。近年は、非水電解液二次電池の用途は電動工具、電動アシスト自転車及び電気自動車などにも拡大しており、非水電解液二次電池は過酷な環境下で使用されても高い安全性を示すことが求められている。

[0003] 非水電解液二次電池は電解液に可燃性の有機溶媒を用いているため、外部からの衝撃や誤使用などによって内部短絡や過充電が生じた場合でも安全性を確保するための手段が電池内部に組み込まれている。

[0004] 密閉型電池の安全性を確保するための手段として、例えば特許文献1から3には封口体の内部に防爆弁や電流遮断機構を組み込む手段が開示されている。防爆弁は可撓性に優れた金属箔からなる弁体で構成されている。弁体は電池内圧の上昇に伴って変形し、電池内圧が所定値に達すると弁体が破断して電池内部のガスが放出される。電流遮断機構は電池内部の圧力が所定値に達すると電流経路の一部が破断するように構成されている。電流経路を遮断するために弁体が電池の外方へ変形する作用が利用されている。特許文献1から3においては、電極体から導出したリードが端子板に溶接されており、端子板が弁体に溶接されている。端子板には弁体との溶接部の周囲に易破断部としての薄肉部が設けられている。電池内圧が上昇すると弁体が端子板との溶接部を電池の外方へ引っ張るように作用して、電池内圧が所定値に達すると薄肉部が破断する。このようにして弁体と端子板との間の電流経路が遮断される。薄肉部が破断した後に、弁体と端子板との間の絶縁性を確保する

ためにそれらの間には環状の絶縁部材が介在している。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開平 1 0－6 4 4 9 9 号公報

特許文献2：特開平 1 0－3 0 2 7 4 4 号公報

特許文献3：特開 2 0 0 9－1 1 0 8 0 8 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 電流遮断機構の作動圧は端子板に形成される薄肉部の残肉厚みを変えることで調整することができる。ところが作動圧にはある程度の範囲でバラツキが存在する。作動圧を決定する際はこのバラツキを考慮に入れるため作動圧はやや低めに設定される。作動圧のバラツキを低減することができれば作動圧を高めに設定することができるため、端子板の機械的強度が向上して電池の製造工程における歩留の改善に寄与することができる。また、密閉型電池の高容量化とともに電池内部で発生するガス量が増加するため、高容量の密閉型電池には高い作動圧で安定して作動する電流遮断機構が求められている。

[0007] 特許文献 1 から 3 に記載されているように、従来は弁体と端子板のそれぞれの中心部を点で溶接しており、薄肉部は溶接部と離間した状態で形成されていた。一見すると、このような手段によれば薄肉部が溶接の影響を受けにくいため、作動圧のバラツキが発生する要因が排除されるように見える。ところが本発明者らが検討した結果、このように薄肉部を溶接部から離間した状態で形成することが作動圧のバラツキの原因の一つであることがわかった。

[0008] 本発明は上記に鑑みてなされたものであり、作動圧のバラツキが低減された電流遮断機構を備える密閉型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

[0009] 上記課題を解決するために本発明の一態様に係る密閉型電池は、電極体及び電解液を収容する有底筒状の外装缶と、外装缶の開口部にかしめ固定される封口体と、を備える密閉型電池であって、封口体は、少なくとも弁体、弁体よりも電池内方側に配置されると共に弁体の中央部に溶接される端子板、並びに弁体及び端子板のそれぞれの外周部に介在する環状の絶縁部材、を含み、端子板が弁体との溶接時に熔融痕として形成された溶接部、及び前記溶接部の周囲に形成された薄肉部を有し、溶接部の最外縁から薄肉部の残肉厚みが最も薄い部分までの距離が1 mm以下であることを特徴としている。

発明の効果

[0010] 本発明の一態様によれば電流遮断機構の作動圧のバラツキが低減されるため、密閉型電池の安全性を向上することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図1は本発明の一実施形態に係る円筒形非水電解液二次電池の断面斜視図である。

[図2]図2は本発明の一実施形態に係る封口体の断面図である。

[図3]図3は図2に示されたA部の拡大図である。

[図4]図4は本発明の一実施形態に係る封口体を電池内方から見た平面図である。

[図5]図5は作動圧の測定に用いた装置の概略図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明を実施するための形態について密閉型電池の一つである円筒形の非水電解液二次電池を例に用いて説明する。なお、本発明は下記の実施形態に限定されず、その要旨を変更しない範囲において適宜変更して実施することができる。

[0013] まず図1を参照しながら本発明の一実施形態である円筒形の非水電解液二次電池10の構成について説明する。有底筒状の外装缶20の内部に電極体16が収容されており、外装缶20の開口部にガスケット19を介して封口体21をかしめ固定することによって非水電解液二次電池10の内部が密封

されている。外装缶 20 の内部には電極体 16 とともに図示しない非水電解液も収容されている。非水電解液の大部分は電極体 16 の内部に浸透する。電極体 16 の上下にはそれぞれ上部絶縁板 17 と下部絶縁板 18 が配置されている。以下、封口体 21、電極体 16、及び非水電解液について詳細に説明する。

[0014] 封口体 21 は端子キャップ 22、弁体 23、環状の絶縁部材 24、及び端子板 25 が積層して構成されている。弁体 23 と端子板 25 は、図 3 及び図 4 に示すように、溶接部 28 の平面形状が環状となるように互いに溶接されている。端子板 25 にはその溶接部 28 を囲むように環状の薄肉部 26 が形成されている。また、弁体 23 にも環状の薄肉部 27 が形成されている。弁体 23 には端子キャップ 22 が載置され、そのフランジ部が弁体 23 とレーザーで溶接されている。この場合、フランジ部の全周に亘って溶接する必要はなく、何点かをスポット状に溶接すれば十分である。

[0015] 上記の構成を有する封口体 21 は次のように電流遮断機構が作動する。端子板 25 には通気孔が形成されており、電池内圧が上昇すると弁体 23 がその圧力を受ける。そのため、電池内圧の上昇に伴って端子板 25 は弁体 23 に引っ張られ、電池内圧が所定値に達すると端子板 25 の薄肉部 26 が破断する。すると、弁体 23 と端子板 25 のそれぞれの外周部が絶縁部材 24 によって絶縁されているため、弁体 23 と端子板 25 の間の電流経路が遮断される。さらに電池内圧が上昇すると、弁体 23 に形成された薄肉部 27 が起点となって弁体 23 が破断し、電池内部のガスが外部へ放出される。このように弁体 23 は防爆弁として機能する。弁体 23 には電池内圧が所定値に達すると破断するラプチャー板を用いることができる。この場合、弁体 23 は薄肉部 27 がなくても防爆弁として機能する。

[0016] 弁体 23 には電池内圧の上昇に伴って変形する作用が求められるため、可撓性に優れた金属を用いることが好ましい。非水電解液二次電池の場合は非水電解液中で正極電位に曝されたときの耐食性を考慮すると、弁体 23 及び端子板 25 にはアルミニウム又はアルミニウム合金を用いることが好ましい

。

[0017] 絶縁部材 24 は、弁体 23 と端子板 25 の間の絶縁性を確保することができる。絶縁部材 24 に用いられる材料としてはポリマー樹脂が好ましく、具体的にはポリプロピレン（PP）樹脂やポリブチレンテレフタレート（PBT）樹脂が例示される。

[0018] 絶縁部材 24 は Z 字状の断面形状を有し、弁体 23 には環状の突起が設けられている。これにより、弁体 23、端子板 25、及び絶縁部材 24 を三位一体で固定することができる。絶縁部材 24 には平板状の絶縁板を用いることもできる。この場合は弁体に環状の突起は不要である。

[0019] 弁体 23 の中央部は端子板 25 に向かって突出している。この構成は弁体 23 と端子板 25 の溶接を容易にするために採用されている。弁体 23 及び端子板 25 の少なくとも一方が相手方に向かって突出していることが好ましい。

[0020] 弁体 23 と端子板 25 は溶接部 28 の平面形状が環状となるように互いに溶接されている。溶接にはレーザー溶接を用いることが好ましく、レーザーにはファイバーレーザーを用いることが好ましい。

[0021] 弁体 23 と端子板 25 の溶接にレーザー溶接を用いる場合、端子板 25 側からレーザーを照射することが好ましい。この場合、端子板 25 に図 3 に示すような溶接部 28 が形成される。この溶接部 28 は弁体 23 と端子板 25 の溶接時に溶融痕として図 3 のように形成される。この溶接部 28 は肉眼でも観察することができるが、封口体 21 の断面を光学顕微鏡で拡大して観察することで溶接部 28 の最外縁をより明確に特定することができる。溶接部 28 の断面形状は特に限定されないが、左右対称であることが好ましい。

[0022] 本発明は、溶接部 28 の最外縁 28a から薄肉部 26 の残肉厚みが最も薄い部分までの距離 L が 1 mm 以下であることを特徴としている。なお、最外縁 28a と薄肉部 26 の残肉厚みが最も薄い部分は端子板 25 の厚み方向の位置が異なるが、上記の距離 L は図 3 及び図 4 に示すとおり端子板 25 の平

面上での距離を指す。

[0023] 薄肉部 26 の断面形状は特に限定されないが V 字状及び U 字状とすることができ、特に V 字状が好ましい。薄肉部 26 の残肉厚みが最も薄い部分が面状に形成されている場合は、残肉厚みが最も薄い部分のうち最外縁 28a から最も近い部分を上記の距離 L の基準とする。

[0024] 端子板 25 に形成される薄肉部 26 や溶接部 28 の平面形状は真円状であることが好ましいが、楕円状など他の環状の平面形状であってもよい。薄肉部 26 と溶接部 28 の平面形状は互いに相似形とすることが好ましい。これにより、薄肉部 26 と溶接部 28 の距離を均一とすることができ、本発明の効果がより効果的に発揮される。なお、薄肉部 26 や溶接部 28 の平面形状は環状であることが好ましいが、環状形状の一部を不連続とした C 字状としても本発明の効果は同様に発揮される。

[0025] 本実施形態では封口体 21 の構成部材として端子キャップ 22 を用いたが、端子キャップ 22 は、例えば鉄及びステンレスなどからなる金属板から作製することができる。端子キャップ 22 は外部機器などに接続される外部端子として機能するため、端子キャップ 22 には機械的強度の高い材料を用いることが好ましい。

[0026] なお、電流遮断機構は弁体、端子板、及び絶縁部材で構成することができるため、本発明の封口体はこれら三つの部材のみから構成することもできる。この場合は、弁体を外部端子として用いることになるため、弁体が破断した場合のガス放出能力に優れた密閉型二次電池を提供することができる。

[0027] 本実施形態に係る電極体 16 は図 1 に示すように、正極板 11 と負極板 13 をセパレータ 15 が介在するように巻回して作製される。

[0028] 正極板 11 は、例えば次のようにして作製することができる。まず、正極活物質と結着剤を分散媒中で均一になるように混練して、正極合剤スラリーを作製する。結着剤にはポリフッ化ビニリデンを、分散媒には N-メチルピロリドンを用いることが好ましい。正極合剤スラリーには黒鉛やカーボンブラックなどの導電剤を添加することが好ましい。この正極合剤スラリーを正

極集電体上に塗布、乾燥して正極合剤層が形成される。その際、正極集電体の一部に正極合剤層が形成されていない正極集電体露出部が設けられる。その正極合剤層をローラーで圧縮して正極板 11 が得られる。最後に、正極リード 12 が正極集電体露出部に接続される。

[0029] 正極活物質として、リチウムイオンを吸蔵、放出することができるリチウム遷移金属複合酸化物を用いることができる。リチウム遷移金属複合酸化物としては、一般式 LiMO_2 (MはCo、Ni、及びMnの少なくとも1つ)、 LiMn_2O_4 及び LiFePO_4 が挙げられる。これらは、単独で又は2種以上を混合して用いることができ、Al、Ti、Mg、及びZrからなる群から選ばれる少なくとも1つを添加し、又は遷移金属元素と置換して用いることもできる。

[0030] 負極板 13 は、例えば次のようにして作製することができる。まず、負極活物質と結着剤を分散媒中で均一になるように混練して、負極合剤スラリーを作製する。結着剤にはスチレンブタジエン共重合体又はその変性体を、分散媒には水を用いることが好ましい。負極合剤スラリーにはカルボキシメチルセルロースなどの増粘剤を添加することが好ましい。この負極合剤スラリーを負極集電体上に塗布、乾燥して負極合剤層が形成される。その際、負極集電体の一部に負極合剤層が形成されていない負極集電体露出部が設けられる。その負極合剤層をローラーで圧縮して負極板 13 が得られる。最後に、負極リード 14 が負極集電体露出部に接続される。

[0031] 負極活物質として、リチウムイオンを吸蔵、放出することができる炭素材料やリチウムと合金化することができる金属材料を用いることができる。炭素材料としては、天然黒鉛及び人造黒鉛などの黒鉛が例示される。金属材料としては、ケイ素及びスズ並びにこれらの酸化物が例示される。炭素材料及び金属材料は単独で又は2種以上を混合して用いることができる。

[0032] セパレータ 15 として、ポリエチレン (PE) やポリプロピレン (PP) のようなポリオレフィンを主成分とする微多孔膜を用いることができる。微多孔膜は1層単独で又は2層以上を積層して用いることができる。2層以上

の積層セパレータにおいては、融点が高いポリエチレン（PE）を主成分とする層を中間層に、対酸化性に優れたポリプロピレン（PP）を表面層とすることが好ましい。さらに、セパレータ15には酸化アルミニウム（ Al_2O_3 ）、酸化チタン（ TiO_2 ）及び酸化ケイ素（ SiO_2 ）のような無機粒子を添加することができる。このような無機粒子はセパレータ中に担持させることができ、セパレータ表面に結着剤とともに塗布することもできる。

[0033] 非水電解液として、非水溶媒中に電解質塩としてのリチウム塩を溶解させたものを用いることができる。

[0034] 非水溶媒として、環状炭酸エステル、鎖状炭酸エステル、環状カルボン酸エステル及び鎖状カルボン酸エステルを用いることができ、これらは2種以上を混合して用いることが好ましい。環状炭酸エステルとしては、エチレンカーボネート（EC）、プロピレンカーボネート（PC）及びブチレンカーボネート（BC）が例示される。また、フルオロエチレンカーボネート（FEC）のように、水素の一部をフッ素で置換した環状炭酸エステルを用いることもできる。鎖状炭酸エステルとしては、ジメチルカーボネート（DMC）、エチルメチルカーボネート（EMC）、ジエチルカーボネート（DEC）及びメチルプロピルカーボネート（MPC）などが例示される。環状カルボン酸エステルとしてはγ-ブチロラクトン（γ-BL）及びγ-バレロラクトン（γ-VL）が例示され、鎖状カルボン酸エステルとしてはピバリン酸メチル、ピバリン酸エチル、メチルイソブチレート及びメチルプロピオネートが例示される。

[0035] リチウム塩として、 $LiPF_6$ 、 $LiBF_4$ 、 $LiCF_3SO_3$ 、 $LiN(CF_3SO_2)_2$ 、 $LiN(C_2F_5SO_2)_2$ 、 $LiN(CF_3SO_2)(C_4F_9SO_2)$ 、 $LiC(CF_3SO_2)_3$ 、 $LiC(C_2F_5SO_2)_3$ 、 $LiAsF_6$ 、 $LiClO_4$ 、 $Li_2B_{10}Cl_{10}$ 及び $Li_2B_{12}Cl_{12}$ が例示される。これらの中でも $LiPF_6$ が特に好ましく、非水電解液中の濃度は0.5～2.0 mol/Lであることが好ましい。 $LiPF_6$ に $LiBF_4$ など他のリチウム塩を混合することもできる。

実施例

[0036] 本発明の一実施形態として図1及び図2を用いて説明した封口体について、以下に具体的な実施例を用いて詳細に説明する。

[0037] (実施例1)

(封口体の作製)

端子キャップ22、弁体23及び端子板25は金属板のプレス加工により作製した。端子キャップ22には鉄を、弁体23及び端子板25にはアルミニウムを用いた。プレス加工により、弁体23の中央部と外周部に突出部を形成し、中央部の突出部の周囲に環状の薄肉部27を形成した。この薄肉部27は電流遮断機構の作動後に電池内圧がさらに上昇した場合に弁体23が破断する起点となるものである。そして端子板25の中央部には厚みの薄い領域を形成し、その領域内に平面形状が環状で断面形状がV字状の薄肉部26を形成した。また、端子板25には通気孔を設けた。薄肉部26は電流遮断機構の作動圧が2.5MPaとなるように残肉厚みを調整した。

[0038] 絶縁部材24はポリブチレンテレフタレート(PBT)樹脂からなる板材を熱成型により断面形状がZ字状となるように加工して作製した。

[0039] 上記のようにして作製した弁体23の外周部の突起と、端子板25の外周端部とをそれぞれ図2に示すように絶縁部材24と嵌合させることで、弁体23、絶縁部材24、及び端子板25を互いに固定した。その際、弁体23の中央部の突起を端子板の中央部の厚みが薄い領域に当接し、端子板25側からレーザーを照射して弁体23と端子板25を溶接した。このとき、溶接によって端子板25には図4に示すように平面形状が環状となるように溶接部28を形成した。溶接部28は、図3に示すように端子板25から弁体23に亘って溶融痕として形成される。溶接部28の最外縁28aから薄肉部26の残肉厚みが最も薄い部分までの距離Lが0.5mmとなるように調整した。

[0040] 最後に、弁体23上に端子キャップ22を配置して、端子キャップ22のフランジ部にレーザーを照射して弁体23に端子キャップ22を溶接して実

施例 1 に係る封口体 2 1 を作製した。

[0041] (実施例 2)

距離 L を 1. 0 mm としたこと以外は実施例 1 と同様にして実施例 2 に係る封口体 2 1 を作製した。

[0042] (比較例 1)

距離 L を 1. 5 mm としたこと以外は実施例 1 と同様にして比較例 1 に係る封口体を作製した。

[0043] (比較例 2)

距離 L を 2. 0 mm としたこと以外は実施例 1 と同様にして比較例 2 に係る封口体を作製した。

[0044] (電流遮断機構の作動圧の測定)

上記のようにして作製した実施例 1 及び 2、並びに比較例 1 及び 2 に係る封口体各 30 個の作動圧を測定した。作動圧の測定は次のように行った。

[0045] 図 5 に示すように、押さえ部 5 1 と受け部 5 2 を有する固定治具 5 0 に封口体を固定した。受け部 5 2 は測定装置の一部に固定しており、押さえ部 5 1 をエアシリンダーで上方から加圧することで弁体 2 3 と受け部 5 2 で囲まれる空間 S の気密性を確保した。この空間 S に窒素ガスを充填したガスボンベ 5 4 からレギュレーター 5 3 を経由して窒素ガスを一定速度で供給した。

[0046] 窒素ガスの供給中は空間 S の圧力と、端子キャップと端子板の間に電流経路が確保されているのかをリアルタイムで確認した。電流経路が確保されているかどうかは、検流計に接続した一对の電極端子を、固定治具 5 0 の押さえ部 5 1 と端子板のそれぞれに接続して確認した。なお、押さえ部 5 1 は金属で構成されているため端子キャップとは電氣的に接続されている。

[0047] 窒素ガスの供給中に端子キャップと端子板の間の電流経路が遮断された時点の空間 S の圧力を封口体の電流遮断機構の作動圧とした。実施例 1 及び 2、並びに比較例 1 及び 2 のそれぞれについて 30 個の封口体の作動圧を測定した。各実施例及び比較例の作動圧の平均値、最小値、最大値、及びバラツ

キ範囲を表 1 に示す。バラツキ範囲は作動圧の最大値から最小値を差し引いた値である。

[0048] [表1]

	距離 L (mm)	電流遮断機構の作動圧 (MP a)			
		平均値	最小値	最大値	バラツキ範囲
実施例 1	0. 5	2. 5 0	2. 4 8	2. 5 2	0. 0 4
実施例 2	1. 0	2. 4 9	2. 4 7	2. 5 1	0. 0 4
比較例 1	1. 5	2. 8 2	2. 5 5	3. 0 2	0. 4 7
比較例 2	2. 0	2. 8 8	2. 5 3	3. 1 2	0. 5 9

[0049] 表 1 から、各実施例及び比較例はいずれも端子板には同じ残肉厚みの薄肉部が形成されているにもかかわらず、実施例 1 及び 2 の作動圧に比べて比較例 1 及び 2 の作動圧は 0. 3 MP a 以上大きい値を示している。作動圧の平均値を下げるには薄肉部の残肉厚みを低減すればよいが、残肉厚みが薄くなると端子板の機械的強度が低下する。本発明には薄肉部の残肉厚みを過度に小さくすることなく作動圧を調整することが可能になるという利点がある。

[0050] 実施例と比較例の間には、電流遮断機構の作動圧のバラツキ範囲に大きな差がみられる。特に、距離 L を 1. 5 mm から 1. 0 mm とした場合に作動圧の平均値とバラツキ範囲が急激に変化している。以上の結果から、本発明による電流遮断機構の作動圧のバラツキの低減効果は極めて顕著である。このように本発明によれば、電流遮断機構の信頼性が増すため安全性に優れた密閉型電池を提供することができる。

産業上の利用可能性

[0051] 以上説明したように本発明によれば、電流遮断機構の作動圧バラツキを低減することができるため、安全性に優れた密閉型電池を提供することができる。そのため、本発明の産業上の利用可能性は大きい。

符号の説明

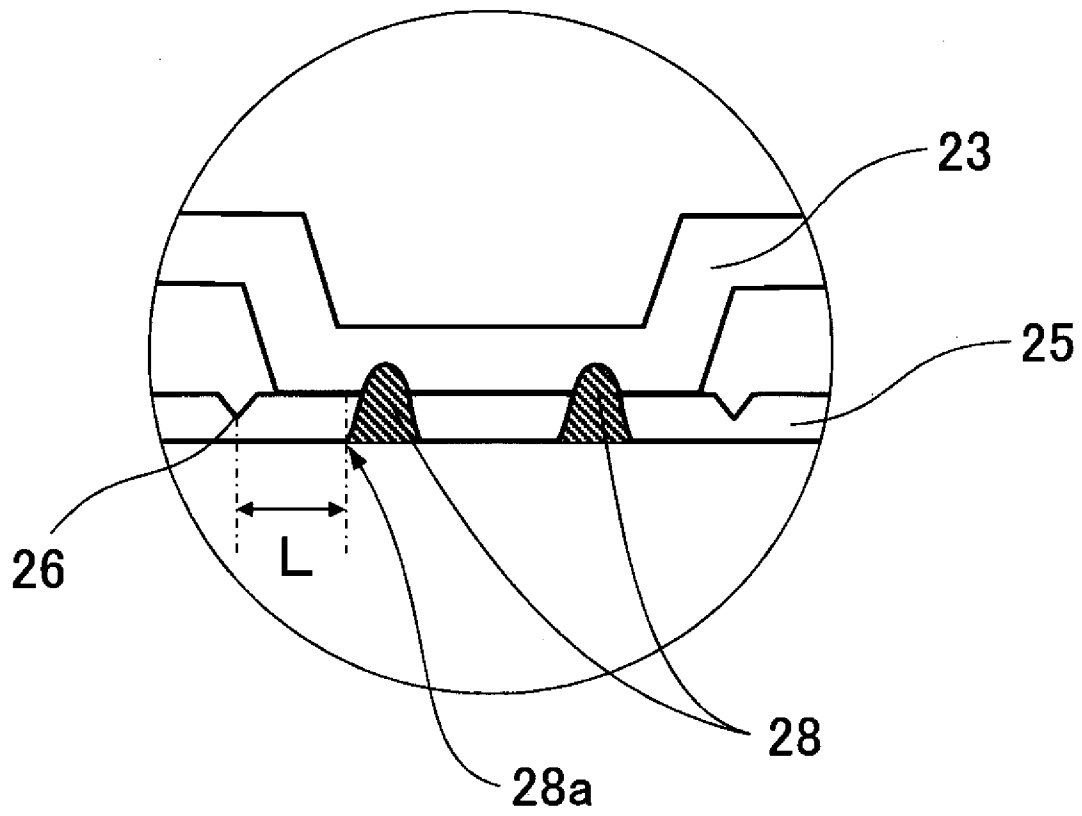
[0052] 1 0 非水電解液二次電池
1 1 正極板

- 1 2 正極リード
- 1 3 負極板
- 1 4 負極リード
- 1 5 セパレータ
- 1 6 電極体
- 1 7 上部絶縁板
- 1 8 下部絶縁板
- 1 9 ガスケット
- 2 0 外装缶
- 2 1 封口体
- 2 2 端子キャップ
- 2 3 弁体
- 2 4 絶縁部材
- 2 5 端子板
- 2 6、2 7 薄肉部
- 2 8 溶接部
- 2 8 a 溶接部の最外縁

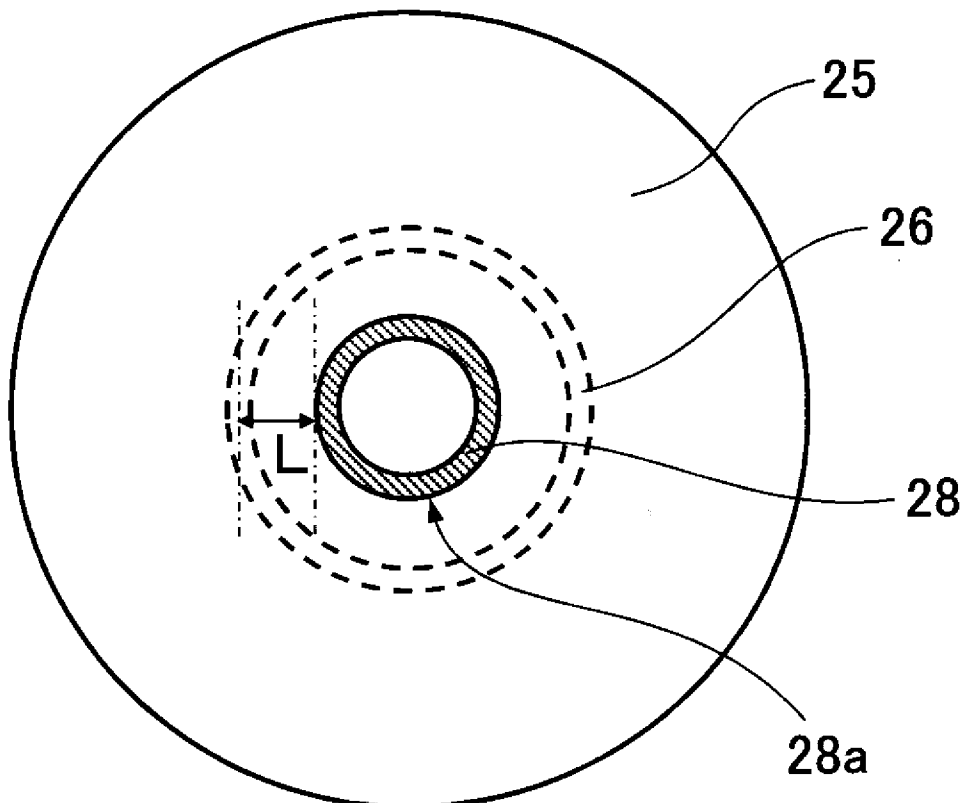
請求の範囲

- [請求項1] 電極体及び電解液を収容する有底筒状の外装缶と、
外装缶の開口部にかしめ固定される封口体と、
を備える密閉型電池において、
前記封口体は、少なくとも弁体、前記弁体よりも電池内方側に配置されると共に前記弁体の中央部に溶接される端子板、並びに前記弁体及び前記端子板のそれぞれの外周部に介在する環状の絶縁部材、を含み、
前記端子板が前記弁体との溶接時に熔融痕として形成された溶接部、及び前記溶接部の周囲に形成された薄肉部を有し、
前記溶接部の最外縁から前記薄肉部の残肉厚みが最も薄い部分までの距離が1 mm以下である、
密閉型電池。
- [請求項2] 前記溶接部及び前記薄肉部のそれぞれの平面形状は環状及びC字状のいずれか一方である請求項1記載の密閉型電池。
- [請求項3] 前記溶接部及び前記薄肉部の平面形状は環状である請求項1又は2に記載の密閉型電池。
- [請求項4] 前記薄肉部の平面形状は前記溶接部と相似形である請求項1から3のいずれかに記載の密閉型電池。
- [請求項5] 前記薄肉部の断面形状はV字状又はU字状である請求項1から4のいずれかに記載の密閉型電池。
- [請求項6] 前記薄肉部は前記端子板の電池外方側に形成されている請求項1から5のいずれかに記載の密閉型電池。
- [請求項7] 前記封口体は最外部に端子キャップを有する請求項1から6のいずれかに記載の密閉型電池。

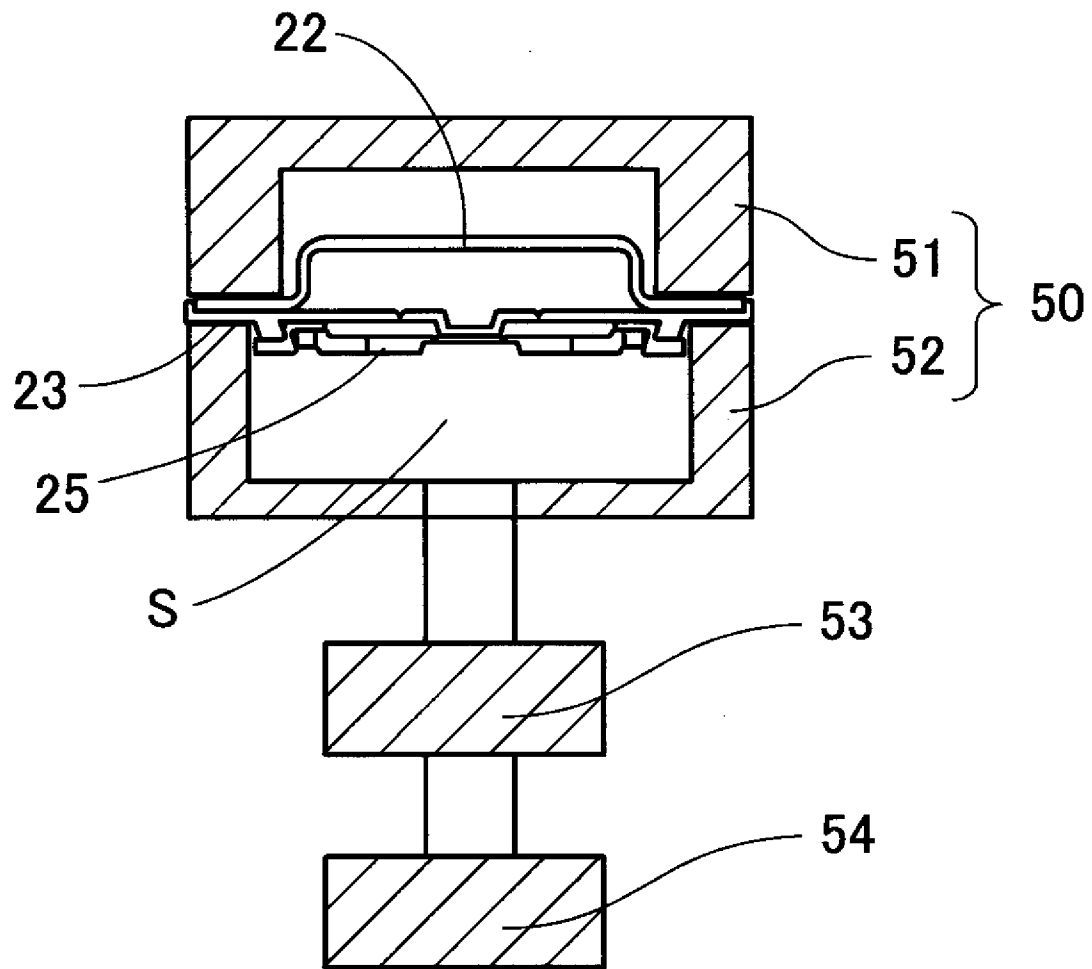
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/001046

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M2/34(2006.01)i, H01M2/04(2006.01)i, H01M2/30(2006.01)i, H01M2/12(2006.01)n

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)

H01M2/34, H01M2/04, H01M2/30, H01M2/12

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 1996-2016

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016

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	WO 2014/033806 A1 (Toyota Motor Corp.), 06 March 2014 (06.03.2014), claims 1 to 8; Mode for carrying out the invention (particularly, paragraphs [0056], [0061]); drawings & US 2016/0072119 A claims 1 to 8; paragraphs [0110] to [0125]; fig. 1 to 24 & CN 104584276 A	1-5, 7 6
X Y	JP 2013-101890 A (Toyota Motor Corp.), 23 May 2013 (23.05.2013), claims 1 to 6; paragraphs [0013] to [0033]; test examples; table 1; drawings (Family: none)	1-5, 7 6



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 April 2016 (28.04.16)

Date of mailing of the international search report

17 May 2016 (17.05.16)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office

3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,

Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/001046

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 7-105933 A (Hitachi Maxell, Ltd.), 21 April 1995 (21.04.1995), claim 1; examples; drawings (Family: none)	6
Y	JP 10-233198 A (Toshiba Battery Co., Ltd.), 02 September 1998 (02.09.1998), claims 1, 2; paragraphs [0024] to [0027]; drawings (Family: none)	6
X	JP 2009-140870 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 25 June 2009 (25.06.2009), claims 1 to 8; examples; drawings & US 2009/0148767 A1 claims 1 to 14; first example; fig. 1 to 6 & CN 101459234 A & KR 10-2009-0060948 A	1,7
X	JP 8-115715 A (Hitachi Maxell, Ltd.), 07 May 1996 (07.05.1996), claim 1; examples; drawings (Family: none)	1,7
X	JP 2000-223103 A (Hitachi Maxell, Ltd.), 11 August 2000 (11.08.2000), claims 1 to 4; examples; drawings (Family: none)	1,7
A	JP 2000-149918 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 30 May 2000 (30.05.2000), & WO 2000/011737 A1 & EP 1026761 A1 & US 6524739 B1 & CN 1275249 A	1-7
A	JP 11-260334 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 24 September 1999 (24.09.1999), (Family: none)	1-7
P,A	WO 2015/068353 A1 (Sanyo Electric Co., Ltd.), 14 May 2015 (14.05.2015), (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01M2/34(2006.01)i, H01M2/04(2006.01)i, H01M2/30(2006.01)i, H01M2/12(2006.01)n

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（I P C））

Int.Cl. H01M2/34, H01M2/04, H01M2/30, H01M2/12

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で利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	WO 2014/033806 A1（トヨタ自動車株式会社）2014.03.06, 請求項 1-8、発明を実施するための形態の項（特に[0056], [0061]）、 図面 & US 2016/0072119 A, Claims 1-8, [0110]-[0125], FIG.1-FIG.24 & CN 104584276 A	1-5, 7 6
X Y	JP 2013-101890 A（トヨタ自動車株式会社）2013.05.23, 請求項 1-6、段落 0013-0033、試験例、表 1、図面 （ファミリーなし）	1-5, 7 6

☒ 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

28.04.2016

国際調査報告の発送日

17.05.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A/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）

植前 充司

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

4 X

9 4 4 5

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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 7-105933 A (日立マクセル株式会社) 1995. 04. 21, 請求項 1、実施例、図面 (ファミリーなし)	6
Y	JP 10-233198 A (東芝電池株式会社) 1998. 09. 02, 請求項 1, 2、段落 0024-0027、図面 (ファミリーなし)	6
X	JP 2009-140870 A (三洋電機株式会社) 2009. 06. 25, 請求項 1-8、実施例及び図面 & US 2009/0148767 A1, Claims 1-14, First Example, Fig. 1-Fig. 6 & CN 101459234 A & KR 10-2009-0060948 A	1, 7
X	JP 8-115715 A (日立マクセル株式会社) 1996. 05. 07, 請求項 1、実施例及び図面 (ファミリーなし)	1, 7
X	JP 2000-223103 A (日立マクセル株式会社) 2000. 08. 11, 請求項 1-4、実施例及び図面 (ファミリーなし)	1, 7
A	JP 2000-149918 A (松下電器産業株式会社) 2000. 05. 30, & WO 2000/011737 A1 & EP 1026761 A1 & US 6524739 B1 & CN 1275249 A	1-7
A	JP 11-260334 A (松下電器産業株式会社) 1999. 09. 24, (ファミリーなし)	1-7
P, A	WO 2015/068353 A1 (三洋電機株式会社) 2015. 05. 14, (ファミリーなし)	1-7