(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 8 月 9 日(09.08.2012)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/105364 A1

(51) 国際特許分類:
H01M 2/04 (2006.01) *H01M 2/12* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2012/051399

(22) 国際出願日: 2012 年 1 月 24 日(24.01.2012)

(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 2011-019055 2011 年 1 月 31 日(31.01.2011) 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): 丸林 啓則(MARUBAYASHI Hironori) [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). 山元 翔太(YAMAMOTO Shouta) [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). 藤井 繁樹(FUJII Shigeki) [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). 澤田 正信(SAWATA Masanobu) [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,

[続葉有]

(54) **Title**: PRISMATIC SEALED CELL

(54) 発明の名称 : 角形密閉電池

[図3]

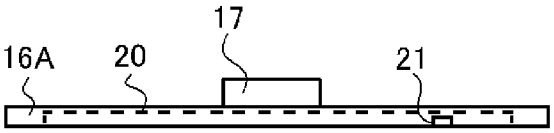


図3A

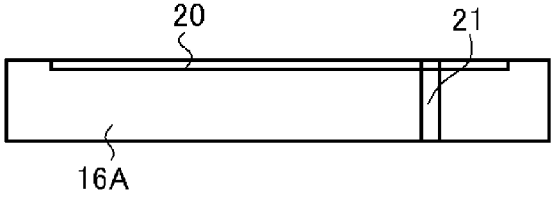


図3B

(57) **Abstract**: [Problem] To provide a highly safe prismatic sealed cell having an increased open area of a part operating as a safety valve formed in a sealing plate, and a reduced venting intensity of gas inside the cell, the venting occurring during the venting time. [Solution] This prismatic sealed cell comprises: a groove-shaped first slot (20) that serves as a split-open part operating as a safety valve when pressure inside the cell increases; and a second slot (21) formed so as to accelerate the timing in which the groove-shaped first slot is split open, or to increase the open area when the first slot splits open, both slots being formed in the sealing plate (16A).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/105364 A1

MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), 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)）

【課題】封口板に形成された安全弁として作動する部分の開放面積が大きくなるようにして、電池内部のガスの排出強度が小さくなるようにすると共に排出時間で排出されるようにした、安全性に優れた角形密閉電池を提供すること。 【解決手段】本発明の角形密閉電池は、封口板１６Ａに、電池内部の圧力が上昇した際に安全弁として作動する開裂部となる溝状の第１の薄肉部２０と、この溝状の第１の薄肉部の開裂タイミングを早めたり、開裂したときの開口面積を大きくしたりするよ うに形成された第２の薄肉部２１が形成されている。

明　細　書

発明の名称 ： 角形密閉電池

技術分野

[0001] 本発明は、角形密閉電池に関し、特に、ガス発生による内圧の上昇が生じた際に、封口板に形成された安全弁として作動する部分の開放面積が大きくなるようにして、電池内部のガスの排出強度が小さくなるようにすると共に短時間で排出されるようにした、安全性に優れた角形密閉電池に関する。

背景技術

[0002] 今日の携帯電話機、携帯型パーソナルコンピュータ、携帯型音楽プレイヤー等の携帯型電子機器の駆動電源として、高エネルギー密度を有し、高容量であるリチウムイオン二次電池に代表される非水電解質二次電池が広く利用されている。中でも、負極活物質として黒鉛粒子を用いた非水電解質二次電池は、安全性が高く、かつ、高容量であるために広く用いられている。この種の非水電解質二次電池が使用される機器においては、電池を収容するスペースが角形形状であることが多いことから、偏平な巻回電極体ないし積層電極体を角形の外装缶に密閉状態で収容した角形密閉電池が多く使用されている。

[0003] ところで、非水電解質二次電池は、高温にさらされた場合や、適正でない充放電が行われた場合には、電極と電解液とが異常反応することにより電解液が分解しガスを発生することがあり、このときは電池内部の圧力（以下、電池内圧と呼ぶことがある）が上昇する。電池内圧の上昇が過度に進行すると、電池の破裂が起こりうる。そのため、非水電解質二次電池においては、円筒形のものであれ角形のものであれ、電池の内圧が所定値以上になった場合にこの内圧を外部に放出するために安全弁を設けることが行われている。

[0004] このような安全弁は、封口板に成形するタイプと、缶に成形するタイプに大別できる。封口板に成形するタイプの安全弁は、封口板上に配置される端子や注液構造を避けて配置する必要があり、安全弁の開放面積に対する制約

が大きいが、近年の角形密閉電池の更なる薄型化及び幅広化の進展に伴い、ますます安全弁の開放面積を確保することが難しくなっている。一方、外装缶に成形するタイプの安全弁は、安全弁の開放面積が確保し易い利点がある反面、絞り加工により成形された電池外装缶の一面に加工する必要があるため、安全弁の機能に対する影響因子が複雑であるため、適正な安全弁の形成方法の適用を考慮する必要があり、しかも、安全弁の製造工程が複雑となるため、量産部品としては封口板へ安全弁を形成することが望まれている。

[0005] 例えば、下記特許文献１及び２には、角形密閉電池の内圧の上昇を抑制するために、封口板に安全弁を形成した角形密閉電池が開示されている。ここで、下記特許文献１及び２に開示されている角形密閉電池を図７及び図８を用いて説明する。なお、図７Ａは下記特許文献１に開示されている角形密閉電池の封口板側から見た平面図であり、図７Ｂは図７ＡのVIIＢ－VIIＢ線に沿った断面図である。図８Ａは下記特許文献２に開示されている角形密閉電池の封口板側から見た平面図であり、図８Ｂは図８ＡのVIIIＢ－VIIIＢ線に沿った断面図である。また、図９Ａは下記特許文献３に開示されている角形密閉電池の封口板側から見た平面図であり、図９Ｂは図９ＡのIXＢ－IXＢ線に沿った拡大断面図である。

[0006] 下記特許文献１に開示されている角形密閉電池５０は、図７に示したように、外装缶５１と、金属製の封口板５２とを有し、外装缶５１内に発電要素（図示省略）が挿入されている。封口板５２は外装缶５１の開口部に溶接されており、この封口板５２に形成された透孔に絶縁部材５３を介して端子５４が配置されている。そして、封口板５２には、封口板５２の短辺方向の一方側の端部において、封口板５２の長辺方向に沿った中央部に、図７Ｂに示すように断面Ｖ字状の薄肉溝部５５が形成されている。この角形密閉電池５０によれば、電池内部の内圧が上昇して外装缶５１が僅かに膨れると、薄肉溝部５５に亀裂が入って開口が形成され、電池内部のガスが容易に外部に放出されるため、電池の破裂を防止でき、安全性の向上を図ることができるというものである。

[0007] また、下記特許文献２に開示されている角形密閉電池６０は、図８に示したように、外装缶６１と、金属製の封口板６２とを有し、外装缶６１内に発電要素（図示省略）が挿入されている。封口板６２は、外装缶６１の開口部に溶接されており、中央部に端子取出し部６３が形成されている。そして、封口板６２の溶接部の近傍には、封口板６２の短辺方向の一方側の端部において、封口板６２の長辺方向に沿った中央部に、薄肉部６４が形成されている。なお、図８Ｂにおける一点鎖線部分は角形密閉電池６０が膨化した際の形状を示している。この角形密閉電池６０によれば、電池内部の内圧が上昇して外装缶６１が僅かに膨れると、薄肉部６４に亀裂が入って開口が形成され、電池内部のガスが容易に外部に放出されるため、電池の破裂を防止でき、安全性の向上を図ることができるというものである。

[0008] さらに、下記特許文献３に開示されている角形密閉電池７０は、図９に示したように、外装缶７１と、金属製の封口板７２とを有し、外装缶７１内に発電要素（図示省略）が挿入されている。封口板７２は、外装缶７１の開口部に溶接されており、中央部に端子７３が形成されている。そして、封口板７２の長辺方向の一方の端部側で、短辺方向の中央部には、開放孔７４が形成されており、この開放孔７４内に封口板７２と一体に形成された薄肉の弁体からなる安全弁７５が形成されている。この安全弁７５は、平面形状が例えば小判状となされており、電池外側方向に膨らんでドーム形状をなすドーム状部７６が２個形成されており、これらのドーム状部７６の周囲には断面形状がＶ字状の破砕溝７７が形成されており、また，二つのドーム状部７６間で安全弁７５の中央部には、封口板の短辺に沿って断面形状がＶ字状の直線状の破砕補助溝７８が形成されている。この角形密閉電池７０によれば、電池内部の内圧が上昇すると、安全弁の破砕溝７７が開口して電池内部のガスが容易に外部に放出されるため、電池の破裂を防止でき、安全性の向上を図ることができるというものである。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献1：実開平　５－　８７８１４号公報

特許文献2：特開２００１－３０７７０５号公報

特許文献3：特開２００３－１８７７７４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] 上記特許文献１～３に開示されている角形密閉電池によれば、電池内圧が上昇したときには、封口板に形成された薄肉部ないし安全弁に開口が形成されるため、一応、電池内部のガスが容易に外部に放出され、電池の破裂を防止でき、安全性の向上を図ることができる。しかしながら、いずれの構造の角形密閉電池でも薄肉部や安全弁に形成された開口の面積が小さ過ぎてガスの排出強度が大きく、しかもガスの放出時間が長くなるので、安全性の確保が十分ではないという課題が存在している。

[0011] ここで、従来の角形密閉電池の内圧の上昇による外装缶の膨化現象を図１０を用いて説明する。なお図１０Ａは従来の角形密閉電池の正面断面図であり、図１０Ｂは電池内圧が上昇して変形した際の模式正面図であり、図１０Ｃは図１０ＢのＸＣ部分拡大断面図である。なお、図１０においては、封口板及び角形外装缶以外の構成は図示省略してある。

[0012] 図１０Ａに示すように、角形密閉電池８０は、角形の外装缶８１の開口部に平板状の封口板８２が嵌合され、この嵌合部がレーザ溶接された構成を備えている。このような角形密閉電池８０においては、内圧が大きくなって外装缶８１が膨化する際、外装缶８１の面積の広い側面８３が電池外側に向かって膨化するのに伴い、面積の広い側面の周囲の辺が図１０Ｂや図１０Ｃに示すようにくびれるように変形し、それが外装缶８１及び封口板８２の面積の広い側面以外の面積の狭い側面８１ａや８２ａを谷ゾリに反らせる。

[0013] そのため、角形密閉電池の封口板に形成する安全弁としては、図１０に示したような電池の変形を考慮して、電池内圧が増加して安全弁が作動した場合には、安全弁の開口面積が大きくなるようにして、電池内部のガスの排出強度（ガス排出の勢い）が小さくなるようにすると共に、電池内部のガスの

排出が短時間で行われるようにすることが要望される。

[0014] 発明者等は、上述の従来技術の問題点を解決すべく種々検討を重ねた結果、単に封口板の長辺方向に沿った中央部において、短辺方向の一方側の端部に、溝状の薄肉部を形成するだけでなく、封口板の短辺方向の中央部に上述のような従来の溝状の薄肉部よりも幅広の彫り込み部を形成することにより解決し得ることを見出し、本発明を完成するに至ったのである。

[0015] すなわち、本発明は、高温にさらされた場合や、適正でない充放電が行われた場合等において、ガス発生による過度の内圧の上昇が生じた際に、封口板に形成された安全弁として作動する部分の開放面積が大きくなるようにして、電池内部のガスの排出強度が小さくなるようにすると共に、従来例のものと同等の排出時間ないしより短い排出時間で排出される、安全性に優れた角形密閉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

[0016] 上記目的を達成するため、本発明の角形密閉電池は、開口部を備える角形有底の外装缶と、前記開口部を封口する封口板と、前記外装缶内に配置された電極体及び非水電解液と、を備える角形密閉電池において、

前記封口板はそれぞれ一対の長辺と短辺とを有しており、

前記封口板の表面側又は裏面側には、前記封口板の一方側の長辺に沿って、開裂部として作動する溝状の第１の薄肉部が形成されており、

前記封口板の前記短辺の少なくとも一方側における前記一対の長辺間に、第２の薄肉部が形成されていることを特徴とする。

[0017] 本発明の角形密閉電池においては、封口板の表面側又は裏面側には、封口板の一方側の長辺に沿って、かつ一対の短辺間の間に、開裂部として作動する溝状の第１の薄肉部が形成されており、また、封口板の短辺の少なくとも一方側における一対の長辺間に第２の薄肉部が形成されている。このうち、溝状の第１の薄肉部は、電池の膨れが大きくなると溝の底から開裂して開口部が形成されて安全弁として作動する。また、第２の薄肉部が形成された箇所は、この第２の薄肉部の周囲部分よりも強度が弱くなるため、電池の膨れ

が大きくなると変形し易い。なお、第２の薄肉部は、角形密閉電池の大きさによって短辺の両側における一対の長辺間に設けてもよいが、角形密閉電池の強度が低下するため、好ましくない。

[0018] したがって、本発明の角形密閉電池においては、電池内部の圧力が高くなると、外装缶の面積の広い側面が膨れると共にその周囲の面積の狭い側面が谷反りし、封口板が第２の薄肉部において大きく変形するため、第２の薄肉部の形態により、従来例の場合に比して、溝状の第１の薄肉部の開裂タイミングを早めたり、開裂したときの開口面積を大きくすることができる。そのため、本発明の角形密閉電池によれば、電池内部の圧力が高くなって溝状の第１の薄肉部が開裂して安全弁として作動したとき、電池内部のガスの排出強度が低下し、しかも、電池内部のガスは従来例のものと同等の排出時間ないしより短い排出時間で排出されるようになるので、従来例のものよりも安全性が確保された角形密閉電池が得られる。

[0019] なお、本発明においては、封口板の「表面」とは電池の外部側の面を意味し、同じく「裏面」とは電池の内部側の面を意味するものとして使用されている。すなわち、本発明の角形密閉電池においては、第１及び第２の薄肉部は、それぞれ封口板の表面及び裏面のいずれに形成されていてもよく、両者とも同一面側でも、それぞれ異なる面側に形成されていてもよい。

[0020] また、本発明の角形密閉電池においては、前記溝状の第１の薄肉部は、前記封口板の長辺の長さの１／３以上であることが好ましい。

[0021] 溝状の第１の薄肉部の長さが封口板の長辺の長さの１／３未満であると、電池内部の圧力が高くなって溝状の薄肉部が安全弁として作動した際、形成される開口の大きさが小さくなるので、ガスの排出強度が高くなると共にガスの排出時間も長くなるため、安全性が低下してしまう。なお、溝状の薄肉部は、一対の短辺に跨って形成されていてもよい。

[0022] また、本発明の角形密閉電池においては、前記第２の薄肉部は、前記溝状の第１の薄肉部と交差するように形成されていることが好ましい。

[0023] 第２の薄肉部が前記溝状の第１の薄肉部と交差するように形成されている

と、第２の薄肉部と前記溝状の第１の薄肉部との交差部で溝状の第１の薄肉部が開裂し易くなると共に、第２の薄肉部に沿って封口板が変形し易くなる。これにより、本発明の角形密閉電池によれば、電池内部の圧力が高くなって溝状の第１の薄肉部が安全弁として作動したとき、より電池内部のガスの排出強度が低下し、しかも、電池内部のガスは従来例のものよりも短い排出時間で排出されるようになるので、より安全性が確保された角形密閉電池が得られる。

[0024] また、本発明の角形密閉電池においては、前記第２の薄肉部は、前記溝状の第１の薄肉部と交差しないように形成されていてもよい。

[0025] 第２の薄肉部が溝状の第１の薄肉部と交差しないように形成されていても、第２の薄肉部が形成されていない場合と比すると、第２の薄肉部の部分で封口板が変形し易くなる。これにより、本発明の角形密閉電池によれば、電池内部の圧力が高くなった際に溝状の第１の薄肉部が安全弁として大きく開口し、第２の薄肉部が形成されていない場合に比すると、電池内部のガスの排出強度が低下し、しかも、電池内部のガスは短い排出時間で排出されるようになるので、安全性が確保された角形密閉電池が得られる。

[0026] また、本発明の角形密閉電池においては、前記第２の薄肉部は、前記溝状の第１の薄肉部よりも幅広に形成されていることが好ましい。

[0027] 前記第２の薄肉部が溝状の第１の薄肉部よりも封口板の短辺方向や長辺方向において幅広に形成されていると、封口板は第２の薄肉部で大きく変形し、開口が大きくなる。これにより、本発明の角形密閉電池によれば、より上記の本発明の効果が良好に奏される角形密閉電池が得られるようになる。

[0028] 一方、第２の薄肉部の面積を過度に大きくすると角形密閉電池の強度が低下する可能性がある。そこで本発明の角形密閉電池においては、前記第２の薄肉部は、第１の薄肉部と交差する細い溝状部分と、前記細い溝状部分よりも幅広でかつ第１の薄肉部と交差しない彫り込み部からなり、互いに少なくとも部分的に重畳するように形成されていることが好ましい。

[0029] 本発明の角形密閉電池によれば、第２の薄肉部が、第１の薄肉部と交差す

る細い溝状部分と、この細い溝状部分よりも幅広でかつ第１の薄肉部と交差しない彫り込み部の両者を備えているので、第１の薄肉部と交差する細い溝状部により開裂のタイミングが早くなり、第１の薄肉部と交差しない彫り込み部により開口の大きさが大きくなり、角形密閉電池の強度の低下を抑制しながら上記本発明の効果が特に顕著に奏される角形密閉電池が得られるようになる。

図面の簡単な説明

[0030] [図1]図１Ａは各実施例及び比較例に共通する角形密閉電池の内部を表面側から透視して表した模式図であり、図１Ｂは図１ＡのＩＢ－ＩＢ線に沿った模式断面図である。

[図2]実施例１～３および比較例１に共通する角形密閉電池の斜視図である。

[図3]図３Ａは実施例１の角形密閉電池の封口板の側面図であり、図３Ｂは同じ底面図である。

[図4]図４Ａは実施例２の角形密閉電池の封口板の側面図であり、図４Ｂは同じ底面図である。

[図5]図５Ａは実施例３の角形密閉電池の封口板の側面図であり、図５Ｂは同じ底面図である。

[図6]図６Ａ～図６Ｃはそれぞれ実施例１～３の角形密閉電池の封口板の加熱試験後の状態の概略を示す斜視図であり、図６Ｄは比較例１の角形密閉電池の加熱試験後の変形状態の概略を示す斜視図である。

[図7]図７Ａは第１の従来例の角形密閉電池の封口板側から見た平面図であり、図７Ｂは図７ＡのVIIＢ－VIIＢ線に沿った断面図である。

[図8]図８Ａは第２の従来例の角形密閉電池の封口板側から見た平面図であり、図８Ｂは図８ＡのVIIIＢ－VIIIＢ線に沿った断面図である。

[図9]図９Ａは第３の従来例の角形密閉電池の封口板側から見た平面図であり、図９Ｂは図９ＡのIXＢ－IXＢ線に沿った拡大断面図である。

[図10]図１０Ａは従来の角形密閉電池の正面断面図であり、図１０Ｂは電池内圧が上昇して変形した際の模式正面図であり、図１０Ｃは図１０ＢのＸＣ

部分拡大断面図である。

発明を実施するための形態

[0031] 以下、本発明を実施するための形態を図面を用いて詳細に説明する。ただし、以下に示す実施形態は、本発明の技術的思想を具体化するための角形密閉電池を例示すものであって、本発明をこの実施形態に特定することを意図するものではなく、本発明は特許請求の範囲に示した技術思想を逸脱することなく種々の変更を行ったものにも均しく適用し得るものである。なお、この明細書における説明のために用いられた各図面においては、各部材を図面上で明確に認識できる程度の大きさとするため、各部材毎に縮尺を異ならせて表示しており、必ずしも実際の寸法に比例して表示されているものではない。

[0032] まず、各実施例及び比較例に共通する角形密閉電池の概略構成を図１を用いて説明する。なお、図１Ａは各実施例及び比較例に共通する角形密閉電池の内部を表面側から透視して表した模式図であり、図１Ｂは図１ＡのＩＢ－ＩＢ線に沿った模式断面図である。

[0033] この非水電解質二次電池１０は、正極タブ１１を有する正極極板と負極タブ１２を有する負極極板とがセパレータを介して巻回された偏平状の巻回電極体１３を有し、この偏平状の巻回電極体１３が角形の外装缶１４内に収容されている。偏平状の巻回電極体１３の上部には、絶縁性材料からなるスペーサ１５が配置され、更に角形の外装缶１４の開口部は、内面に絶縁板１８が形成されている封口板１６が嵌合され、角形の外装缶１４と封口板１６との嵌合部が例えばレーザ溶接により溶接され、密閉されている。

[0034] この偏平状の巻回電極体１３からは、正極タブ１１及び負極タブ１２が同一方向（図１Ａ及び図１Ｂにおいて上方向）に突出され、負極タブ１２は、スペーサ１５に形成されたスリット状の開口（図示省略）内を通され、絶縁板１８上の負極リード部（図示省略）を経て負極端子１７に電気的に接続されている。また、正極タブ１１は、スペーサ１５と外装缶１４との間を通され、スペーサ１５及び絶縁板１８との間で折り曲げ部１１’（図１Ｂ参照）が

形成され、端部が外装缶１４と封口板１６との間に挟まれて外装缶１４及び封口板１６と一体に溶接されている。なお、正極タブ１１の折り曲げ部１１’は、非水電解質二次電池１０に衝撃が加わった場合、偏平状の巻回電極体１３が外装缶１４内部で動いたとしても、正極タブ１１にかかる衝撃を吸収するために形成されるものである。

[0035] なお、各実施例及び比較例に共通する偏平状の巻回電極体１３は次のようにして作製した。まず、コバルト酸リチウムを９４質量部、導電剤を３質量部、結着剤を３質量部、Ｎ－メチルピロリドンに分散させたスラリーをアルミ箔の両面に塗布し、乾燥後に圧延ロールを用いて所定の充填密度となるまで圧延し、所定寸法に切断して正極極板を得た。また、黒鉛粉末を９５質量部、増粘剤を３質量部、結着剤を２質量部、水に分散させたスラリーを銅箔の両面に塗布し、乾燥後に圧延ロールを用いて所定の充填密度となるまで圧延し、所定寸法に切断して負極極板を得た。次に、正極極板及び負極極板をポリオレフィン系樹脂からなる微多孔膜のセパレータを介在させて巻き取り機により巻回し、絶縁性の巻き止めテープを取り付け、プレスして偏平状の巻回電極体１３を完成させた。

[0036] この偏平状の巻回電極体１３の上に樹脂製のスペーサ１５を設置し、スペーサの一つの透孔に負極タブ１２を通し、封口板１６の負極端子１７に溶接した。また、スペーサ１５のもう片方の透孔上で正極タブ１１を折り曲げ、封口板１６側面に正極タブ１１を沿わせ、それを有底角形の外装缶１４内に挿入し、封口板１６と外装缶１４の嵌合部に正極タブ１１を挟みこみ、レーザ溶接にて封口した。そして、エチレンカーボネート３０ｖｏｌ％、エチルメチルカーボネート５０ｖｏｌ％、ジエチルカーボネート２０ｖｏｌ％となるように混合溶媒を調製し、これにＬｉＰＦ$_6$を１ｍｏｌ／Ｌ溶解して電解質とした電解液を封口板１６の注液口（図示省略）より所定量注入し、注液口に封止栓を挿入し、レーザ溶接にて固定した。

[0037] なお、封口板１６の厚みは０．８ｍｍであり、外装缶のアルミニウム合金材の厚さは０．２０ｍｍであり、作製した電池のサイズは、全て厚み：４．

５ｍｍ×幅：４４ｍｍ×高さ：５６ｍｍである。そのため、封口板１６の幅（短辺の長さ）は４．１ｍｍであり、長さ（長辺の長さ）は４３．６ｍｍである。

[0038] ［比較例１、比較例２］

比較例１の角形密閉電池１０Ｄの構成を図２を用いて説明する。なお、図２は以下で説明する実施例１～３と共通する角形密閉電池の斜視図である。比較例１の角形密閉電池１０Ｄとしては、封口板１６Ｄの裏面側、すなわち電池の内部側に、封口板１６Ｄの一方側の長辺に沿って一対の短辺間の中央部に、開裂部として作動する溝状の第１の薄肉部２０を形成し、第２の薄肉部を形成しないものを用いた。この第１の溝状の薄肉部２０は、封口板１６の一方の長辺端部に長さが３７ｍｍ、幅が０．１ｍｍ、深さ０．７ｍｍ（残肉部の厚さ０．１ｍｍ）となるように形成されている。この第１の溝状の薄肉部２０は、電池内部の圧力が上昇した際に安全弁として作動する開裂部となる。また、比較例２の角形密閉電池（図示省略）としては、比較例１の角形密閉電池において、封口板１６の一方の短辺側に上記特許文献３に開示されているのと類似の形状（図９参照）であるが、ドーム状部が電池内側に膨出しており、Ｖ字状破砕溝が電池内部側に形成された安全弁を用いた。この安全弁は、１．９ｍｍ×５．２ｍｍの楕円形状の薄肉部からなりその残肉部の厚さは０．０４ｍｍである。

[0039] ［実施例１～３］

実施例１～３の角形密閉電池の構成を図２～図５を用いて説明する。なお、図２は実施例１～３と上述の比較例１に共通する角形密閉電池の斜視図である。図３Ａは実施例１の角形密閉電池の封口板の側面図であり、図３Ｂは同じく底面図である。図４Ａは実施例２の角形密閉電池の封口板の側面図であり、図４Ｂは同じく底面図である。図５Ａは実施例３の角形密閉電池の封口板の側面図であり、図５Ｂは同じく底面図である。また、図２～図５においては、図１に記載した角形密閉電池と同一の構成部分には同一の参照符号を付与して、その詳細な説明は省略する。

[0040] 実施例１～３の角形密閉電池１０Ａ～１０Ｃは、それぞれ角形の外装缶１４と、角形の外装缶１４の開口に溶接された封口板１６と、封口板１６のほぼ中央部に形成された負極端子１７とを備えている。そして、封口板１６には、裏面側、すなわち電池の内部側に、封口板１６の一方側の長辺に沿って一対の短辺間の中央部に、開裂部として作動する溝状の第１の薄肉部２０が形成されている。この第１の溝状の薄肉部２０は、実施例１～３の角形密閉電池１０Ａ～１０Ｃの封口板１６Ａ～１６Ｃに共通に形成されている構成であり、比較例１と同様に、封口板１６の一方の長辺から０．２ｍｍ離間した位置に長さが３７ｍｍ、幅が０．１ｍｍ、深さ０．７ｍｍ（残肉部の厚さ０．１ｍｍ）となるように形成されている。この第１の溝状の薄肉部２０は、電池内部の圧力が上昇した際に安全弁として作動する開裂部となる。

[0041] 実施例１の角形密閉電池１０Ａにおける封口板１６Ａは、図３に示したように、溝状の第１の薄肉部２０と実質的に交差するように、かつ、封口板１６Ａの長辺間に跨るように、封口板１６Ａの中心から一方の短辺側に１３．５ｍｍ離間した位置が中心となるように、幅１ｍｍ、残肉部の厚さ０．４ｍｍの溝状の第２の薄肉部２１が形成されている。なお、上記の１３．５ｍｍという寸法は、電池の膨れが大きくなった従来の多くの角形密閉電池の観測結果から導き出された、封口板１６Ａが変形しやすい位置に該当する寸法を採用したものである。

[0042] また、実施例２の角形密閉電池１０Ｂにおける封口板１６Ｂは、図４に示したように、溝状の第１の薄肉部２０とほぼ並行に、かつ、封口板１６Ａの長辺間の中央部に、封口板１６Ｂの中心から一方の短辺側に１３．５ｍｍ離間した位置が中心となるように、長径５．５ｍｍ、短径２．２ｍｍ、残肉部の厚さ０．１ｍｍの楕円形状の彫り込み部２２が形成されている。この彫り込み部２２が本発明の第２の薄肉部に対応する。

[0043] さらに、実施例３の角形密閉電池１０Ｃにおける封口板１６Ｃは、図３に示したように、実施例１の溝状の第２の薄肉部２１と実施例２の彫り込み部２２とを組み合わせた形状の第２の薄肉部２３が形成されている。すなわち

、溝状の第１の薄肉部２０と実質的に交差するように、かつ、封口板１６Ｃの長辺間に跨るように、封口板１６Ｃの中心から一方の短辺側に１３．５ｍｍ離間した位置が中心となるように、幅１ｍｍ、残肉部の厚さ０．４ｍｍの溝状の薄肉部２４が形成され、また、溝状の第１の薄肉部２０とほぼ並行に、かつ、封口板１６Ｃの長辺間の中央部に、封口板１６Ｃの中心から一方の短辺側に１３．５ｍｍ離間した位置が中心となるように、長径５．５ｍｍ、短径２．２ｍｍ、残肉部の厚さ０．１ｍｍの彫り込み部２５が形成されている。これらの溝状の薄肉部２４及び彫り込み部２５が実施例３の角形密閉電池の第２の薄肉部２３を構成する。

[0044] ［作動圧の測定］

最初に、電解液を注入しない以外は実施例１～３、比較例１及び２の角形密閉電池と同様にして作製されたダミー電池について、外装缶１４の底部に穴を開け、この穴から窒素ガスを注入し、実施例１～３、及び、比較例１の各ダミー電池については溝状の第１の薄肉部２０が開裂する際の圧力を、また、比較例２のダミー電池については、安全弁（図９参照）が開裂する際の圧力を、それぞれ測定した。なお、作動圧の測定値は、それぞれの場合について５個ずつ測定した平均値である。結果をまとめて表１に示した。

[0045] ［加熱試験］

上述のようにして作製された実施例１～３、比較例１及び２の角形密閉電池について、２５０℃に維持されたホットプレート上に１個づつ載置して加熱した。そして、それぞれの角形密閉電池の一部が開裂し、内部のガスが排出された際の勢い及び排出時間を測定した。なお、加熱試験の測定値は、それぞれの場合について５個ずつ測定した平均値である。結果をまとめて表１に示した。

[0046]

[表1]

		比較例1	実施例1	実施例2	実施例3	比較例2
溝状の第1の薄肉部		厚み0．1mm 長さ37mm	厚み0．1mm 長さ37mm			厚み0．04mm 楕円1.9mm×5.2mm （従来の安全弁）
第2の薄肉部	溝状部分	なし	あり	なし	あり	－
	彫り込み部分	なし	なし	あり	あり	－
作動圧		1．30MPa	0．70MPa	0．95MPa	0．65MPa	0．40MPa
加熱試験	開放面積	約10mm^2	約14mm^2	約150mm^2	約155mm^2	約11mm^2
	ガス排出時間	約3．5秒	約3．0秒	約1．5秒	約1．0秒	約3．0秒
	ガス排出強度	強	中	弱	弱	強

[0047] 表１に示した結果から以下のことが分かる。作動圧力は、第２の薄肉部を形成しない比較例１の角形密閉電池を基準とすると、従来の安全弁を形成した比較例２の角形密閉電池が最も作動圧が低かったが、実施例１～３の角形密閉電池１０Ａ～１０Ｃでも作動圧は低下していた。このうち実施例１及び２の測定結果を対比すると、実施例１の角形密閉電池１０Ａの作動圧は実施例２のものよりも低くなっている。このような結果は、実施例２の第２の薄肉部に対応する彫り込み部２２は溝状の第１の薄肉部２０とは交差していないのに対し、実施例１の溝状の第２の薄肉部２０Ａは溝状の第１の薄肉部２０と実質的に交差するようにかつ封口板１６Ａの長辺間に跨るように形成されているため、実施例１の角形密閉電池１０Ａでの封口板１６Ａは、溝状の第１の薄肉部２０と溝状の第２の薄肉部２１の交差部で、溝状の第１の薄肉部２０が開裂し易くなり、また、溝状の第２の薄肉部２１に沿って曲がり易くなったためと思われる。

[0048] これに対し、実施例１の溝状の第２の薄肉部２１及び実施例２の彫り込み部２２の両方の構成を備えている実施例３の角形密閉電池１０Ｃでは、最も作動圧が低くなっている。この結果は、実施例１の結果と実施例２の結果が相乗的に表れたものと思われる。

[0049] また、加熱試験結果によれば、実施例１～３及び比較例２のいずれの構成によっても、封口板に第２の薄肉部を形成しない比較例１の場合と比すると、角形密閉電池の破裂防止効果が奏されている。しかしながら、角形密閉電

池における内部燃焼時に発生するガスの量が膨大なため、比較例２のような従来形状の安全弁では、ガス排出の勢いが強く、しかも、安全弁の開放面積が約１１ｍｍ^{2}と狭いため、ガス排出時間は３秒程度と長くなった。

[0050] 加熱試験後の実施例１～３の封口板１６Ａ～１６Ｃに形成された開口の状態をそれぞれ図６Ａ～図６Ｃに示し、封口板１６に第２の薄肉部を形成しない比較例１の角形密閉電池１０Ｄでの加熱試験後の形状を図６Ｄに示す。比較例１の角形密閉電池１０Ｄでは、封口板１６の変形にともない溝状の第１の薄肉部２０が開裂して開放部２６Ｄを形成するものの、開放面積は約１０ｍｍ^{2}であり、ガスの排出強度は最も強く、ガスの排出時間も３．５秒と最も長かった。

[0051] これに対し、溝状の第２の薄肉部を形成した実施例１～３の角形密閉電池では、比較例１のものよりも、ガスの排出強度が低下するとともにガスの排出時間も短くなっている。しかしながら、実施例１の角形密閉電池１０Ａでは、封口板１６に形成された溝状の第１の薄肉部２０は開裂し易いが、溝状の第２の薄肉部２１の面積が狭いため、封口板１６の曲がり変形への寄与が小さく、図６Ｂに示したような形状に開放部２６Ａが形成された。実施例１の角形密閉電池１０Ａでは、この開放部２６Ａの面積は約１４ｍｍ^{2}と比較例１及び２の場合より僅かにしか大きくなく、ガスの排出強度は比較例１及び比較例２の場合よりも弱かったが、ガスの排出時間は従来の安全弁を設けた比較例２の場合と同様の３秒となった。

[0052] また、実施例２の角形密閉電池１０Ｂでは、第２の薄肉部の面積が実施例１の場合よりは広いため、図６Ｃに示したような形状に開放部２６Ｂが形成された。実施例２の角形密閉電池１０Ｂでは、封口板１６は実施例１の場合より曲がりの程度が大きいため、開放部２６Ｂの面積が約１５０ｍｍ^{2}と実施例１の場合よりも大幅に大きくなり、ガスの排出強度が弱くなり、ガスの排出時間も１．５秒と短くなった。さらに、実施例１の第２の薄肉部と実施例２の第２の薄肉部とを組み合わせた実施例３の角形密閉電池１０Ｃでは、封口板１６は実施例１の場合より曲げやすくなり、しかも、溝状の第１の薄肉

部２０は開裂し易いため、開放部２６Ｃの面積が約１５５ｍｍ^{2}と実施例２の場合よりもさらに大きくなり、ガスの排出強度も弱くなり、ガスの排出時間も１．０秒と最も短くなった。

[0053] したがって、封口板に溝状の第１の薄肉部だけでなく、第２の薄肉部を適宜形成することにより、溝状の第１の薄肉部の開裂に必要な圧力を小さくすることができ、しかも、開放面積も大きくできるため、ガスの排出強度を弱くすることができるとともにガスの排出時間を短くすることができ、角形密閉電池の安全性向上の効果が良好に奏されることが分かる。ただし、表１に示した結果からすると、第２の薄肉部は、実施例１の角形密閉電池１０Ａのように溝状にして溝状の第１の薄肉部２０と交差するように形成するよりも、実施例２の角形密閉電池１０Ｂのように溝状の第１の薄肉部２０と交差しなくても広い面積となるように形成した方がよい。

[0054] また、安全弁として作動する溝状の第１の薄肉部２０の長さは、角形密閉電池のサイズによっても変化するが、封口板の長さの１／３以上で封口板の長さまでとすればよい。また第１の薄肉部２０の封口板短辺方向の位置は、上記実施例のように封口板の長辺の端部（すなわち封口板端部が階段状になる状態）であってもよく、長辺端部から短辺の長さの１／３までの間に設けてもよい。また、第１の薄肉部の幅は０．０５ｍｍ～短辺長さの１／３がこのましい。さらに溝状の第１の薄肉部の溝の深さは、底部の肉厚が０．０５ｍｍ～封口板の厚さの１／２程度となるようにすればよい。なお、封口板の平面視の形状は必ずしも方形状である必要はなく、短辺部が曲線状に形成されていてもよい。

[0055] また、第２の薄肉部は、封口板の長辺側端部から長辺長さの１／３～１／７等分した位置に中心が位置するように、溝状の第１の薄肉部２０と交差する場合には、封口板短辺方向は０．１ｍｍ～封口板短辺と同じ長さ、封口板長辺方向は０．５ｍｍ～封口板の長辺長さの１／３程度に形成すればよく、溝状の第１の薄肉部２０と交差しない場合には、封口板長辺方向は１ｍｍ～封口板の長さの１／２程度の長さ、封口板短辺方向は１ｍｍ～封口板の長辺

端（長辺上）から０．５ｍｍの位置となるまで形成することができる。さらに、第２の薄肉部の残肉部の厚みは封口板の厚さの１／２～１／２０となるようにすればよい。この第２の薄肉部の形状は、彫り込み部として形成する場合には、楕円形状だけでなく、長穴形状や、方形状としてもよい。

[0056] また、溝状の第１の薄肉部２０及び第２の薄肉部は、封口板の中心から長辺方向に向かって左右両方に設けてもよいし、左右の一方側のみでもよく、さらには、封口板の裏面及び表面のどちらでもよく、表面及び裏面の両方に設けてもよい。ただし、溝状の第１の薄肉部２０及び第２の薄肉部は、それぞれの溝ないし彫り込み部が封口板の同一側に形成されるようにしたほうがよい。

[0057] また、外装缶や封口板の材料は外装缶に収納する極板や電解質の電気化学的特性を考慮して種々の金属やその合金を選択可能であるが、アルミニウムやアルミニウム合金は加工が比較的容易で本発明の効果が得られやすいので好ましい。

符号の説明

[0058] １０…非水電解質二次電池　１０Ａ～１０Ｄ…角形密閉電池　１１…正極タブ　１１’…折り曲げ部　１２…負極タブ　１３…偏平状の巻回電極体　１４…外装缶　１５…スペーサ　１６、１６Ａ～１６Ｄ…封口板　１７…負極端子　１８…絶縁板　２０…第１の薄肉部　２１…溝状の第２の薄肉部　２２…彫り込み部　２３…第２の薄肉部　２４…溝状の薄肉部　２５…彫り込み部　２６Ａ～２６Ｄ…開放部

請求の範囲

[請求項1] 開口部を備える角形有底の外装缶と、前記開口部を封口する封口板と、前記外装缶内に配置された電極体及び非水電解液と、を備える角形密閉電池において、

前記封口板はそれぞれ一対の長辺と短辺とを有しており、

前記封口板の表面側又は裏面側には、前記封口板の一方側の長辺に沿って、安全弁として作動する溝状の第１の薄肉部が形成されており、

前記封口板の前記短辺の少なくとも一方側における前記一対の長辺間に、第２の薄肉部が形成されていることを特徴とする角形密閉電池。

[請求項2] 前記溝状の第１の薄肉部は、前記封口板の長辺の長さの１／３以上の長さに形成されていることを特徴とする請求項１に記載の角形密閉電池。

[請求項3] 前記第２の薄肉部は、前記溝状の第１の薄肉部と交差するように形成されていることを特徴とする請求項１に記載の角形密閉電池。

[請求項4] 前記第２の薄肉部は、前記溝状の第１の薄肉部と交差しないように形成されていることを特徴とする請求項１に記載の角形密閉電池。

[請求項5] 前記第２の薄肉部は、前記溝状の第１の薄肉部よりも幅広に形成されていることを特徴とする請求項１～４のいずれかに記載の角形密閉電池。

[請求項6] 前記第２の薄肉部は、第１の薄肉部と交差する細い溝状部分と、前記細い溝状部分よりも幅広の第１の薄肉部と交差しない彫り込み部からなり、互いに少なくとも部分的に重畳するように形成されていることを特徴とする請求項１～４のいずれかに記載の角形密閉電池。

[図1]

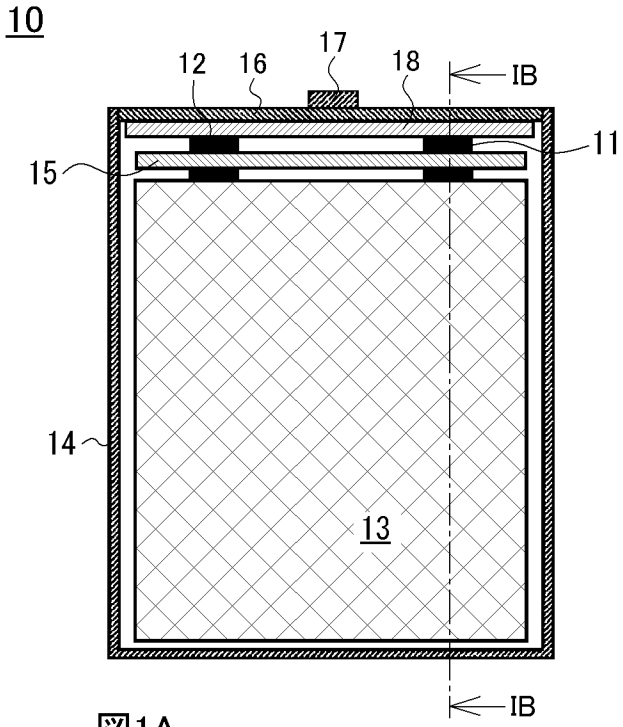

10
12
16
17
18
IB
11
15
14
13
IB

図1A

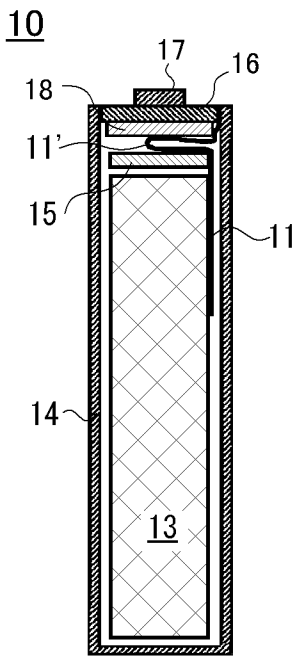
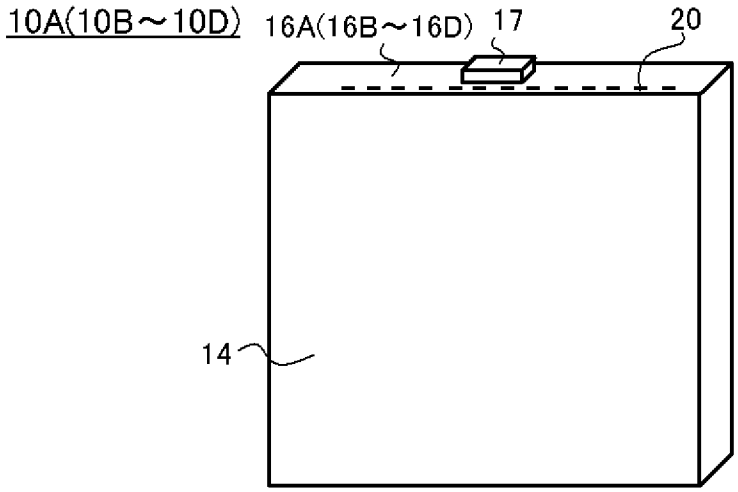

10
17
16
18
11'
15
11
14
13

図1B

[図2]


10A(10B～10D)
16A(16B～16D)
17
20
14

[図3]

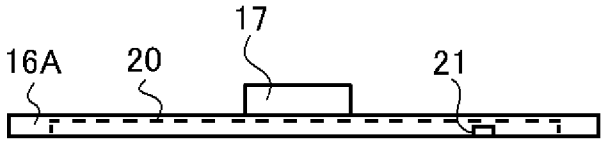


図3A

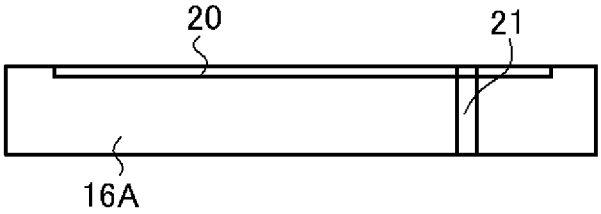


図3B

[図4]

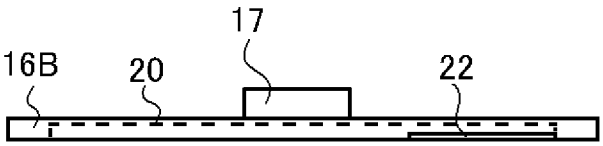


図4A

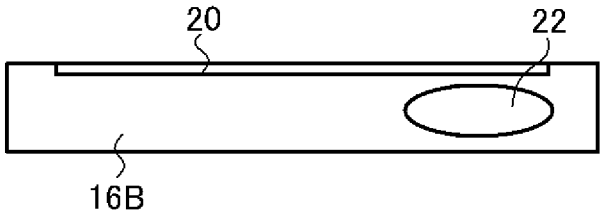


図4B

[図5]

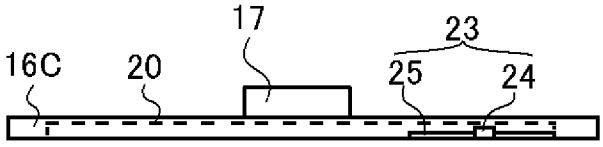


図5A

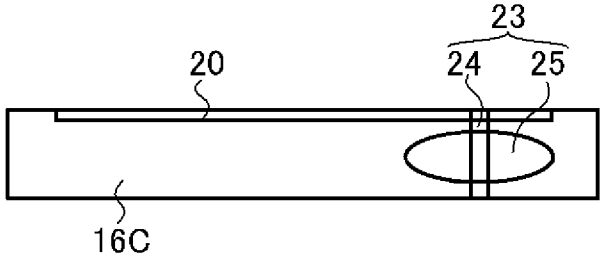


図5B

[図6]

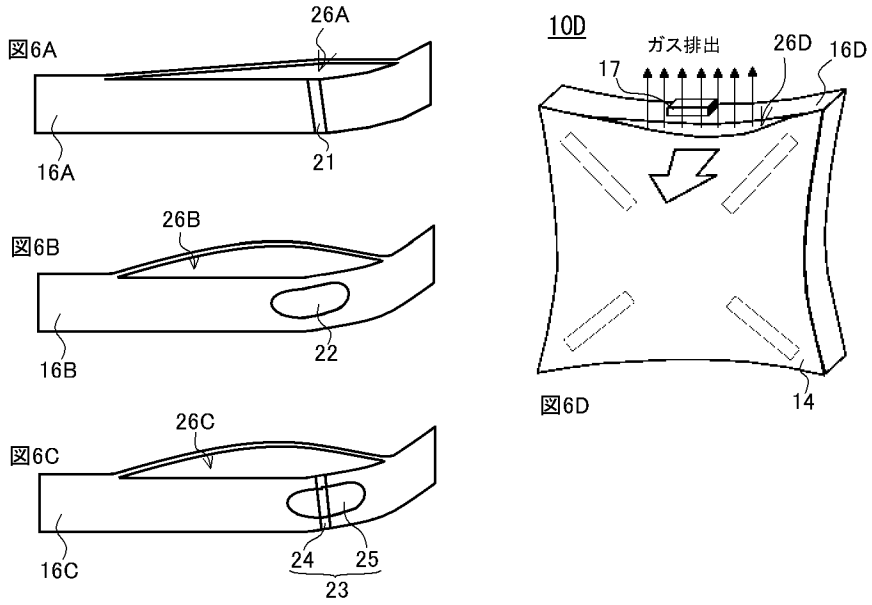
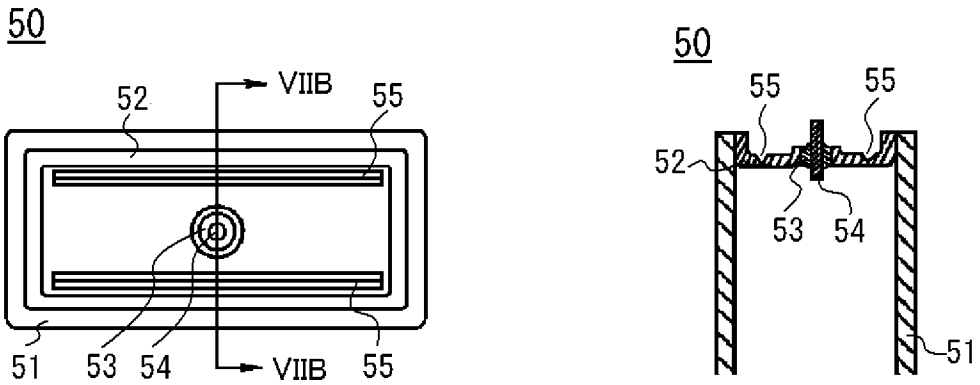
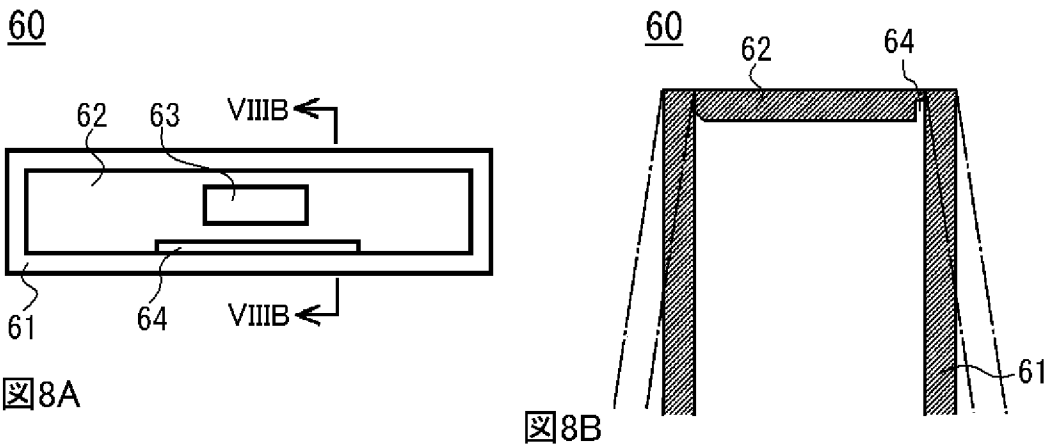


図6A
26A
16A
21
図6B
26B
16B
22
図6C
26C
16C
24
25
23
10D
ガス排出
17
26D
16D
14
図6D

[図7]


50
52
VIIB
55
51
53
54
VIIB
55
図7A
50
55
55
52
53
54
51
図7B

[図8]


60
62
63
VIIIB
61
64
VIIIB
図8A
60
62
64
61
図8B

[図9]

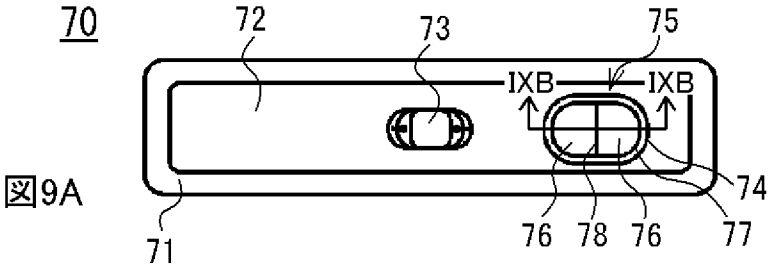


図9A

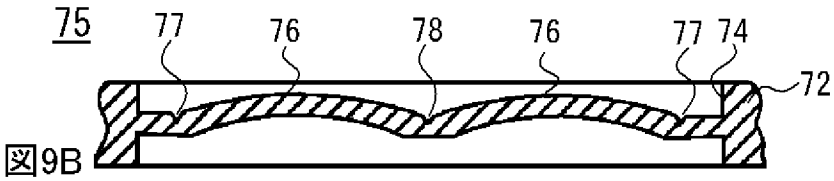


図9B

[図10]

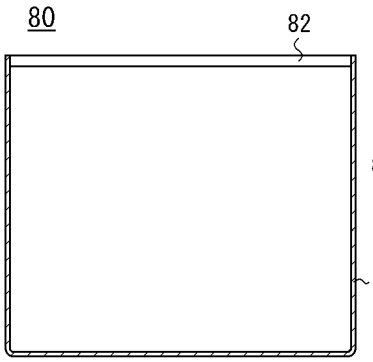


図10A

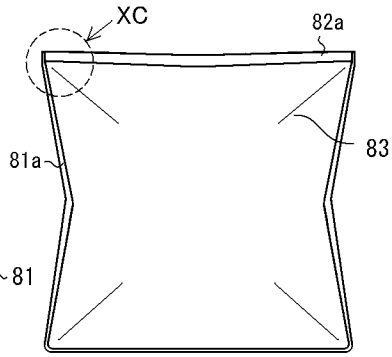


図10B

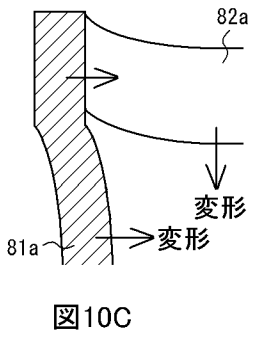


図10C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/051399

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01M2/04(2006.01)i, *H01M2/12*(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)
H01M2/04, 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	1996-2012
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 A	JP 2003-346761 A (Sony Corp.), 05 December 2003 (05.12.2003), paragraphs [0013] to [0014], [0047] to [0061]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-3,5 4,6
X A	JP 2000-348700 A (Alps Electric Co., Ltd.), 15 December 2000 (15.12.2000), paragraphs [0011] to [0016]; fig. 1, 5 (Family: none)	1-3,5 4,6
X A	JP 2006-93146 A (Samsung SDI Co., Ltd.), 06 April 2006 (06.04.2006), paragraphs [0013] to [0045]; fig. 2 to 4b & US 2006/0105228 A1 & KR 10-2006-0028183 A & CN 1753208 A	1-3,5 4,6

☒ 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	Date of mailing of the international search report
09 April, 2012 (09.04.12)	17 April, 2012 (17.04.12)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/051399

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-346966 A (Sanyo Electric Co., Ltd., Sanyo GS Soft Energy Co., Ltd.), 15 December 2005 (15.12.2005), paragraphs [0019] to [0028]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-6
A	JP 11-297292 A (Alps Electric Co., Ltd.), 29 October 1999 (29.10.1999), paragraphs [0005] to [0014]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-6
A	WO 2010/146700 A1 (Toyota Motor Corp.), 23 December 2010 (23.12.2010), paragraphs [0007] to [0016]; fig. 1 (Family: none)	1-6
A	JP 2005-174903 A (Hitachi Maxell, Ltd.), 30 June 2005 (30.06.2005), paragraphs [0008] to [0030]; fig. 1 to 3 & US 2005/0136323 A1 & KR 10-2005-0049340 A & CN 1619860 A	1-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/051399

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

In order that a group of inventions set forth in claims comply with the requirement of unity, it is required that a special technical feature for so linking the group of inventions as to form a single general inventive concept is present.

In contrary to this, the invention of claim 1 of the present application is not considered to have a special technical feature in the light of the contents disclosed in, for example, JP 2003-346761 A.

(continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

Consequently, there is no special technical feature among a group of inventions et forth in claims 1-6 for so linking the inventions as to form a single general inventive concept, and the present application does not comply with the requirement of unity of invention.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１２／０５１３９９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01M2/04(2006.01)i, H01M2/12(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.　H01M2/04, 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	１９７１－２０１２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 A	JP 2003-346761 A (ソニー株式会社) 2003.12.05, 段落【００１３】－【００１４】、【００４７】－【００６１】、【図１】－【図３】 (ファミリーなし)	1-3,5 4,6
X A	JP 2000-348700 A (アルプス電気株式会社) 2000.12.15, 段落【００１１】－【００１６】、【図１】、【図５】 (ファミリーなし)	1-3,5 4,6

☑　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	国際調査報告の発送日
０９．０４．２０１２	１７．０４．２０１２

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　４Ｘ　４４９２
佐藤　知絵
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４７７

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
X	JP 2006-93146 A (三星エスディアイ株式会社)	1-3,5
A	2006.04.06, 段落【００１３】－【００４５】、【図２】－【図４ｂ】 & US 2006/0105228 A1 & KR 10-2006-0028183 A & CN 1753208 A	4,6
A	JP 2005-346966 A (三洋電機株式会社、三洋ジーエスソフトエナジー株式会社) 2005.12.15, 段落【００１９】－【００２８】、【図１】－【図３】 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 11-297292 A (アルプス電気株式会社) 1999.10.29, 段落【０００５】－【００１４】、【図１】－【図２】 (ファミリーなし)	1-6
A	WO 2010/146700 A1 (トヨタ自動車株式会社) 2010.12.23, 段落[0007]－[0016]、[図1] (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2005-174903 A (日立マクセル株式会社) 2005.06.30, 段落【０００８】－【００３０】、【図１】－【図３】 & US 2005/0136323 A1 & KR 10-2005-0049340 A & CN 1619860 A	1-6

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１２／０５１３９９

第Ⅱ欄　請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第１ページの２の続き）

法第8条第3項（ＰＣＴ17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

１．☐ 請求項 ＿＿＿＿＿＿＿＿ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、

２．☐ 請求項 ＿＿＿＿＿＿＿＿ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

３．☐ 請求項 ＿＿＿＿＿＿＿＿ は、従属請求の範囲であってＰＣＴ規則6.4(a)の第２文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄　発明の単一性が欠如しているときの意見（第１ページの３の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲に記載されている一群の発明が単一性の要件を満たすには、その一群の発明を単一の一般的発明概念を形成するように連関させるための、特別な技術的特徴の存在が必要である。

これに対し、本願の請求項１に係る発明は、例えば、JP 2003-346761 A 等の先行技術文献の開示内容に照らして、特別な技術的特徴を有しているとはいえない。すると、請求項１－６に記載されている一群の発明の間には、単一の一般的発明概念を形成するように連関させるための特別な技術的特徴は存在しないこととなり、本願は、発明の単一性の要件を満たしていない。

１．☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。

２．☑ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。

３．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。

４．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。

☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。

☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。