

(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)



(10) 国際公開番号

WO 2012/105363 A1

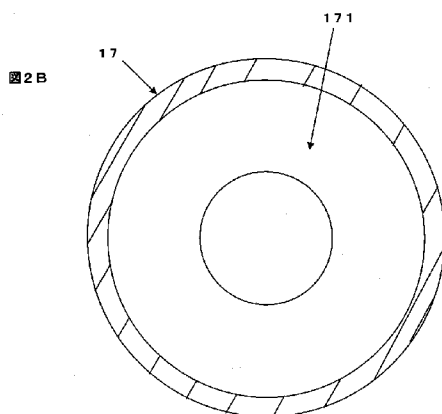
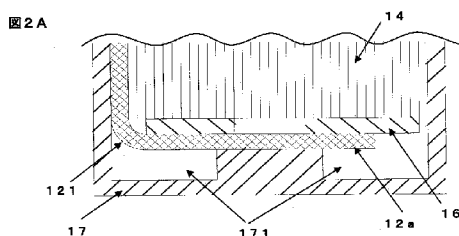
- (51) 国際特許分類:
H01M 2/02 (2006.01) H01M 10/0587 (2010.01)
H01M 2/26 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/051398
- (22) 国際出願日: 2012 年 1 月 24 日(24.01.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-017727 2011 年 1 月 31 日(31.01.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三洋電機株式会社(SANYO Electric 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): 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). 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). 山口 勇馬
- (56) 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,

[続葉有]

(54) Title: CYLINDRICALLY SHAPED SEALED BATTERY

(54) 発明の名称: 円筒形密閉電池

[図2]



(57) Abstract: [Problem] To provide a nonaqueous electrolyte secondary battery with high capacity and high reliability. [Solution] This cylindrically shaped sealed battery has a wound body, in which a positive electrode plate and a negative electrode plate are wound with separators therebetween, and an electrolyte sealed in a cylindrically shaped outer container having a bottom. The constitution is such that an electrode tab that is connected to either the positive electrode plate or negative electrode plate protrudes from the wound body in the direction of the bottom surface of the outer container having a bottom. The electrode tab has a curved part between the wound body and the inner bottom surface of the outer container and is connected to the bottom surface of the outer container. The outer container has a recessed part on the bottom surface facing the curved part of the electrode tab.

(57) 要約: 【課題】高容量で高信頼性の非水電解質二次電池を提供する。【解決手段】正極板と負極板がセパレータを介して巻回してなる巻き取り体と、電解質と、を円筒形有底外装容器の中に封入した円筒形密閉電池であって、巻き取り体からは有底外装容器の底面方向に正極板または負極板のいずれかに接続される電極タブが突出し、電極タブは巻き取り体と外装容器内側の底面との間で屈曲部を有して外装容器の底面に接続されており、外装容器は電極タブの屈曲部と対向する底面に凹部を有する構成とする。

WO 2012/105363 A1



ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 添付公開書類:

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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：円筒形密閉電池

技術分野

[0001] 本発明は信頼性を向上した円筒形密閉電池に関する。

背景技術

[0002] リチウムイオン電池に代表される非水電解質二次電池やニッケル水素電池に代表されるアルカリ蓄電池は、高エネルギー密度を特徴とすることから、携帯機器などの電源のみならず、電動工具や電気自動車、電力貯蔵などの電源にも、その用途を拡大している。

[0003] そのような電池のなかで例えばリチウムイオン電池は、正極活物質として、リチウムイオンを可逆的に吸蔵放出可能なコバルト酸リチウム、ニッケル酸リチウム、マンガン酸リチウムなど、リチウム遷移金属酸化物が用いられる。そして正極活物質は結着剤や導電剤等と混合され、アルミニウム箔上に塗布されて正極板として用いられる。

[0004] 一方、負極活物質としては、天然黒鉛、人造黒鉛、コークスなどの炭素質材料やシリコンや錫とそれらの合金、酸化物等が用いられる。そして負極活物質は結着剤等と混合され、銅箔上に塗布されて負極板として用いられる。

[0005] 正極板と負極板は所定の寸法に加工されて、樹脂製微多孔セパレータを介して円筒状に巻き取られて巻き取り体をなし、電解質とともに円筒状の外装容器へ封入される。

[0006] ところで、円筒形密閉電池や角形密閉電池には有底の円筒形状や直方体形状であって、1か所の開口を備える金属製の有底外装容器が多く用いられる。そのような外装容器は、種々の目的で表面や内面に凹凸が設けられることがある。

[0007] 例えば特許文献1には、機器に収納された電池を狭いスペースから取り出し易くするために、外装容器の底にネイルフックとなる凹部や凸部を設けた電池が開示されている。また、特許文献2には、電池反応に必要な電解液を

外装容器内に保持するために、電池内部の缶底に凹部を設けた電池が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開2003-257380号公報

特許文献2：特開2002-117814号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 種々の機器の電源となる電池は、高容量でかつ高信頼性であることが絶えず要求されている。高容量の電池を製造するため、限られた外装容器体積内で電池反応に関与しない部分をできる限り排除し、できるだけ多くの活物質を仕込むことが考えられる。そのためには、外装容器の金属材料の厚さを薄くしたり、電極の活物質密度を高めたり、電極幅を大きくすることが行われる。

[0010] しかし、外装容器材料の厚さを薄くすると、電池をパック電池等に加工作る場面で、外装容器に溶接を行うと外装容器に穴が開いてそこから電解液が漏出することが生じうる。また、電極の密度を高めると電解液が電極に浸透しにくくなる。

[0011] また、電極幅を大きくして電池容量を高くすると両電極を絶縁するセパレータの幅も大きくするので巻き取り体の高さが大きくなり、例えば巻き取り体を外装容器に収納して製造する電池においては、以下の不具合が生じ得る。すなわち、巻き取り体から導出される電極タブは外装容器の底面付近で屈曲されて溶接される。そして外装容器の開口は封口体を用いて封止される。封口体を外装容器の開口にかしめ付けるために、巻き取り体を外装容器に収納後、外装容器の開口の下方にくびれを設けるが、このとき巻き取り体を上方から底面方向に押さえることになるので、電極タブが屈曲部分付近で余分な屈曲を生じ得る。その余分な電極タブの屈曲の影響で巻き取り体の電極も

屈曲し、短絡の原因となり得る。外装容器にくびれを設けない電池であっても、外装容器の高さは一定であるので、電極板の幅を大きくすると同様の課題が生じうる。

[0012] 本発明はこのような課題を鑑みてなされたものであり、その目的は信頼性を維持しながら高容量とした円筒形密閉電池を提供することである。

課題を解決するための手段

[0013] 上記課題を解決するための本発明に係る第一の態様の円筒形密閉電池は、正極板と負極板がセパレータを介して巻回してなる巻き取り体と、電解質とを円筒形外装容器の中に封入した円筒形密閉電池であって、巻き取り体からは有底外装容器の底面方向に正極板または負極板のいずれかに接続される電極タブが突出し、電極タブは巻き取り体と外装容器内側の底面との間で屈曲部を有して外装容器の底面に接続されており、外装容器は電極タブの屈曲部と対向する底面に凹部を有することを特徴とする。

[0014] 円筒形密閉電池を上記の構成とすることで、巻き取り体が電池上部から外装容器底面方向に押されても、電極タブが余分な屈曲を生じずに外装容器の凹部に移動できる。そのため、巻き取り体の電極の屈曲も生じず、短絡が防止できる。

[0015] また本発明に係る第二の態様の円筒形密閉電池は、外装容器外側の底面は平坦であることを特徴とする。

[0016] 円筒形密閉電池を上記の構成とすることで、電池を製造した後にパック電池を組み立てる場面で、外装容器外側の底面に外部回路等と接続するリードを溶接するが、外装容器の底面が平面であるので溶接が容易になる。

[0017] さらに、本発明に係る第三の態様の円筒形密閉電池は、外装容器底部の凹部における外装容器材料厚さが0.1 mm以上であることを特徴とする。

[0018] 外装容器の底部の材料厚さを厚くすると外装容器の強度は増すが、電池反応に直接関与しない体積が増加するので電池容量やエネルギー密度が小さくなる。しかし、外装容器の底部の材料厚さを薄くしすぎると外装容器の強度が低下する。そこで外装容器の底部の凹部における外装容器材料厚さが0.

1 mm以上とすることで外装容器に必要な強度を維持できるので好ましい。

このとき、凹部の深さは0.05～0.40 mmとすることで、余分な電極タブの屈曲を生じず、電池容量を大きくすることができるので好ましい。

[0019] さらに、本発明に係る第四の態様の円筒形密閉電池は、外装容器底部の凹部以外の外装容器の材料厚さが0.2～0.5 mmであることを特徴とする。

[0020] 外装容器底部の凹部以外の部分は電極タブや外部回路へのリードなどが溶接される。このとき外装容器の材料厚さが薄すぎると、溶接の際に外装容器に穴が開き、電解質漏出の原因となる。外装容器材料厚さが厚すぎると電池容量やエネルギー密度が小さくなる。したがって、外装容器材料厚さは0.2～0.5 mmが好ましい。

発明の効果

[0021] 本発明によると、巻き取り体が外装容器に収納され、外装容器上方より底部方向へ押されても、巻き取り体から導出される電極タブに余分な屈曲が生じず、巻き取り体の電極の屈曲が生じないので短絡が防止できる。したがって、信頼性が高く、電池容量の高い円筒形密閉電池が提供できる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]円筒形密閉電池の高さ方向断面を示す斜視図である。

[図2]図2 Aは実施例1と実施例2に係る円筒形密閉電池の高さ方向断面であって、外装容器開口下部にくびれを入れる前の外装容器底部周辺の要部断面図であり、図2 Bは実施例1と実施例2に用いた外装容器を開口側から底面を眺めた平面図である。

[図3]図3 Aは実施例3と実施例4に係る円筒形密閉電池の高さ方向断面であって、外装容器開口下部にくびれを入れる前の外装容器底部周辺の要部断面図であり、図2 Bは実施例3と実施例4に用いた外装容器を開口側から底面を眺めた平面図である。

[図4]図4 Aは比較例1、比較例2、比較例3に係る円筒形密閉電池の高さ方向断面であって、外装容器開口下部にくびれを入れる前の外装容器底部周辺

の要部断面図であり、図４Ｂは比較例１、比較例２、比較例３に用いた外装容器を開口側から底面を眺めた平面図である。

[図５]図５は比較例４と比較例５に係る円筒形密閉電池の高さ方向断面であって、外装容器開口下部にくびれを入れる前の外装容器底部周辺の要部断面図である。

[図６]実施例１と実施例２に係る円筒形密閉電池の高さ方向断面であって、外装容器底部周辺の要部断面図であり、外装容器開口下部にくびれを入れた後の外装容器底部周辺の要部断面図である。

[図７]比較例４と比較例５に係る円筒形密閉電池の高さ方向断面であって、外装容器底部周辺の要部断面図であり、外装容器開口下部にくびれを入れた後の外装容器底部周辺の要部断面図である。

発明を実施するための形態

[0023] 本発明を実施するための形態を、非水電解質二次電池を例として、図面に基づいて説明する。なお、本発明は下記の形態に限定されるものではなく、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可能である。

[0024] 図１は実施形態で製造した円筒形の非水電解質二次電池を縦方向に切断して示す斜視図である。

[0025] [実施の形態]

実施例の非水電解質二次電池１０は、図１に示したように、正極板１１と負極板１２とがセパレータ１３を介して渦巻き状に巻回した巻き取り体１４が用いられている。巻き取り体１４は、上下にそれぞれ絶縁板１５、１６が配置され、有底円筒形であって表面にニッケルメッキが施された鉄製外装容器１７の内部に收容されている。負極板１２の電極タブ１２ａは外装缶１７の内側底部に溶接され、正極板１１の電極タブ１１ａは、安全弁１８を備え、正極端子となる封口体１９の底に溶接されている。そして、外装缶１７の内部には図示しない非水電解質が注入されており、外装缶１７の開口部はガasket ２１を介して封口体１９で密閉されている。

[0026] 上記非水電解質二次電池の作製方法は以下のとおりである。

[0027] <正極板の作製>

ニッケルマンガンコバルト酸リチウムとコバルト酸リチウムを質量比で 1 : 9 の割合で混合した正極活物質と、導電剤としてカーボンブラックと、結着剤としてポリフッ化ビニリデンとを 94 : 3 : 3 (質量比) で混合し、この混合物を N-メチル-2-ピロリドンに分散してペーストとした。このペーストをドクターブレード法により、厚さ 15 μm のアルミニウム箔の両面に均一に塗布し、加熱乾燥して、アルミニウム箔上に活物質層が形成された乾燥極板を作製した。乾燥極板をローラープレス機で厚さ 0.13 mm になるように圧縮し、幅と長さを所定寸法に裁断後、電極タブ 11a を取り付け、正極板 11 を作製した。

[0028] <負極板の作製>

負極活物質として黒鉛と、結着剤としてスチレンブタジエンゴムと、粘度調整剤としてカルボキシメチルセルロースとを 96 : 2 : 2 (質量比) で混合し、この混合物を水に分散してペーストとした。このペーストをドクターブレード法により、厚さ 10 μm の銅箔の両面に均一に塗布し、加熱乾燥して、銅箔上に活物質層が形成された乾燥極板を作製した。乾燥極板をローラープレス機で厚さ 0.12 mm になるように圧縮し、幅と長さを所定寸法に裁断後、電極タブ 12a を取り付け、負極板 12 を作製した。

[0029] <巻き取り体の作製>

巻き取り体は、上記正極板 11 と負極板 12 とポリエチレン製微多孔質セパレータ 13 とを、正極板 11 と負極板 12 がセパレータ 13 により絶縁されるように、巻き取り機を用いて巻回して作製した。

[0030] <電解質の作製>

エチレンカーボネートとエチルメチルカーボネートを体積比で 30 : 70 (25℃、1 気圧) の割合で混合した非水溶媒に電解質塩として六フッ化リン酸リチウムを 1.2 モル/リットル溶解した。これに添加剤としてビニレンカーボネートを 2 質量% の割合で溶解して電解質を作製した。

[0031] <外装容器の作製>

厚さ0.3mmの鋼板を所定の面積に切り抜いた。そして切り抜いた鋼板の外装容器の電池内部側底面になる部分に鍛造にて円周状の凹部を形成した。その後、パンチとダイを用いてD1加工を行うことで外装容器の形状を形成し、所定高さとなるようにトリミングすることで外装容器17を作製した。凹部以外の外装容器底面の材料厚さは0.3mmとした。なお外装容器底面の凹部は、外装容器形状を形成した後に底部を切削して加工してもよい。

[0032] <電池の組み立て>

上記巻き取り体14に絶縁板16を取り付けて外装容器17に収納し、負極板電極タブ12aを外装容器17の内側缶底に溶接した。そして巻き取り体14の上部に絶縁板15を取り付け、外装容器17開口の下部に周状のくびれ22を形成し、くびれ22の上にガスケット21を載置した。さらに正極板電極タブ11aを封口体19の底に溶接した。そして上記電解質を外装缶17に所定量注入した後、外装容器17の開口を封口体19で密閉して、円筒形非水電解質二次電池（直径18mm、高さ65mm）を作製した。

[0033] 以上の非水電解質二次電池の作製方法を基本として、以下に述べる実施例と比較例の電池を作製した。

[0034] （実施例1）

上記円筒形非水電解質二次電池において、図2A、図2Bに示すように外装容器の内部側の底面に、外装容器底面の中心点を中心とする内径10mm、外径17.5mm、深さ0.2mmとなるように凹部171を形成した。また、正極板の幅を55.7mm、負極板の幅を57.7mmとした。この電極幅、セパレータ幅は、後述する比較例1の電極幅と比較して0.2mmだけ幅広となる。また図2Aに示されるように、負極電極タブ12aを巻き取り体14の最外周から外装容器底面へ導出し外装容器底部の凹部に対向した位置（屈曲部121）で外装容器中心方向へ曲げ、外装容器底面の中心でスポット溶接した。このように作製した電池を実施例1とした。

[0035] （実施例2）

実施例 1 において、正極板の幅を 55.9 mm、負極板の幅を 57.9 mm とした以外は同様とした。この電極幅は、後述する比較例 1 の電極幅と比較して 0.4 mm だけ幅広となる。このように作製した電池を実施例 2 とした。

[0036] (実施例 3)

上記円筒形非水電解質二次電池において、図 3 A、図 3 B に示すように、外装容器の内部側の底面に、外装容器底面の中心点を中心とする内径 10 mm、外径 14 mm、深さ 0.2 mm となるように凹部を形成した。また、正極板の幅を 55.7 mm、負極板の幅を 57.7 mm とした。この電極幅は、後述する比較例 1 の電極幅、セパレータ幅と比較して 0.2 mm だけ幅広となる。また図 3 A に示されるように、負極電極タブ 12 a を巻き取り体 14 の巻回途中から外装容器底面へ導出し、外装容器底部の凹部に対向した位置（屈曲部 121）で外装容器中心方向へ曲げ、外装容器底面の中心でスポット溶接した。このように作製した電池を実施例 3 とした。

[0037] (実施例 4)

実施例 3 において、正極板の幅を 55.9 mm、負極板の幅を 57.9 mm とした以外は同様とした。この電極幅は、後述する比較例 1 の電極幅、セパレータ幅と比較して 0.4 mm だけ幅広となる。このように作製した電池を実施例 4 とした。

[0038] (比較例 1)

図 4 A、図 4 B に示すように、外装容器底面に凹部を設けず、正極板の幅を 55.5 mm、負極板の幅を 57.5 mm、セパレータの幅を 59.5 mm とした。また、負極電極タブ 12 a を巻き取り体の最外周から外装容器底面へ導出し、屈曲部 121 で外装容器底面中心方向へ曲げ、外装容器底面の中心でスポット溶接した。このように作製した電池を比較例 1 とした。

[0039] (比較例 2)

比較例 1 において、正極板の幅を 55.7 mm、負極板の幅を 57.7 mm とした以外は同様とした。この電極幅は、比較例 1 の電極幅、セパレータ

幅と比較して0.2 mmだけ幅広となる。このように作製した電池を比較例2とした。

[0040] (比較例3)

比較例1において、正極板の幅を55.9 mm、負極板の幅を57.9 mmとした以外は同様とした。この電極幅は、比較例1の電極幅、セパレータ幅と比較して0.4 mmだけ幅広となる。このように作製した電池を比較例3とした。

[0041] (比較例4)

実施例3の電池において、図5に示すように、負極電極タブ12aを巻き取り体14の最外周から外装容器底面へ導出し、屈曲部121で外装容器中心方向へ曲げ、外装容器底面の中心でスポット溶接した。このように作製した電池を比較例4とした。比較例4は、負極電極タブ12aが外装容器底面の凹部とは対向しない位置で曲げられている点で実施例3とは異なる。

[0042] (比較例5)

実施例4の電池において、負極電極タブを巻き取り体の最外周から外装容器底部へ導出して溶接した。このように作製した電池を比較例5とした。比較例5は、負極電極タブ12aが外装容器底面の凹部とは対向しない位置で曲げられている点で実施例4とは異なる。

[0043] (負極電極タブの状態観察)

作製した各電池の外装容器底部近傍の負極電極タブの状態や巻き取り体の電極の状態を、X線透過検査機を用いて観察した。図6のように負極電極タブの外装容器底面の中心への屈曲部121以外に余分な折れ曲がりが見られるものを良品とし、図7のように屈曲部121以外に負極電極タブの余分な屈曲122が生じて巻き取り体の極板が変形しているものを不良品と判定した。観察は各30個の電池について行った。

[0044] 上記の各実施例および各比較例の電池仕様と試験結果を表1に示す。

[表1]

	外装容器底面の凹部	電極タブ 導出位置	正極板幅 (mm)	負極板幅 (mm)	不良数／観察数 (個)
実施例 1	あり (外径 17.5mm)	最外周	55.7	57.7	0／30
実施例 2	あり (外径 17.5mm)	最外周	55.9	57.9	5／30
実施例 3	あり (外径 14mm)	巻回途中	55.7	57.7	0／30
実施例 4	あり (外径 14mm)	巻回途中	55.9	57.9	6／30
比較例 1	なし	最外周	55.5	57.5	0／30
比較例 2	なし	最外周	55.7	57.7	10／30
比較例 3	なし	最外周	55.9	57.9	30／30
比較例 4	あり (外径 14mm)	巻回途中	55.7	57.7	12／30
比較例 5	あり (外径 14mm)	巻回途中	55.9	57.9	30／30

[0045] 上記表 1 から、以下のことが判る。すなわち、外装容器底面に凹部を設けない比較例 1～3 は、正極板・負極板の幅が大きくなるにしたがい、負極電極タブの余分な屈曲や巻き取り体の電極の折れ曲がりが増加した。

[0046] 一方、外装容器底面に凹部を設け、負極電極タブの外装容器底面の中心への屈曲が外装容器底部の凹部に対向している実施例 1～4 の電池では、正極板・負極板の幅が大きくなっても負極電極タブの余分な屈曲や巻き取り体の電極の折れ曲がりが増加した電池数が、比較例 1～3 と比べて大幅に少なくなっている。

[0047] このことは、以下のように考えられる。すなわち、電池製造にあたり外装容器開口を封止するための封口体をかしめ付ける前に、外装容器へ巻き取り体収納後、外装容器開口下部にくびれを設ける。このくびれを設けるときに巻き取り体が外装容器下方に押される。この時、巻き取り体の電極に固定された電極タブも外装容器下方に押されるが、外装容器底部では押された電極タブの逃げ場がないと余分に折れ曲がる。このように外装容器底面に凹部がない比較例 1～3 は、上方から押された電極タブの逃げ場がなく余分に屈曲

し、電極板の幅が大きくなるにつれて、その度合いが大きくなったものと考えられる。

[0048] 一方、電極タブが外装容器中心へ屈曲する位置と対向する外装容器底面に凹部があると、凹部で電極タブが上方より押された部分を吸収するので、電極タブは余分に屈曲しにくくなる。よって、電極板の幅が大きくなっても電極タブの余分な屈曲や巻き取り体の電極の折れ曲がりを防止することができる。

[0049] しかし比較例 4、5 のように、外装容器底面に凹部があっても、その位置と電極タブの位置が対向していないと、巻き取り体が外装容器下方に押されても電極タブの逃げ場がない。したがって、比較例 1～3 と同様に電極板の幅が大きくなるにつれて電極タブの余分な屈曲や巻き取り体の電極の折れ曲がりの発生度合いが大きくなると考えられる。

[0050] このような外装容器底面の凹部の深さは、外装容器底部の材料厚さの 25%以上、より好ましくは 30%以上であって、80%以下、より好ましくは 60%以下とする。あまり凹部を深くすると外装容器底面の肉厚が薄くなりすぎて強度の問題を生じる可能性がある。外装容器底面に過度に大きい凹部があると、凹部は材料厚さが肉薄になるので、強度や溶接での穴開きの問題が生じる可能性がある。したがって、凹部は必要以上に過度に大きい凹部を大きくすることは好ましくない。また、巻き取り体の巻回軸に垂直な断面は円形状であるので、巻き取り体が回転して電極タブが外装容器底面の円周上どの位置に導出されても良いように、凹部は円周状（ドーナツ状）に形成されることが好ましい。

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、電極板の幅が大きくなっても電極タブの余分な屈曲が防止でき、電池容量が大きく信頼性の高い非水電解質二次電池を提供できるので、産業上の利用可能性が大きい。

符号の説明

[0052] 10 非水電解質二次電池

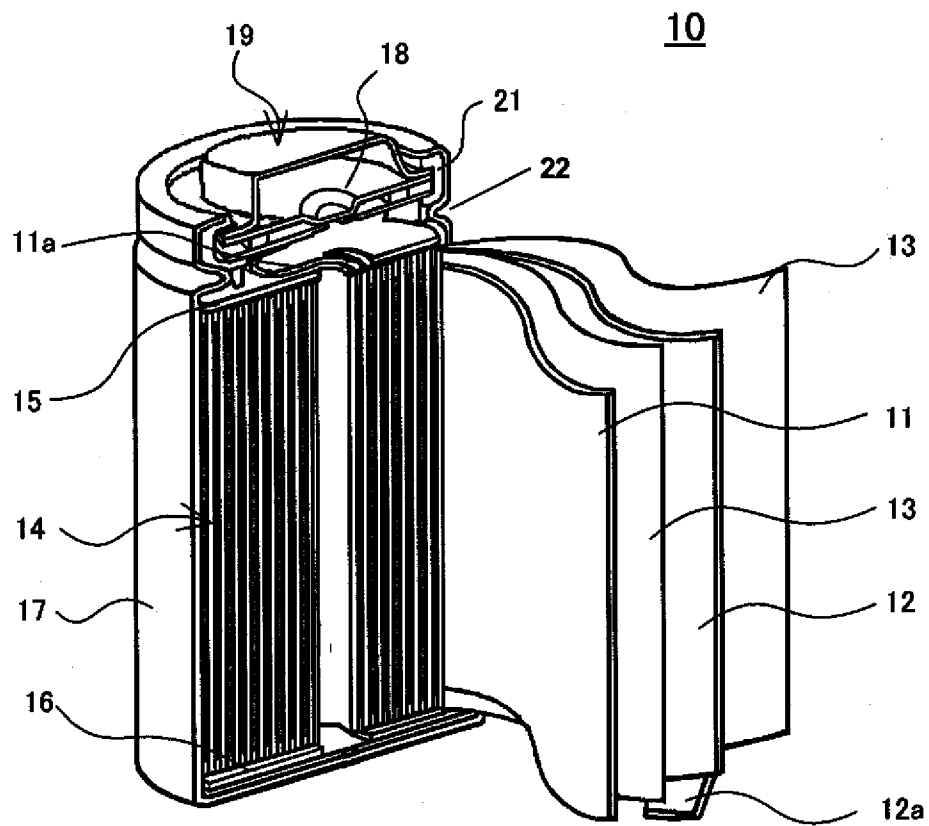
- 1 1 正極板
- 1 1 a 正極電極タブ
- 1 2 負極板
- 1 2 a 負極電極タブ
- 1 2 1 電極タブの外装容器中心への屈曲部
- 1 2 2 電極タブの余分な屈曲
- 1 3 セパレータ
- 1 4 巻き取り体
- 1 5、1 6 絶縁板
- 1 7 外装容器
- 1 7 1 凹部
- 1 8 安全弁
- 1 9 封口体
- 2 1 ガスケット
- 2 2 くびれ

請求の範囲

- [請求項1] 正極板と負極板がセパレータを介して巻回されてなる巻き取り体と、
- 、
- 電解質と、を円筒形有底外装容器の中に封入した円筒形密閉電池であって、
- 前記巻き取り体からは前記有底外装容器の底面方向に前記正極板または前記負極板のいずれかに接続される電極タブが突出し、
- 前記電極タブは前記巻き取り体と前記外装容器内側の底面との間で屈曲部を有して前記外装容器の底面に接続されており、
- 前記外装容器は、前記電極タブの屈曲部と対向する底面に凹部を有することを特徴とする円筒形密閉電池。
- [請求項2] 前記外装容器外側の底面は平坦であることを特徴とする請求項1に記載の円筒形密閉電池。
- [請求項3] 前記外装容器底部の凹部における前記外装容器材料厚さが0.1 mm以上であることを特徴とする請求項1または2に記載の円筒形密閉電池。
- [請求項4] 前記外装容器底部の凹部以外の前記外装容器材料厚さが0.2～0.5 mmであることを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載の円筒形密閉電池。

[図1]

図 1



[図2]

図2A

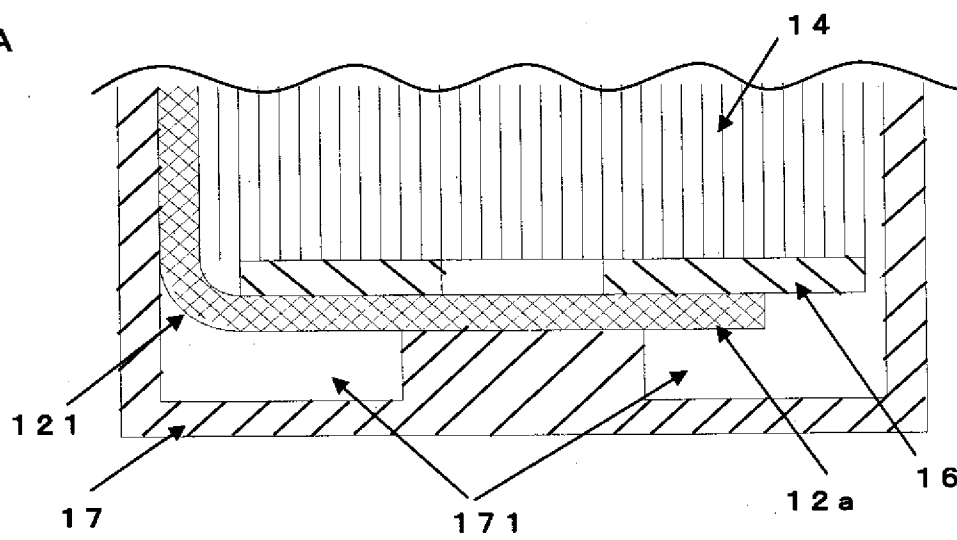
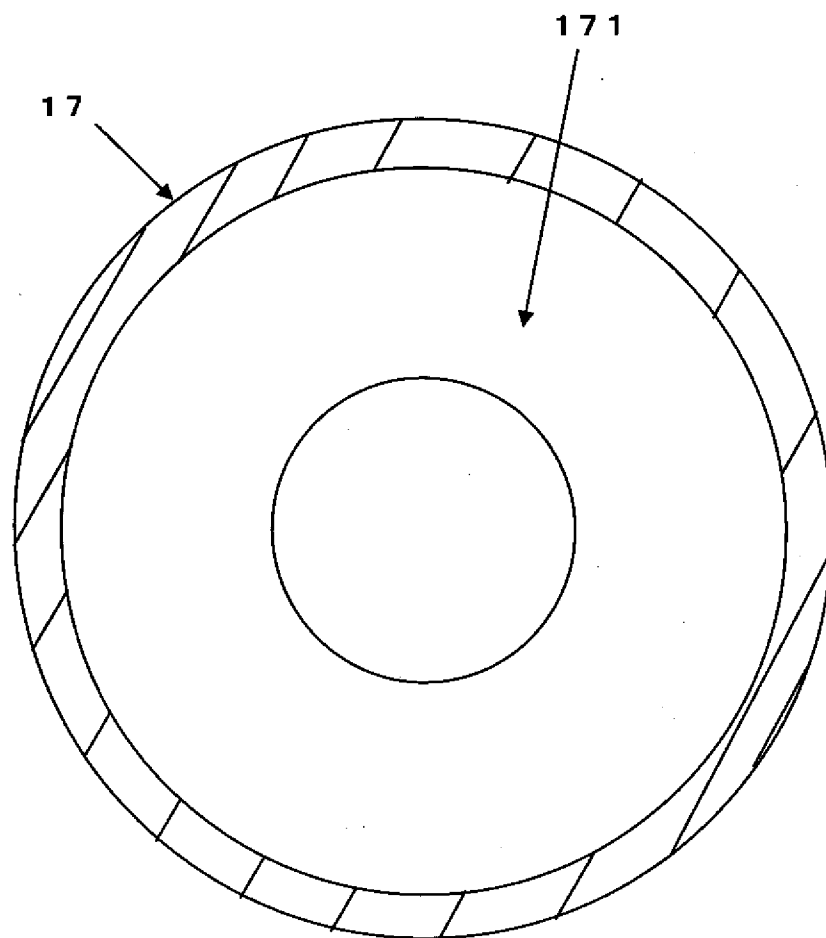
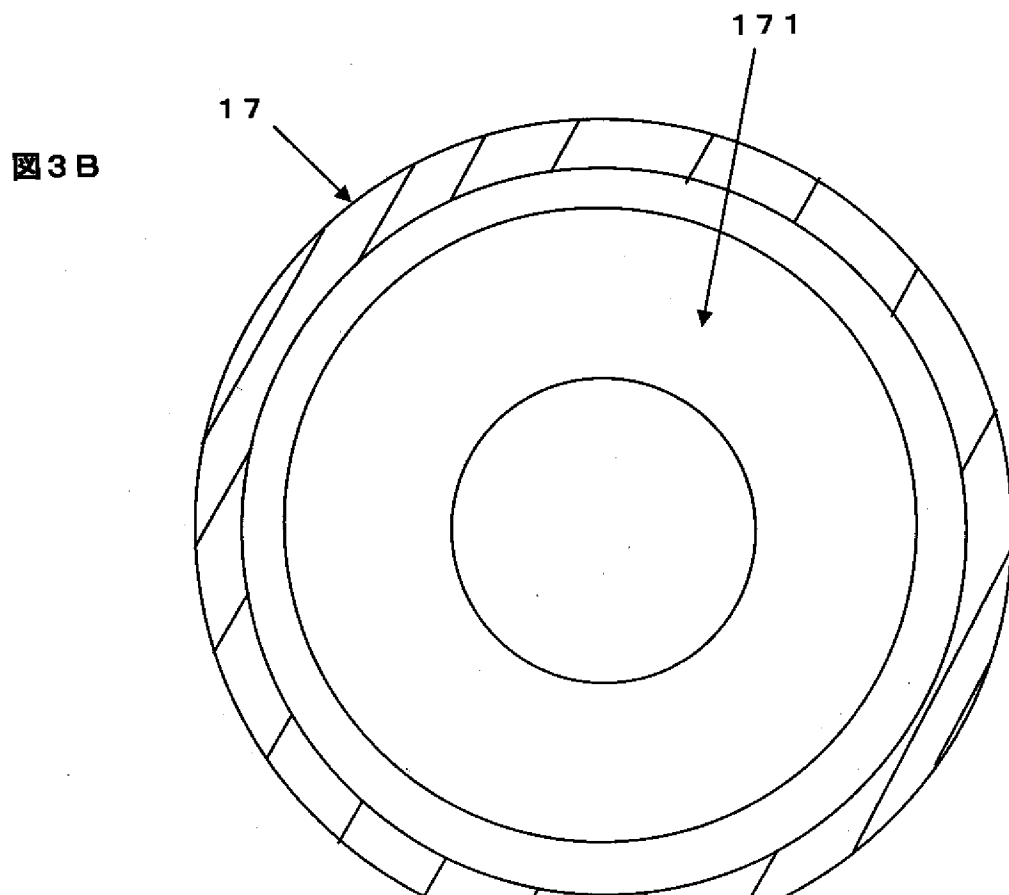
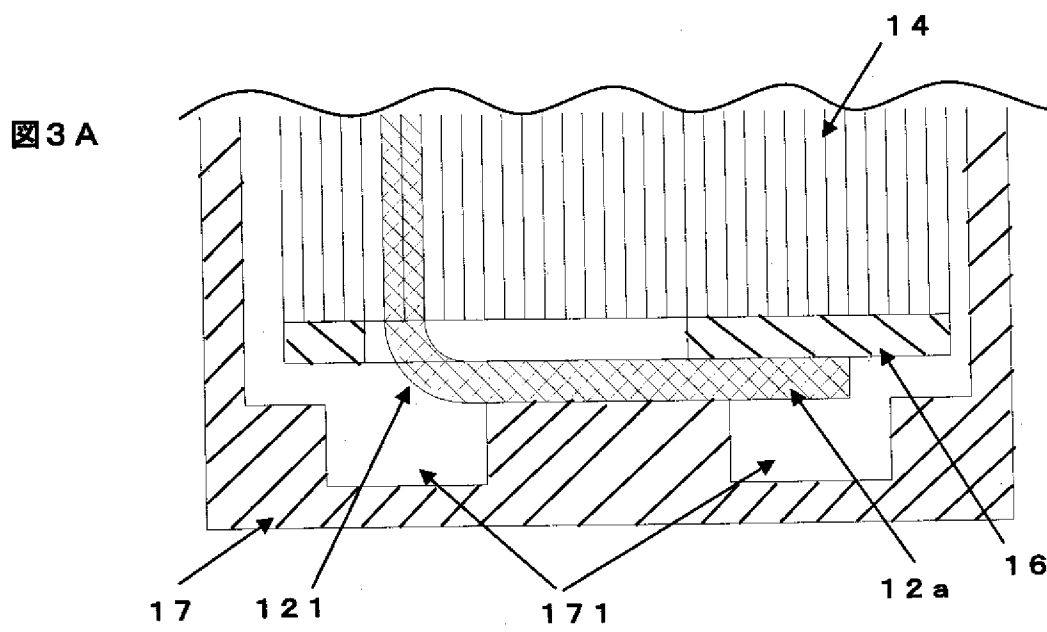


図2B



[図3]



[図4]

図4A

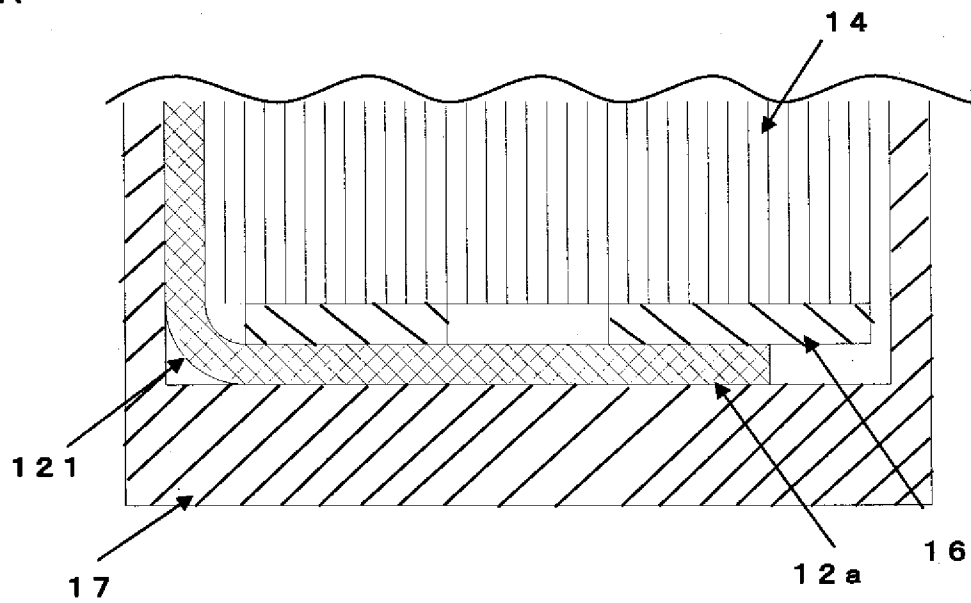
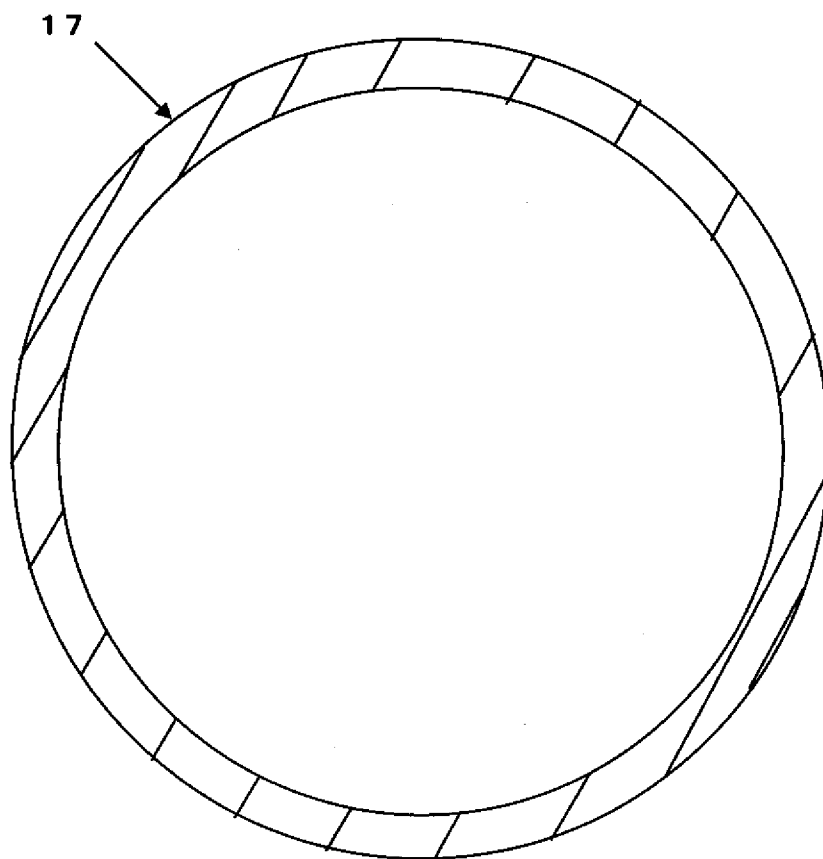
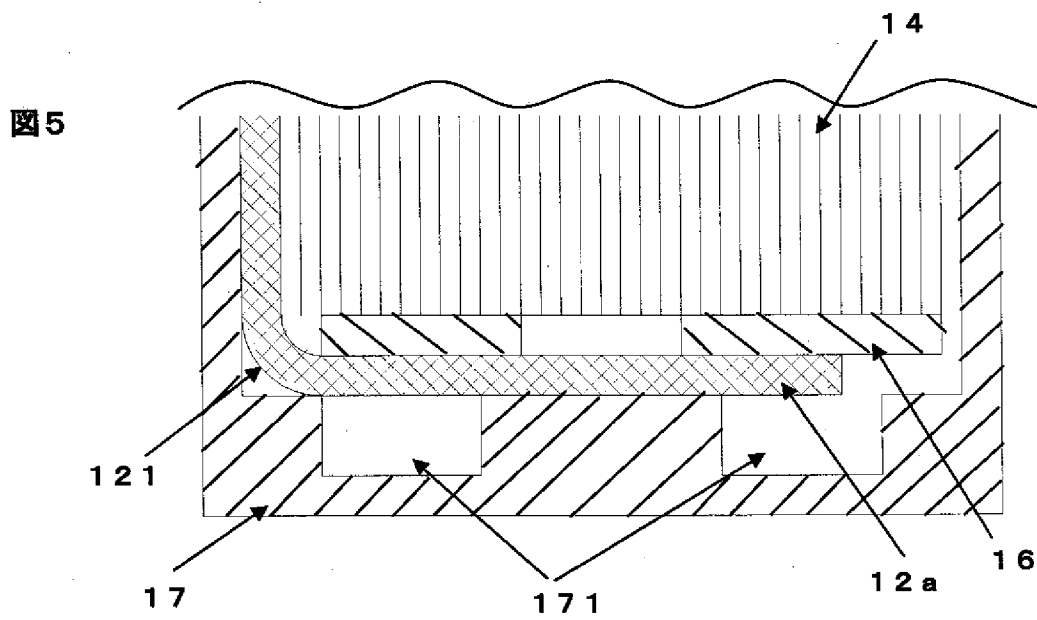


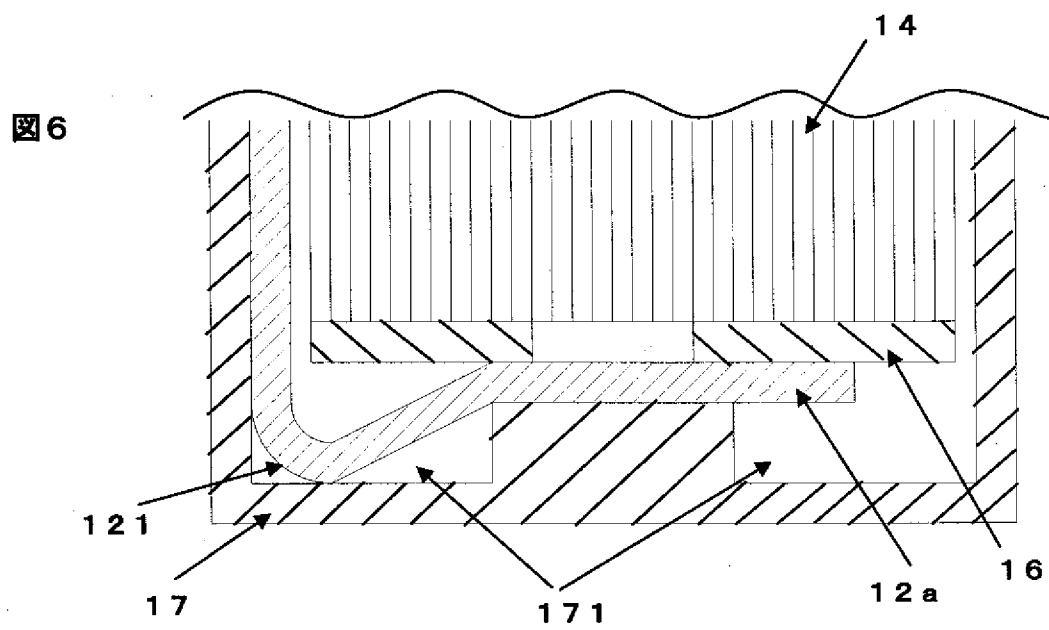
図4B



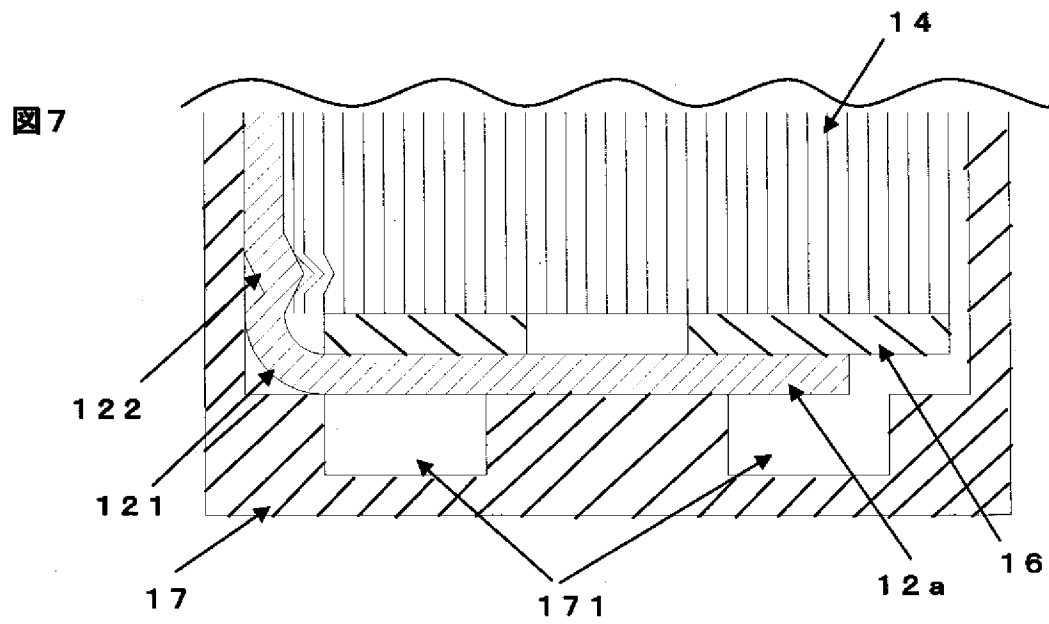
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/051398

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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

H01M2/02, H01M2/26, 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 1996-2012

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	JP 2005-123197 A (Samsung SDI Co., Ltd.), 12 May 2005 (12.05.2005), fig. 1 & US 2006/0115725 A1	1-4
X	JP 9-306503 A (Hitachi Maxell, Ltd.), 28 November 1997 (28.11.1997), fig. 1 (Family: none)	1-4
X	JP 2009-032504 A (Hitachi Vehicle Energy, Ltd.), 12 February 2009 (12.02.2009), fig. 1 (Family: none)	1-4

☒ 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
28 March, 2012 (28.03.12)Date of mailing of the international search report
10 April, 2012 (10.04.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/051398

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 2003-257380 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 12 September 2003 (12.09.2003), fig. 2 (Family: none)	1-4
A	JP 2008-135273 A (Sony Corp.), 12 June 2008 (12.06.2008), fig. 3 (Family: none)	1-4
A	JP 2010-199069 A (Samsung SDI Co., Ltd.), 09 September 2010 (09.09.2010), fig. 1A & US 2010/0216013 A1 & EP 2228848 A1	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

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

Int.Cl. H01M2/02, H01M2/26, 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	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	JP 2005-123197 A (三星エスディアイ株式会社) 2005.05.12, 図1 & US 2006/0115725 A1	1-4
X	JP 9-306503 A (日立マクセル株式会社) 1997.11.28, 図1 (ファミリーなし)	1-4
X	JP 2009-032504 A (日立ビークルエナジー株式会社) 2009.02.12, 図1 (ファミリーなし)	1-4

☒ 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

28.03.2012

国際調査報告の発送日

10.04.2012

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)

赤樫 祐樹

4 X

3438

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
A	JP 2003-257380 A (松下電器産業株式会社) 2003. 09. 12, 図 2 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2008-135273 A (ソニー株式会社) 2008. 06. 12, 図 3 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2010-199069 A (三星エスディアイ株式会社) 2010. 09. 09, 図 1A & US 2010/0216013 A1 & EP 2228848 A1	1-4