

(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
2014 年 5 月 1 日(01.05.2014)



(10) 国際公開番号

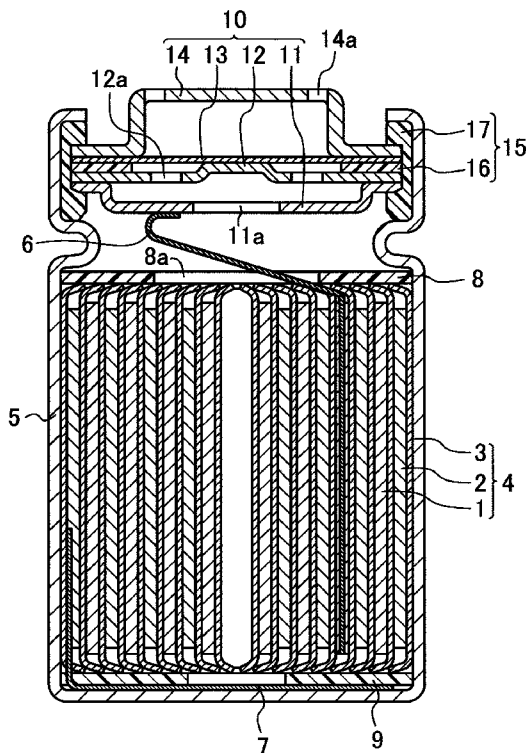
WO 2014/064882 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 2/12 (2006.01) H01M 2/34 (2006.01)
H01M 2/04 (2006.01) H01M 10/0585 (2010.01)
H01M 2/26 (2006.01) H01M 10/0587 (2010.01)
H01M 2/30 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/005507
- (22) 国際出願日: 2013 年 9 月 18 日(18.09.2013)
- (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 2012-233744 2012 年 10 月 23 日(23.10.2012) JP
- (71) 出願人: 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: 清水 啓介(SHIMIZU, Keisuke). 横山 智彦(YOKOYAMA, Tomohiko). 藤川 万郷(FUJIKAWA, Masato). 宮田 恭介(MIYATA, Kyosuke). 井上 廣樹(INOUE, Koki).
- (74) 代理人: 内藤 浩樹, 外(NAITO, Hiroki et al.); 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1 〇 〇 6 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, IS, KE, KG, 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, 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, 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).

[続葉有]

(54) Title: SEALED-TYPE SECONDARY BATTERY

(54) 発明の名称: 密閉型二次電池



(57) Abstract: An objective of the present invention is, even if gas is generated within a sealed-type secondary battery, to safely discharge the gas outside the battery. This sealed-type secondary battery has, housed within a battery case (5), an electrode group (4) wherein positive electrode plates (1) and negative electrode plates (2) are either wound or layered, with separators (3) interposed therebetween. The sealed-type secondary battery comprises: an insulator plate (8) which is positioned upon the ends of the electrode group (4) in an aperture part side of the battery case (5); and a sealing body (10) which seals the aperture part of the battery case (5), further comprising a cap (14). A first aperture part (14a) and a second aperture part (8a) are formed respectively upon the cap (14) and the insulator plate (8). With S1 designating the area of the first aperture part (14a) and S2 designating the area of the second aperture part (8a), S1 and S2 satisfy the relation $1.2 * S1 + 50\text{mm}^2 < S2 < 5.0 * S1 + 50\text{mm}^2$.

(57) 要約: 本発明の目的は、密閉型二次電池内にガスが発生しても、ガスを電池外に安全に排気させることにある。本発明の密閉型二次電池は、正極板(1)及び負極板(2)がそれらの間にセパレータ(3)を介して捲回又は積層された電極群(4)が、電池ケース(5)内に収容されている。密閉型二次電池は、電極群(4)における電池ケース(5)の開口部側の端の上に配設された絶縁板(8)と、電池ケース(5)の開口部を封口し且つキャップ(14)を有する封口体(10)とを備えている。キャップ(14)及び絶縁板(8)には、それぞれ、第1の開口部(14a)及び第2の開口部(8a)が形成されている。第1の開口部(14a)の面積をS1、第2の開口部(8a)の面積をS2としたとき、S1及びS2は、 $1.2 * S1 + 50\text{mm}^2 < S2 < 5.0 * S1 + 50\text{mm}^2$ の関係を満たす。



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：密閉型二次電池

技術分野

[0001] 本発明は、電池内に発生したガスを電池外に排気する安全弁を備えた密閉型二次電池の改良に関する。

背景技術

[0002] 従来の密閉型二次電池（以下、単に「電池」ということがある）は、次のような構成を有している。正極板及び負極板をそれらの間にセパレータを介して捲回又は積層した電極群が、電解液と共に電池ケース内に収容されている。電池ケースの開口部は、ガスケットを介して、安全弁を有する封口体により封口されている。電極群の上端には、上部絶縁板が配設されている。一方、電極群の下端には、下部絶縁板が配設されている。

[0003] 過熱により電池内にガスが発生し、電池内の圧力が上昇し所定圧力を超えると、安全弁が作動して、電池内に発生したガスが電池外に排気される。

[0004] しかしながら、従来の密閉型二次電池では、電池内の圧力が上昇することによって電極群が変形し、安全弁を閉塞してしまう場合がある。このような場合、安全弁が有効に機能せずに、電池ケースが破裂する虞がある。

[0005] そこで、特許文献１には、上部絶縁板として、ガラスクロスを基材とし無機添加剤を含むフェノール樹脂の積層板を用いる技術が記載されている。これにより、電極群の変形を防止して、安全弁の閉塞を防止する。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献１：特開２００２－２３１３１４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、特許文献１に記載された技術のように安全弁の閉塞を防止して、安全弁を作動させても、電池内に発生したガスを電池外に速やかに排

気することができなければ、電池ケースが破裂する虞がある。

[0008] 前記に鑑み、本発明の目的は、密閉型二次電池において、電池内にガスが発生することがあっても、電池内に発生したガスを電池外に安全に排気することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明に係る密閉型二次電池は、正極板及び負極板がそれらの間にセパレータを介して捲回又は積層された電極群が、電池ケース内に収容された密閉型二次電池であって、電極群における電池ケースの開口部側の端面に配設された絶縁板と、電池ケースの開口部を封口し、且つ、キャップを有する封口体とを備え、キャップ及び絶縁板には、それぞれ第1の開口部及び第2の開口部が形成されており、第1の開口部の面積を S_1 、第2の開口部の面積を S_2 としたとき、 S_1 及び S_2 は、 $1.2 \times S_1 + 50 \text{ mm}^2 < S_2 < 5.0 \times S_1 + 50 \text{ mm}^2$ の関係を満たすことを特徴とする。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、電池内にガスが発生することがあっても、電池内に発生したガスを電池外に安全に排気することができる。

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密閉型二次電池の構成を示す断面図である。

[図2]図2は、キャップの構成を示す図であり、図2の上側は平面構成を示し、図2の下側は断面構成を示す。

[図3]図3は、絶縁板の構成を示す平面図である。

[図4]図4は、キャップの開口部の面積と絶縁板の開口部の面積との関係、及び安全性試験の結果を示す図である。

[図5]図5は、キャップの構成を示す断面図である。

[図6]図6は、絶縁板の構成を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下に、本発明の実施形態について、図面を参照しながら説明する。なお、以下の実施形態は、本発明の単なる例示形態に過ぎず、本発明は、これに限定されるものではない。本発明は、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で、種々の変形又は変更が可能であり、該変形例及び該変更例も本発明の範囲内に含まれる。図面において、各構成要素は、図示に適した寸法比率で図示されており、図示した寸法比率は、実際の寸法比率とは異なる場合がある。

[0013] (一実施形態)

以下に、本発明の一実施形態に係る密閉型二次電池について、図1、図2及び図3を参照しながら説明する。図1は、本実施形態に係る密閉型二次電池の構成を示す断面図である。図2は、キャップの構成を示す図であり、図2の上側は平面構成を示し、図2の下側は断面構成を示す。図3は、絶縁板の構成を示す平面図である。本実施形態では、密閉型二次電池として、リチウムイオン二次電池を用いた場合を具体例に挙げて説明する。

[0014] 図1に示すように、正極板1及び負極板2がそれらの間にセパレータ3を介して捲回された電極群4が、電解液と共に、電池ケース5内に収容されている。図1において詳細な図示を省略したが、正極板1は、正極集電体と、正極集電体の上に形成され且つ正極活物質を含む正極合剤層とを有している。負極板2は、負極集電体と、負極集電体の上に形成され且つ負極活物質を含む負極合剤層とを有している。

[0015] 正極板1は、正極リード6を介して、封口体10（具体的には、封口体10を構成する端子板11）に接続されている。負極板2は、負極リード7を介して、電池ケース5の底部に接続されている。

[0016] 電極群4の上端（電極群4における電池ケース5の開口部側の端）には、絶縁板8が配設されている。一方、電極群4の下端（電極群4における電池ケース5の底部側の端）には、絶縁板9が配設されている。

[0017] 電池ケース5の開口部は、ガスケット15を介して、封口体10により封口されている。

[0018] 封口体10は、絶縁板8の上方に配設された端子板11と、端子板11の

上に配設された弁体 1 2 と、弁体 1 2 の上に配設された弁体 1 3 と、弁体 1 3 の上に配設され且つ正極端子を兼ねるキャップ 1 4 とを有している。ガスケット 1 5 は、弁体 1 2 と弁体 1 3 との間に介在するインナーガスケット 1 6 と、封口体 1 0 と電池ケース 5 との間に介在するアウターガスケット 1 7 とを有している。

[0019] 図 1 及び図 2 に示すように、キャップ 1 4 には、電池外と連通する開口部 1 4 a（第 1 の開口部）が形成されている。図 1 に示すように、弁体 1 2 及び端子板 1 1 には、それぞれ、開口部 1 2 a 及び開口部 1 1 a が形成されている。図 1 及び図 3 に示すように、絶縁板 8 には、開口部 8 a（第 2 の開口部）が形成されている。

[0020] 図 1 及び図 2 に示すように、キャップ 1 4 は、弁体 1 3 に当接する周縁部と、周縁部から突出する突出部とを有している。開口部 1 4 a は、突出部の上面部に形成されている。

[0021] 例えば過熱により電池内にガスが発生した場合、電池内に発生したガスは、次のようにして、電池外に排気される。電池内にガスが発生し、電池内の圧力が上昇し所定圧力を超えると、弁体 1 3 が破断する。これにより、電池内に発生したガスは、絶縁板 8 の開口部 8 a、端子板 1 1 の開口部 1 1 a、弁体 1 2 の開口部 1 2 a、弁体 1 3 の破断部及びキャップ 1 4 の開口部 1 4 a を通って、電池外に排気される。

[0022] 前述の通り、安全弁が作動しても、電池ケースが破裂する虞がある。この要因について、本願発明者らが鋭意検討を重ねた結果、以下の知見を見出した。

[0023] 端子板 1 1、弁体 1 2 及び弁体 1 3 が、例えば、アルミニウム（A l）からなり、キャップ 1 4 が、例えば、鉄（F e）からなる場合、一般に、A l の融点は、F e の融点よりも低いため、電池内に発生した高温ガスにより、端子板 1 1、弁体 1 2 及び弁体 1 3 が溶融し、端子板 1 1 の開口部 1 1 a の面積、弁体 1 2 の開口部 1 2 a の面積及び弁体 1 3 の破断部の面積が広がる。一方、一般に、F e の融点は、A l の融点よりも高いため、電池内に発生

した高温ガスにより、キャップ１４は溶融し難く、キャップ１４の開口部１４ａの面積は広がり難い。

[0024] これらのことから、本願発明者らは、次の知見を見出した。封口体１０の排気能力は、キャップ１４の開口部１４ａの面積に大きく依存する。なお、絶縁板８の排気能力は、絶縁板８の開口部８ａの面積に依存する。

[0025] 本明細書の「開口部１４ａの面積」とは、所謂、開口部１４ａの水平投影面積をいう。同様に、本明細書の「開口部８ａの面積」とは、所謂、開口部８ａの水平投影面積をいう。開口部８ａ，１４ａの水平投影面積とは、開口部８ａ，１４ａを真上（電極群４の捲回軸の直上）から見たときの面積をいう。

[0026] 図２に示すように、キャップ１４の開口部１４ａの個数が、複数個である場合、本明細書の「キャップ１４の開口部１４ａの面積」とは、複数の開口部１４ａの各々の面積の総和である。同様に、図３に示すように、絶縁板８の開口部８ａの個数が、複数個である場合、本明細書の「絶縁板８の開口部８ａの面積」とは、複数の開口部８ａの各々の面積の総和である。

[0027] さらに、本願発明者らは、次の知見を見出した。封口体１０の排気能力及び絶縁板８の排気能力を考慮せずに、キャップ１４の開口部１４ａの面積及び絶縁板８の開口部８ａの面積を、それぞれ、独立に定めると、電池内に発生したガスが、電池外に安全に排気されない虞がある。例えば、封口体１０の排気能力が、絶縁板８の排気能力よりも著しく低い場合には、封口体１０に過度の圧力が作用して、封口体１０が電池から飛ばされる虞がある。逆に例えば、絶縁板８の排気能力が、封口体１０の排気能力よりも著しく低い場合には、電池ケース５内における絶縁板８よりも下側の部分の圧力が過度に上昇して、電池ケース５が破裂する虞がある。

[0028] 本願発明は、本願発明者らが見出した上記の知見に基づいて成されたものである。本願発明は、キャップ１４の開口部１４ａの面積と、絶縁板８の開口部８ａの面積との関係を定めることにより、過熱により電池内にガスが発生することがあっても、電池内に発生したガスを電池外に安全に排気するも

のである。

[0029] 本願発明者らは、上記の関係を定めるために、複数の電池を作製し、安全性試験を行った。作製した複数の電池は、図 1 に示す密閉型二次電池と同様の構成を有する。但し、作製した複数の電池は、キャップ 14 の開口部 14 a の面積及び／又は絶縁板 8 の開口部 8 a の面積が、互いに異なる。

[0030] <電池の作製>

以下のようにして、電池を作製した。

[0031] 次のようにして、正極板 1 を作製した。ニッケル酸リチウム (LiNiO_2) からなる正極活物質、ポリフッ化ビニリデン (PVDF) からなる結着剤及びアセチレンブラックからなる導電剤を、溶媒に分散させた正極合剤スラリーを調製した。その後、アルミニウムからなる正極集電体の上に、正極合剤スラリーを塗布乾燥して、圧延する。これにより、正極集電体の上に正極合剤層が形成された正極板 1 を作製した。

[0032] 次のようにして、負極板 2 を作製した。黒鉛からなる負極活物質及びスチレンーブタジエンゴムからなる結着剤を、溶媒に分散させた負極合剤スラリーを調製した。その後、銅からなる負極集電体の上に、負極合剤スラリーを塗布乾燥して、圧延する。これにより、負極集電体の上に負極合剤層が形成された負極板 2 を作製した。

[0033] 次に、正極板 1 及び負極板 2 を、それらの間にポリエチレンからなるセパレータ 3 を介して捲回して、電極群 4 を作製した。

[0034] 次に、電極群 4 の上端の上に、絶縁板 8 を配設する一方、電極群 4 の下端の上に、絶縁板 9 を配設した。その後、電極群 4 を外径が 18 mm の円筒形の電池ケース 5 内に収容し、正極リード 6 を、封口体 10 の端子板 11 に接続する一方、負極リード 7 を、電池ケース 5 の底部に接続した。その後、電池ケース 5 内に、エチレンカーボネートからなる溶媒に LiPF_6 からなる電解質を溶解させた電解液を注液した。その後、電池ケース 5 の側面部に、段部を形成し、段部の上に、ガスケット 15 を介して、封口体 10 を配設した。その後、電池ケース 5 の開口端部を、ガスケット 15 を介して、封口体 1

0の周縁部にかしめて、電池ケース5の開口部を封口した。

[0035] 絶縁板8は、厚みが0.3mmのガラスフェノール樹脂からなる。端子板11は、厚みが0.4mmのアルミニウムからなる。弁体12は、厚みが0.15mmのアルミニウムからなる。弁体13は、厚みが0.15mmのアルミニウムからなる。キャップ14は、厚みが0.4mmの鉄からなる。

[0036] <安全性試験>

電池に外部から200℃の熱を加えて、電池を強制的に過熱状態にして、封口体10の飛散及び電池ケース5の破裂の有無を調べることにより、安全性試験を行った。

[0037] 図4は、キャップ14の開口部14aの面積と絶縁板8の開口部8aの面積との関係、及び安全性試験の結果を示す図である。図4の横軸に示す「S1」は、キャップ14の開口部14aの面積である。一方、図4の縦軸に示す「S2」は、絶縁板8の開口部8aの面積である。図4に示す○印が、封口体10の飛散及び電池ケース5の破裂が生じなかった電池である。図4に示す×印が、封口体10の飛散又は電池ケース5の破裂が生じた電池である。

[0038] 図4に示すように、S1及びS2が $1.2 \times S1 + 50 \text{ mm}^2 < S2 < 5.0 \times S1 + 50 \text{ mm}^2$ の関係を満たす電池は、封口体10の飛散及び電池ケース5の破裂は生じなかった。一方、S2が $5.0 \times S1 + 50 \text{ mm}^2$ 以上の場合、封口体10の飛散が生じた。S2が $1.2 \times S1 + 50 \text{ mm}^2$ 以下の場合、電池ケース5の破裂が生じた。

[0039] 図4から判るように、S1及びS2が $1.2 \times S1 + 50 \text{ mm}^2 < S2 < 5.0 \times S1 + 50 \text{ mm}^2$ の関係を満たすことにより、封口体10の飛散及び電池ケース5の破裂を生じさせずに、電池内に発生したガスを電池外に安全に排気することができる。

[0040] ところで、電池ケース5の横断面積をSとしたとき、 $S2/S$ は0.2以上を満たすことが好ましい。その理由は、以下の通りである。「電池ケース5の横断面積」とは、電池ケース5を、電極群4の捲回軸方向（図1の紙面

の縦方向)と垂直な方向(図1の紙面の横方向)に切断したときの面積をいう。

[0041] 前述の通り、絶縁板8の排気能力は、絶縁板8の開口部8aの面積 S_2 に依存する。さらに、絶縁板8の排気能力は、以下の通り、絶縁板8の開口部8aの面積 S_2 にだけでなく、電池ケース5の横断面積 S にも依存する。

[0042] 電池内に発生したガス(具体的には、電池ケース5内における絶縁板8よりも下側の部分に発生したガス)は、絶縁板8の開口部8a内を通過して、電池外に排気される。このため、絶縁板8の排気能力は、電池ケース5の横断面積 S に対する、絶縁板8の開口部8aの面積 S_2 が占める割合(S_2/S)で決定される。 S_2/S が0.2以上を満たすことにより、電池ケース5の破裂を招かずに、電池内に発生したガスを、絶縁板8の開口部8a内に通過させることができる。具体的には、図4に示す電池の場合、外径が18mmの円筒形の電池ケース5の横断面積は、約254.34mm²(9mm×9mm×3.14)である。このため、絶縁板8の開口部8aの面積 S_2 を、50.868mm²(254.34mm²×0.2)以上にすることが好ましい。

[0043] 本実施形態によると、 S_1 及び S_2 は、 $1.2 \times S_1 + 50 \text{ mm}^2 < S_2 < 5.0 \times S_1 + 50 \text{ mm}^2$ の関係を満たす。これにより、過熱により電池内にガスが発生することがあっても、電池内に発生したガスを電池外に安全に排気することができる。

[0044] 電池内に発生したガスは、正極活物質の熱分解反応により生じたガスを含む。一般に、例えば Li-Ni-O_2 などの Li-Ni 系複合酸化物からなる正極活物質は、例えば Li-Co-O_2 などの Li-Co 系複合酸化物からなる正極活物質よりも、熱分解反応開始温度が低く、電池内に発生するガス量が多い。しかしながら、 S_1 及び S_2 が $1.2 \times S_1 + 50 \text{ mm}^2 < S_2 < 5.0 \times S_1 + 50 \text{ mm}^2$ の関係を満たすことにより、 Li-Ni 系複合酸化物からなる正極活物質を用いた場合であっても、電池内に発生したガスを電池外に安全に排気することができる。

- [0045] さらに、図2に示すように、開口部14aは、キャップ14の突出部の側面部ではなく、キャップ14の突出部の上面部に形成されている。これにより、例えば、本実施形態に係る密閉型二次電池を複数有する組電池において、過熱により複数の電池のうちの特定の電池内に高温ガスが発生することがあっても、高温ガスが特定の電池と隣り合う他の電池と接触することを抑制しながら、高温ガスを排気することができる。このため、他の電池が高温ガスと接触することによって加熱されることを抑制することができる。
- [0046] なお、本実施形態では、キャップ14の構成が、図2に示す構成である場合を具体例に挙げて説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、キャップの構成は、図5に示す構成であってもよい。
- [0047] 本実施形態の場合、図2に示すように、キャップ14の突出部の上面部にのみ、断面形状がI字状の開口部14aが形成されている。これに対し、図5に示すように、キャップ14の突出部の上面部及び側面部に、断面形状がL字状の開口部14bが形成されていてもよい。
- [0048] なお、本実施形態では、絶縁板8の構成が、図3に示す構成である場合を具体例に挙げて説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、絶縁板の構成は、図6に示す構成であってもよい。
- [0049] 本実施形態の場合、図3に示すように、絶縁板8の平面形状は、円形状である。図1に示すように、平面形状が円形状の絶縁板8の周端面が、円筒形の電池ケース5の内周面に当接している。絶縁板8の開口部8aの面積 S_2 は、絶縁板8に形成された4つの開口部8aの各々の面積の総和である。
- [0050] これに対し、図6に示すように、絶縁板8xの平面形状は、円形状ではなく、円の一部が切り欠かれた形状であってもよい。絶縁板8xの4つの端面のうち、2つの端面が、円筒形の電池ケース5の内周面の一部に当接している一方、当該2つの端面以外の対向する2つの端面が、電池ケース5の内周面に当接していなくてもよい。この場合、絶縁板8xの開口部8b、8cの面積 S_2 は、絶縁板8xに形成された3つの開口部8bの各々の面積と、当該対向する2つの端面の各々と電池ケース5との内周面（図6に示す点線参

照)との間に形成された2つの開口部8cの各々の面積との総和である。

[0051] 図2及び図5から判るように、キャップの開口部の形状は、任意の形状を採ることができる。図3及び図6から判るように、絶縁板の開口部の形状は、任意の形状を採ることができる。キャップの開口部の個数及び絶縁板の開口部の個数は、それぞれ、少なくとも1つであればよい。キャップの開口部の面積 S_1 と、絶縁板の開口部の面積 S_2 とが、 $1.2 \times S_1 + 50 \text{ mm}^2 < S_2 < 5.0 \times S_1 + 50 \text{ mm}^2$ の関係を満たせばよい。キャップの開口部の面積 S_1 と、絶縁板の開口部の面積 S_2 とが、 $1.2 \times S_1 + 50 \text{ mm}^2 < S_2 < 5.0 \times S_1 + 50 \text{ mm}^2$ の関係を満たす限り、キャップ及び絶縁板のそれぞれの開口部の形状及び個数は問わない。

[0052] なお、本実施形態では、図1に示すように、封口体10が、端子板11と、2つの弁体12、13と、キャップ14とを有している場合を具体例に挙げて説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、封口体は、端子板と、1つの弁体と、キャップとを有していてもよい。封口体は、少なくとも1つの弁体を有していればよく、当該少なくとも1つの弁体は、開口部を有さず、且つ、電池内の圧力が所定圧力を超えると破断する弁体であればよい。

[0053] 本実施形態では、キャップ14が鉄からなる場合を具体例に挙げて説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、キャップは、ステンレス鋼(SUS304)からなってもよい。

[0054] 本実施形態では、密閉型二次電池として、リチウムイオン二次電池を用いた場合を具体例に挙げて説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。

[0055] 本実施形態では、密閉型二次電池として、円筒形の二次電池を用いた場合を具体例に挙げて説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、角形の二次電池を用いてもよい。

[0056] 本実施形態では、図1に示すように、正極板1及び負極板2をそれらの間にセパレータ3を介して捲回した電極群4を用いた場合を具体例に挙げて説

明したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、正極板及び負極板をそれらの間にセパレータを介して積層した電極群を用いてもよい。

産業上の利用可能性

[0057] 本発明は、電池内にガスが発生することがあっても、電池内に発生したガスを電池外に安全に排気することができ、密閉型二次電池に有用である。

符号の説明

- [0058]
- 1 正極板
 - 2 負極板
 - 3 セパレータ
 - 4 電極群
 - 5 電池ケース
 - 6 正極リード
 - 7 負極リード
 - 8 絶縁板
 - 8 a 開口部（第2の開口部）
 - 9 絶縁板
 - 10 封口体
 - 11 端子板
 - 11 a 開口部
 - 12 弁体
 - 12 a 開口部
 - 13 弁体
 - 14 キャップ
 - 14 a 開口部（第1の開口部）
 - 15 ガスケット
 - 16 インナーガスケット
 - 17 アウターガスケット

請求の範囲

- [請求項1] 正極板及び負極板がそれらの間にセパレータを介して捲回又は積層された電極群が、電池ケース内に収容された密閉型二次電池であって、
- 前記電極群における前記電池ケースの開口部側の端面に配設された絶縁板と、
- 前記電池ケースの前記開口部を封口し、且つ、キャップを有する封口体とを備え、
- 前記キャップ及び前記絶縁板には、それぞれ、第1の開口部及び第2の開口部が形成されており、
- 前記第1の開口部の面積を S_1 、前記第2の開口部の面積を S_2 としたとき、 S_1 及び S_2 は、 $1.2 \times S_1 + 50 \text{ mm}^2 < S_2 < 5.0 \times S_1 + 50 \text{ mm}^2$ の関係を満たすことを特徴とする密閉型二次電池。
- [請求項2] 請求項1に記載の密閉型二次電池において、
- 前記封口体は、前記絶縁板の上方に配設された端子板、前記端子板の上に配設された弁体、及び前記弁体の上に配設された前記キャップを有し、
- 前記正極板及び前記負極板のうちの一方の極板は、リードを介して、前記端子板に接続されていることを特徴とする密閉型二次電池。
- [請求項3] 請求項2に記載の密閉型二次電池において、
- 前記キャップの融点は、前記端子板の融点及び前記弁体の融点よりも高いことを特徴とする密閉型二次電池。
- [請求項4] 請求項3に記載の密閉型二次電池において、
- 前記キャップは、鉄又はステンレス鋼からなり、
- 前記端子板及び前記弁体は、アルミニウムからなることを特徴とする密閉型二次電池。
- [請求項5] 請求項1に記載の密閉型二次電池において、

前記キャップは、突出部を有し、

前記第 1 の開口部は、前記突出部の上面部に形成されていることを特徴とする密閉型二次電池。

[請求項 6] 請求項 1 に記載の密閉型二次電池において、

前記電池ケースの横断面積を S としたとき、 S^2 / S は 0.2 以上を満たすことを特徴とする密閉型二次電池。

[請求項 7] 請求項 1 に記載の密閉型二次電池において、

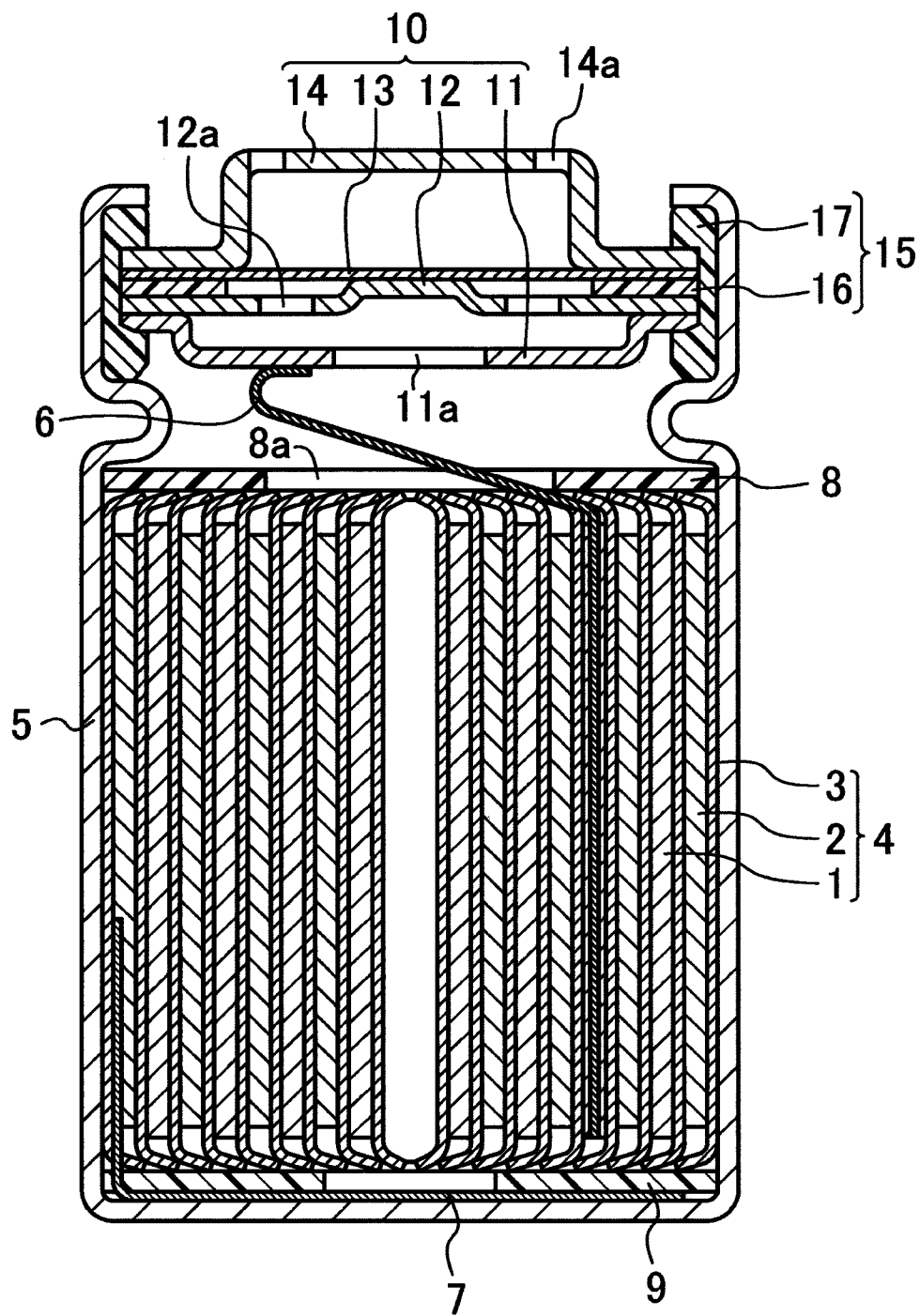
前記正極板は、正極集電体と、前記正極集電体の上に形成され且つ正極活物質を含む正極合剤層とを有し、

前記正極活物質は、ニッケルを含むことを特徴とする密閉型二次電池。

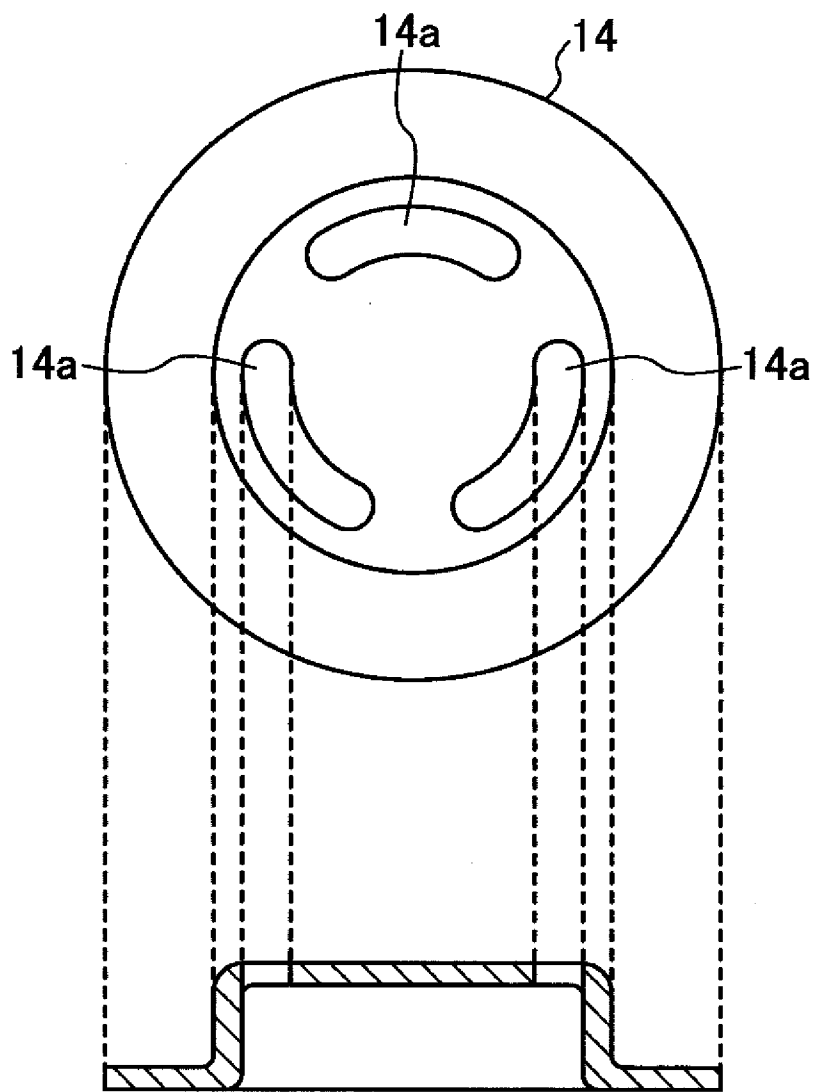
[請求項 8] 請求項 1 に記載の密閉型二次電池において、

前記絶縁板は、ガラスフェノール樹脂からなることを特徴とする密閉型二次電池。

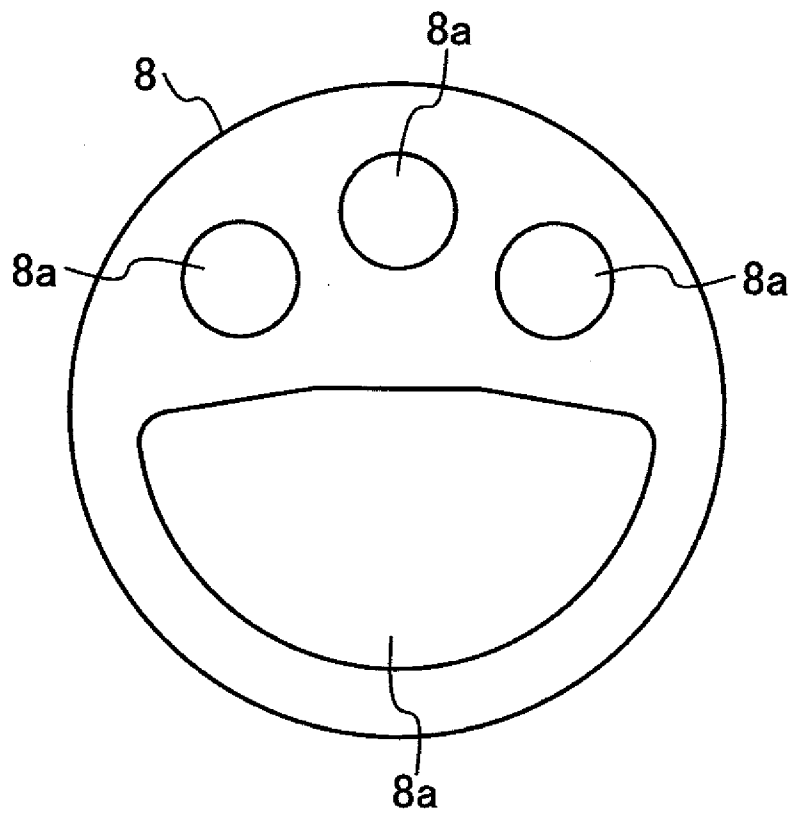
[図1]



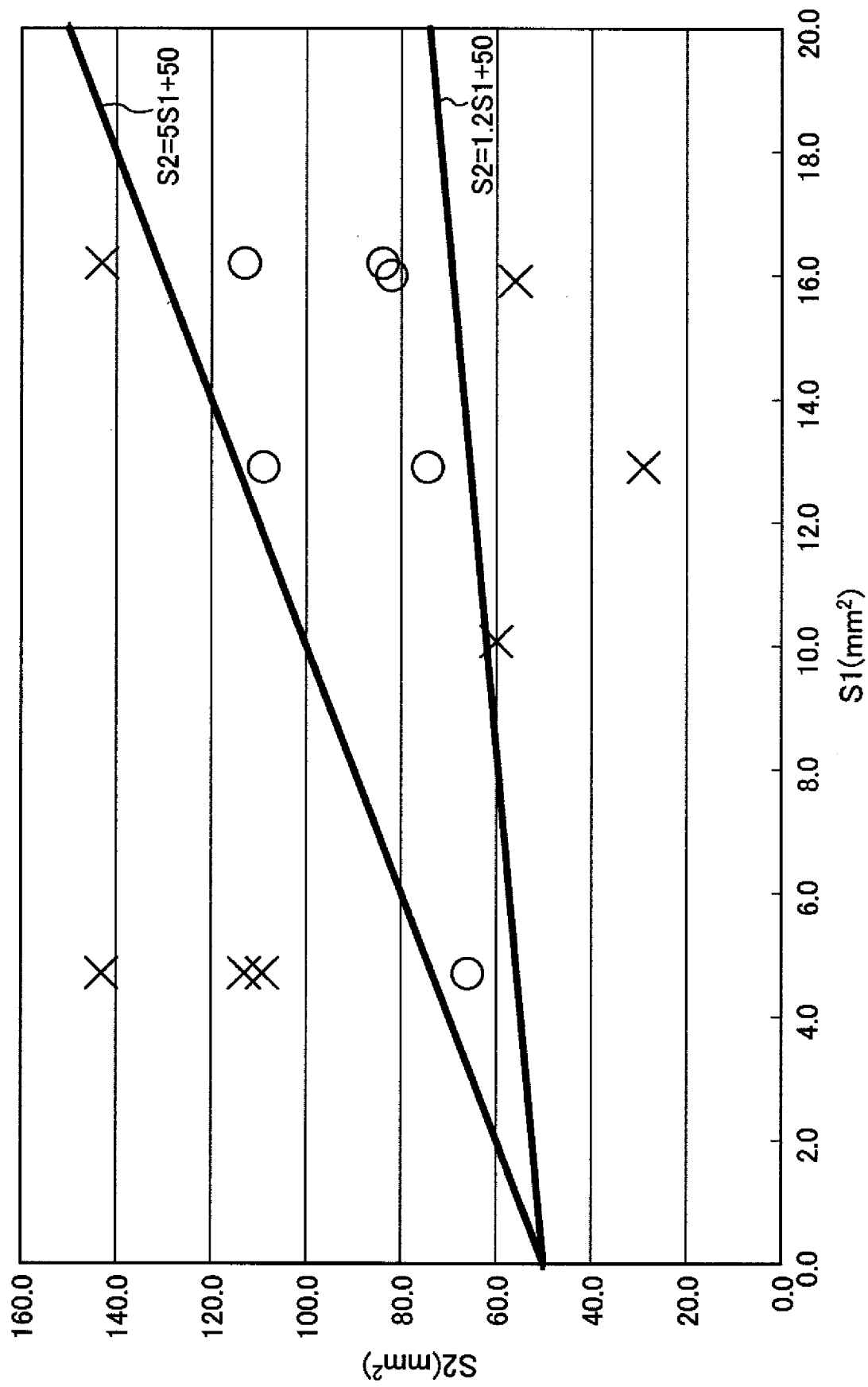
[図2]



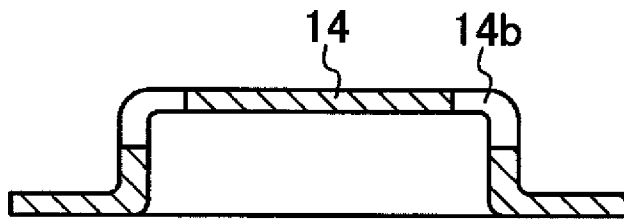
[図3]



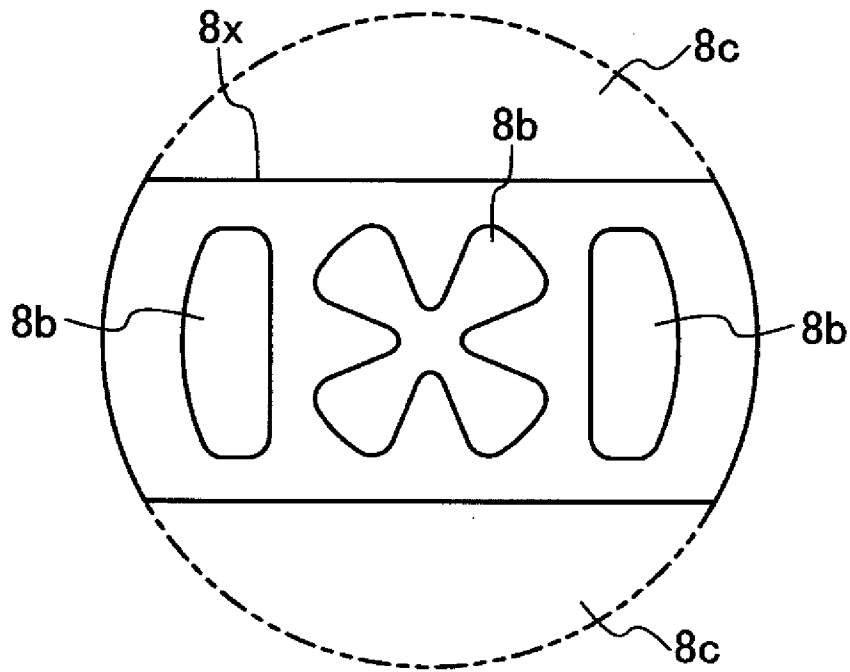
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/005507

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M2/12(2006.01)i, H01M2/04(2006.01)i, H01M2/26(2006.01)i, H01M2/30(2006.01)i, H01M2/34(2006.01)i, H01M10/0585(2010.01)i, H01M10/0587(2010.01)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)

H01M2/12, H01M2/04, H01M2/26, H01M2/30, H01M2/34, H01M10/0585, H01M10/0587

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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.
Y	JP 2007-294440 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 08 November 2007 (08.11.2007), entire text; all drawings & US 2009/0208820 A1 & WO 2007/114245 A1 & KR 10-2008-0114770 A & CN 101416331 A	1-8
Y	JP 6-187957 A (Toshiba Battery Co., Ltd.), 08 July 1994 (08.07.1994), entire text; all drawings (Family: none)	1-8
Y	JP 2009-245650 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 22 October 2009 (22.10.2009), paragraphs [0032], [0035] (Family: none)	3-4

☒ 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
30 October, 2013 (30.10.13)

Date of mailing of the international search report
12 November, 2013 (12.11.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/005507

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 6-203817 A (Toshiba Battery Co., Ltd.), 22 July 1994 (22.07.1994), entire text; all drawings (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01M2/12(2006.01)i, H01M2/04(2006.01)i, H01M2/26(2006.01)i, H01M2/30(2006.01)i, H01M2/34(2006.01)i, H01M10/0585(2010.01)i, H01M10/0587(2010.01)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（I P C））

Int.Cl. H01M2/12, H01M2/04, H01M2/26, H01M2/30, H01M2/34, H01M10/0585, H01M10/0587

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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
Y	JP 2007-294440 A（松下電器産業株式会社）2007.11.08, 全文、全図 & US 2009/0208820 A1 & WO 2007/114245 A1 & KR 10-2008-0114770 A & CN 101416331 A	1-8
Y	JP 6-187957 A（東芝電池株式会社）1994.07.08, 全文、全図（ファミリーなし）	1-8
Y	JP 2009-245650 A（三洋電機株式会社）2009.10.22, 段落【0032】、【0035】（ファミリーなし）	3-4

☒ 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

3 0 . 1 0 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 2 . 1 1 . 2 0 1 3

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 1 0 0 - 8 9 1 5
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）

▲辻▼ 弘輔

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 7 7

4 X

3 2 3 9

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
A	JP 6-203817 A (東芝電池株式会社) 1994. 07. 22, 全文、全図 (ファ ミリーなし)	1-8