(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
2015 年 8 月 13 日(13.08.2015)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2015/119027 A1

(51) 国際特許分類:
H01G 11/78 (2013.01) *H01M 2/04* (2006.01)
H01G 11/74 (2013.01) *H01M 2/26* (2006.01)
H01G 11/76 (2013.01) *H01M 10/04* (2006.01)
H01M 2/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2015/052439

(22) 国際出願日: 2015 年 1 月 29 日(29.01.2015)

(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 2014-020668 2014 年 2 月 5 日(05.02.2014) JP

(71) 出願人: 住友電気工業株式会社 (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目５番３３号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 真嶋 正利 (MAJIMA, Masatoshi); 〒6640016 兵庫県伊丹市昆陽北一丁目１番１号 住友電気工業株式会社伊丹製作所内 Hyogo (JP). 柚原 薫 (YUGAHARA, Kaoru); 〒6640016 兵庫県伊丹市昆陽北一丁目１番１号 住友電気工業株式会社伊丹製作所内 Hyogo (JP). 上田 光保 (UEDA, Mitsuyasu); 〒6640016 兵庫県伊丹市昆陽北一丁目１番１号 住友電気工業株式会社伊丹製作所内 Hyogo (JP).

(74) 代理人: 中田 元己, 外 (NAKATA, Motomi et al.); 〒5540024 大阪府大阪市此花区島屋一丁目１番３号 住友電気工業株式会社内 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, 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.

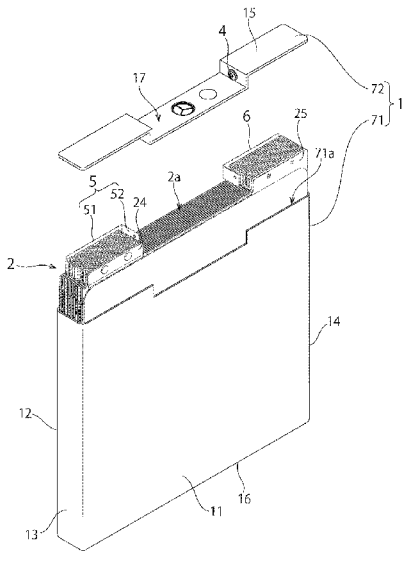
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,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

[続葉有]

(54) **Title**: POWER STORAGE DEVICE

(54) 発明の名称 : 蓄電デバイス

[図2]



(57) **Abstract**: A power storage device wherein a housing case for housing an electrode group comprises a first main wall (11) and a second main wall (12) facing each other, a first side wall (13) and a second side wall (14) laterally linking the first main wall (11) and the second main wall (12) to each other, a top wall provided with an external terminal, and a bottom wall (16). The electrode group is housed in a housing case (1) in a state in which both end surfaces with respect to the direction in which positive electrode plates and negative electrode plates are layered face the inner surface of the first main wall (11) and the inner surface of the second main wall (12), respectively. A plurality of positive electrode tabs provided nearer the first side wall (13) than the positive electrode plates and a plurality of negative electrode tabs provided nearer the second side wall (14) than the negative electrode plates protrude from the end surface of the electrode group facing the top wall (15). A recess (17) indented to the position between the positive electrode tab and the negative electrode tab is formed on the top wall (15) of the housing case (1).

(57) 要約: 蓄電デバイスにおいて、電極群が収容された収容ケース１は、互いに対向した第１主壁１１及び第２主壁１２と、第１主壁１１及び第２主壁１２どうしを左右で連結する第１側壁１３及び第２側壁１４と、外部端子が設けられた天壁１５と、底壁１６とから構成されている。電極群は、正極板及び負極板の積層方向についての両端面を、第１主壁１１の内面及び第２主壁１２の内面にそれぞれ対向させた状態で、収容ケース１に収容されている。天壁１５の方へ向けられた電極群の端面からは、複数の正極板に対して第１側壁１３寄りにそれぞれ設けられた複数の正極タブと、複数の負極板に対して第２側壁１４寄りにそれぞれ設けられた複数の負極タブとが突出している。収容ケース１の天壁１５には、正極タブと負極タブとの間の位置まで窪んだ凹部１７が形成されている。

WO 2015/119027 A1

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 ： 蓄電デバイス

技術分野

[0001] 本発明は、リチウムイオンキャパシタやリチウムイオン電池等の蓄電デバイスに関する。

背景技術

[0002] 近年、太陽光や風などをエネルギ源とする再生可能エネルギを電気エネルギに変換する技術が注目を集めている。その様な技術の発展と共に、電気エネルギを蓄積する蓄電デバイスの開発が盛んに行われている。蓄電デバイスとして、リチウムイオン二次電池や電気二重層キャパシタ等が知られている。又、更なる大容量化を図るべく、電気二重層キャパンキャパシタの開発が進められている。そして、これらの蓄電デバイスにおいて、大容量化に加えて、体積エネルギ密度の向上が期待されている。

[0003] 上記蓄電デバイスの多くは、複数の正極板と複数の負極板とがセパレータを介して交互に積層された電極群と、電極群が収容された収容ケースと、収容ケースに設けられると共に電極群に電気的に接続された外部端子とを備えている。従来、収容ケースは、有底筒状の外装缶と、外装缶の開口部を封止する平坦な封口板とから構成されており、収容ケースの殆どは直方体形状を呈するものであった（例えば、特許文献１参照）。そして、その様な収容ケースに電極群が収容されていた。又、外部端子は、封口板に設けられていた。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０１１－２０４４６９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上述した蓄電デバイスにおいて、封口板の方へ向けられた電極群の端面か

らは、正極板の各々に設けられた正極タブと、負極板の各々に設けられた負極タブとが突出している。そして、これらのタブを介して、電極群と外部端子とが電気的に接続されている。このため、収容ケースには、電極群が収容される空間だけでなく、正極タブ及び負極タブが収容される空間が必要であった。従って、収容ケースが直方体形状を呈した角型の蓄電デバイスでは、電極群の占積率が、最も高いものであっても８５～９０％程度であり、占積率の向上に限界があった。よって、蓄電デバイスの外法寸法を基準として求められた体積エネルギ密度は、電極群の体積エネルギ密度に対して大幅に低くなっていた。

[0006] そこで本発明の目的は、従来の蓄電デバイスに比べて体積エネルギ密度が著しく高い蓄電デバイスを提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の一局面は、複数の正極板と複数の負極板とがセパレータを介して積層された電極群と、電極群が収容された収容ケースと、収容ケースに設けられると共に電極群に電気的に接続された外部端子とを備える、蓄電デバイスに関する。ここで、収容ケースは、互いに対向した第１主壁及び第２主壁と、第１主壁及び第２主壁どうしを左右で連結する第１側壁及び第２側壁と、外部端子が設けられた天壁と、底壁とから構成されている。電極群は、正極板及び負極板の積層方向についての両端面を、第１主壁の内面及び第２主壁の内面にそれぞれ対向させた状態で、収容ケースに収容されている。天壁の方へ向けられた電極群の端面からは、複数の正極板に対して第１側壁寄りにそれぞれ設けられた複数の正極タブと、複数の負極板に対して第２側壁寄りにそれぞれ設けられた複数の負極タブとが突出している。収容ケースの天壁には、正極タブと負極タブとの間の位置まで窪んだ凹部が形成されている。

発明の効果

[0008] 本発明の上記局面によれば、従来の蓄電デバイスに比べて体積エネルギ密度が著しく高くなる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1A]本発明の実施形態に係る蓄電デバイスを概念的に示した、斜視図である。

[図1B]本発明の実施形態に係る蓄電デバイスを概念的に示した、上面図である。

[図2]蓄電デバイスの分解斜視図である。

[図3]蓄電デバイスの分解正面図である。

[図4]図３に示されるIV－IV線に沿う、蓄電デバイスの切断部端面図である。

[図5]図１Ｂに示されるV－V線に沿う断面の要部拡大図である。

[図6]複数の蓄電デバイスにより構築されたモジュールの斜視図である。

[図7]第１変形例に係る蓄電デバイスの分解斜視図である。

[図8]第２変形例に係る蓄電デバイスの分解斜視図である。

符号の説明

[0010] １　収容ケース

１１　第１主壁

１２　第２主壁

１３　第１側壁

１４　第２側壁

１５　天壁

１６　底壁

１７　凹部

１７１、１７２　内壁

１７３　貫通孔

１７４　溝

１８　第１収容部

１９　第２収容部

２　電極群

２ａ、２ｂ、２ｃ　端面

２１　正極板

２２　負極板

２３　セパレータ

２４　正極タブ

２５　負極タブ

２６　リベット

２７　スペーサ

２８　袋

３　正極外部端子

３１　リベット頭部

３１ａ　突起

３２　リベット脚部

３３、３４　ガスケットリング

３５　カシメ部分

４　負極外部端子

５　正極接続部材

５１　第１平板部

５２　第２平板部

５２ａ　嵌合孔

６　負極接続部材

７１　外装缶

７１ａ　開口部

７２　蓋体

７３　外装缶

７３ａ　開口部

７４　蓋体

７５、７６　ケース部品

７６ａ　開口部

８１　安全弁

８２　栓

発明を実施するための形態

[0011] 本発明の実施形態に係る蓄電デバイスは、複数の正極板と複数の負極板とがセパレータを介して積層された電極群と、電極群が収容された収容ケースと、収容ケースに設けられると共に電極群に電気的に接続された外部端子とを備える。ここで、収容ケースは、互いに対向した第１主壁及び第２主壁と、第１主壁及び第２主壁どうしを左右で連結する第１側壁及び第２側壁と、外部端子が設けられた天壁と、底壁とから構成されている。電極群は、正極板及び負極板の積層方向についての両端面を、第１主壁の内面及び第２主壁の内面にそれぞれ対向させた状態で、収容ケースに収容されている。天壁の方へ向けられた電極群の端面からは、複数の正極板に対して第１側壁寄りにそれぞれ設けられた複数の正極タブと、複数の負極板に対して第２側壁寄りにそれぞれ設けられた複数の負極タブとが突出している。収容ケースの天壁には、正極タブと負極タブとの間の位置まで窪んだ凹部が形成されている。

[0012] 上記蓄電デバイスによれば、角型の蓄電デバイスにて無駄になっていた収容ケース内のスペースが、凹部の存在により省かれることになる。よって、蓄電デバイスにおいて、電極群の占積率が大幅に高まり、その結果、従来の蓄電デバイスに比べて著しく高い体積エネルギ密度が実現される。

[0013] 尚、天壁及び底壁にそれぞれに用いられている「天」及び「底」の用語は、収容ケースを構成する壁の位置関係を明確にするために、便宜的に使用されたものである。従って、これらの用語は、蓄電デバイスの使用状態において、蓄電デバイスが、天壁を鉛直上方へ向けると共に底壁を鉛直下方へ向けた状態で必ず配置されることを、限定するものではない。以下、同様である。

[0014] 上記蓄電デバイスの好ましい具体的構成において、凹部は、正極タブと負極タブとの間を前記積層方向へ延びると共に、第１主壁及び第２主壁の何れにも開口している。この構成によれば、電極群の占積率が９０％以上に高め

られる。又、この構成によれば、電極群の占積率を９３％以上にまで高めることが可能になる。

[0015] 上記蓄電デバイスの一例として、収容ケースは、有底筒状の外装缶と、外装缶の開口部を封止する蓋体とから構成されている。ここで、外装缶は、収容ケースにおいて、第１主壁、第２主壁、第１側壁、第２側壁、及び底壁を構成するものである。又、蓋体は、収容ケースにおいて、凹部が形成されている天壁を構成するものである。

[0016] 上記蓄電デバイスの他の例として、収容ケースは、有底筒状の外装缶と、外装缶の開口部を封止する蓋体とから構成されている。ここで、外装缶は、収容ケースにおいて、凹部が形成されている天壁、第２主壁、第１側壁、第２側壁、及び底壁を構成するものである。又、蓋体は、収容ケースにおいて、第１主壁を構成するものである。

[0017] 上記蓄電デバイスの更なる他の例として、収容ケースは、底壁に略平行な面で互いに接合される上下２つのケース部品から構成されている。ここで、略平行とは平行または平行±１度以内を意味し、下側のケース部品は、収容ケースにおいて底壁となる部分を含んだ有底筒状の外装缶である。又、上側のケース部品は、下側のケース部品の開口部を封止する蓋体であり、収容ケースにおいて天壁となる部分を含んでいる。そして、上側のケース部品には、天壁となる部分に形成されている凹部の左右の位置に、正極タブが収容される第１収容部と、負極タブが収容される第２収容部とがそれぞれ設けられている。

[0018] 上記蓄電デバイスの好ましい他の具体的構成において、外部端子は、正極タブに電気的に接続された正極外部端子と、負極タブに電気的に接続された負極外部端子とを含んでいる。そして、正極外部端子及び負極外部端子の少なくとも何れか一方は、凹部を構成する内壁に設けられている。この構成によれば、凹部の内壁に設けられた外部端子は、第１側壁から第２側壁へ向かう方向又はそれとは反対の方向へ引き出されることになる。よって、これらの方向についての蓄電デバイスの振動に対して、凹部の内壁に設けられた外

部端子は、高い強度を持つことになる。

[0019] 次に、実施形態に係る蓄電デバイスの詳細について、図面に沿って具体的に説明する。尚、以下に説明する蓄電デバイスの構成は、リチウムイオンキャパシタやリチウムイオン電池等、様々な蓄電デバイスに適用することが可能である。

[0020] ［１］蓄電デバイスの構成

図１Ａ及び図１Ｂはそれぞれ、蓄電デバイスを概念的に示した斜視図及び上面図である。図２及び図３はそれぞれ、蓄電デバイスの分解斜視図及び分解正面図である。これらの図に示す様に、蓄電デバイスは、収容ケース１と、電極群２と、正極外部端子３と、負極外部端子４と、正極接続部材５と、負極接続部材６とを備えている。

[0021] ［１－１］収容ケース

収容ケース１は、電極群２及び電解液が収容されるケースであり、互いに対向した第１主壁１１及び第２主壁１２と、第１主壁１１及び第２主壁１２どうしを左右で連結する第１側壁１３及び第２側壁１４と、天壁１５と、底壁１６とから構成されている。尚、以下では、第１側壁１３から第２側壁１４へ向かう方向（蓄電デバイスの幅方向）をＸ方向、第１主壁１１から第２主壁１２へ向かう方向（蓄電デバイスの厚さ方向）をＹ方向、底壁１６から天壁１５へ向かう方向（蓄電デバイスの高さ方向）をＺ方向とする。尚、収容ケース１の構成材料には、収容ケース１の耐食性を高めるべく、アルミニウム等の金属やステンレス鋼等の合金を用いることが好ましい。

[0022] 収容ケース１の天壁１５には、角溝型の凹部１７が形成されており、この凹部１７は、Ｙ方向へ延びると共に、第１主壁１１及び第２主壁１２の何れにも開口している。これに応じて、第１主壁１１及び第２主壁１２には、凹部１７を開口させるコの字状の切欠きが形成されている。そして、凹部１７の左右には、第１収容部１８と第２収容部１９とが形成されている。第１収容部１８には、後述する正極タブ２４が収容され、第２収容部１９には、後述する負極タブ２５が収容される。即ち、蓄電デバイスの組立て状態におい

て、凹部１７は、正極タブ２４と負極タブ２５との間の位置まで窪んだ形状を呈することになる。凹部１７の底面には、安全弁８１と、電解液の注入孔を塞いだ栓８２とが設けられている。

[0023] 本実施形態において、収容ケース１は、図２に示す様に、有底筒状の外装缶７１と、外装缶７１の開口部７１ａを封止する蓋体７２とから構成されている。ここで、外装缶７１は、収容ケース１において、第１主壁１１、第２主壁１２、第１側壁１３、第２側壁１４、及び底壁１６を構成するものである。又、蓋体７２は、収容ケース１において、凹部１７が形成されている天壁１５を構成するものである。尚、図２では、外装缶７１の開口部７１ａから電極群２を少しだけ引き出した状態が示されている。

[0024] ［１－２］電極群

図４は、図３に示されるIV－IV線に沿う、蓄電デバイスの切断部端面図である。図４に示す様に、電極群２では、複数の正極板２１と複数の負極板２２とがセパレータ２３を介して交互に積層されている。ここで、正極板２１の各々は、この正極板２１を介して隣り合う２枚のセパレータ２３から形成された袋２８に収容されている。具体的には、この袋２８は、２枚のセパレータ２３の縁どうしを圧着することにより形成されている。

[0025] 蓄電デバイスの組立て状態において、電極群２は、正極板２１及び負極板２２の積層方向（Ｙ方向に一致）についての両端面２ｂ及び２ｃを、第１主壁１１の内面及び第２主壁１２の内面にそれぞれ対向させた状態で、収容ケース１に収容されている。又、図２及び図３に示す様に、蓄電デバイスの組立て状態において、天壁１５の方へ向けられた電極群２の端面２ａからは、複数の正極板２１に対して第１側壁１３寄りにそれぞれ設けられた複数の正極タブ２４と、複数の負極板２２に対して第２側壁１４寄りにそれぞれ設けられた複数の負極タブ２５とが突出している。具体的には、以下の通りである。

[0026] 正極板２１及び負極板２２は何れも矩形状を呈している。そして、正極板２１の各々において、蓄電デバイスの組立て状態で天壁１５の方へ向けられ

る一辺には、その一辺の端（第１側壁１３側に配置されることになる端）へ寄った位置に、正極タブ２４が設けられている。又、負極板２２の各々において、蓄電デバイスの組立て状態で天壁１５の方へ向けられる一辺には、その一辺の端（第２側壁１４側に配置されることになる端）へ寄った位置に、負極タブ２５が設けられている。そして、電極群２において、正極板２１と負極板２２とは、正極タブ２４どうしが互いに対向すると共に、正極タブ２４から離間した位置で負極タブ２５どうしが互いに対向する様に、交互に積層されている。

[0027] 図４に示す様に、全ての正極タブ２４は、リベット２６により締結されている。本実施形態においては、正極板２１及び正極タブ２４の変形を防止するべく、隣り合った２つの正極タブ２４の間には、導電性を持ったスペーサ２７が介在している。この様な構成は、外力による変形が生じ易いアルミセルメット（登録商標）等の金属多孔体が正極板２１として用いられる場合に特に好ましい。正極タブ２４と同様、全ての負極タブ２５もリベット２６により締結されている。又、負極板２２及び負極タブ２５の変形を防止するべく、隣り合った２つの負極タブ２５の間には、導電性を持ったスペーサが介在している。

[0028] ［１－３］正極外部端子及び負極外部端子

正極外部端子３は、正極タブ２４を介して正極板２１に電気的に接続され、負極外部端子４は、負極タブ２５を介して負極板２２に電気的に接続されている。ここで、正極外部端子３及び負極外部端子４は、図３に示す様に、収容ケース１の天壁１５を構成する蓋体７２に設けられている。具体的には、正極外部端子３は、第１収容部１８（図１Ａ参照）側に位置する凹部１７の内壁１７１に設けられ、負極外部端子４は、第２収容部１９（図１Ａ参照）側に位置する凹部１７の内壁１７２に設けられている。即ち、正極外部端子３はＸ方向に引き出され、負極外部端子４はＸ方向とは反対方向に引き出されている。

[0029] 図５は、図１Ｂに示されるV－V線に沿う断面の要部拡大図である。具体的

には図５は、正極外部端子３及びその周辺の構成を示した断面図である。図５に示す様に、正極外部端子３は、リベット型の端子であり、リベット頭部３１とリベット脚部３２とを有している。リベット頭部３１には、後述する正極接続部材５が持つ嵌合孔５２ａに嵌め込まれる突起３１ａが設けられている。又、凹部１７の内壁１７１には、正極外部端子３のリベット脚部３２を通す一方で正極外部端子３のリベット頭部３１の通過を妨げる貫通孔１７３が設けられている。尚、貫通孔１７３の直径は、リベット脚部３２の直径より大きく設計されている。そして、正極外部端子３は、凹部１７の内壁１７１に対して次の様に取り付けられている。先ず、ゴム材から成るガスケットリング３３に、リベット脚部３２を通す。その後、リベット頭部３１が収容ケース１の内側に位置する様に、リベット脚部３２をガスケットリング３３とともに貫通孔１７３に通す。これにより、ガスケットリング３３を、リベット頭部３１と内壁１７１との間に介在させる。次に、樹脂材から成るガスケットリング３４を、これとガスケットリング３３とで内壁１７１が挟まれる様に、リベット脚部３２に取り付ける。このとき、ガスケットリング３４には、リベット脚部３２が通される。その後、リベット脚部３２の先端部にカシメを施すことにより、正極外部端子３を内壁１７１に固定する。このカシメにより、正極外部端子３のリベット頭部３１とカシメ部分３５とでガスケットリング３３及び３４が挟まれ、これにより、ゴム材から成るガスケットリング３３が圧縮される。その結果、ガスケットリング３３の一部が、貫通孔１７３の内面とリベット脚部３２との間に入り込む。この様に、正極外部端子３は、正極外部端子３と蓋体７２とがガスケットリング３３及び３４により互いに電気的に絶縁された状態で、内壁１７１に取り付けられている。

[0030] 負極外部端子４は、正極外部端子３と同様、リベット型の端子であり、上述した取付け方法と同じ方法により、凹部１７の内壁１７２に取り付けられている。

[0031] ［１－４］正極接続部材及び負極接続部材

正極接続部材５は、正極タブ２４と正極外部端子３とを電気的に接続するための部材である。具体的には、正極接続部材５は、１枚の金属板をＬ字状に折り曲げることにより形成されたものであり、第１平板部５１と第２平板部５２とを有している。そして、蓄電デバイスの組立て状態において、正極接続部材５は、図４に示す様に第１平板部５１が正極タブ２４と対向すると共に、図５に示す様に第２平板部５２が凹部１７の内壁１７１に対向する様に、配置されている。又、図４に示す様に、第１平板部５１は、正極タブ２４の締結に用いられるリベット２６を利用して、正極タブ２４に固定されている。

[0032] 第２平板部５２には、嵌合孔５２ａが設けられており、蓄電デバイスの組立て状態において、嵌合孔５２ａには、正極外部端子３のリベット頭部３１に設けられた突起３１ａが嵌め込まれている。これにより、第２平板部５２と正極外部端子３とが互いに連結されている。尚、正極接続部材５には、本実施形態の形状を持ったものに限らず、正極タブ２４と正極外部端子３との電気的な接続を可能ならしめる別の形状を持ったものが用いられてもよい。

[0033] 負極接続部材６は、負極タブ２５と負極外部端子４とを電気的に接続するための部材である。尚、負極接続部材６の形状、及び負極接続部材６による負極タブ２５と負極外部端子４との接続態様については、正極接続部材５について上述した形状及び接続態様と同じである。

[0034] 本実施形態の蓄電デバイスによれば、角型の蓄電デバイスにて無駄になっていた収容ケース内のスペースが、凹部１７の存在により省かれることになる。従って、蓄電デバイスにおいて、電極群２の占積率が９０％以上に高められる。又、この蓄電デバイスによれば、電極群２の占積率を９３％以上にまで高めることが可能になる。よって、従来の蓄電デバイスに比べて著しく高い体積エネルギ密度が実現される。

[0035] 又、図６に示す様に、本実施形態の蓄電デバイスを複数重ねてモジュール化した際、これらの蓄電デバイスに設けられている凹部１７により、１つの長い溝１７４が形成されることになる。そして、この溝１７４にハーネス等

のケーブルが配されることにより、モジュールが、ケーブルと共にコンパクトに纏められる。

[0036] 更に、本実施形態の蓄電デバイスにおいて、正極外部端子３はＸ方向に引き出され、負極外部端子４はＸ方向とは反対方向に引き出されている（図３参照）。即ち、正極外部端子３及び負極外部端子４は、蓄電デバイスの幅方向に引き出されている。よって、本実施形態の蓄電デバイスによれば、正極外部端子３及び負極外部端子４は、蓄電デバイスの幅方向についての振動に対して高い強度を持つことになる。

[0037] ［２］変形例

［２－１］第１変形例

図７は、第１変形例に係る蓄電デバイスの分解斜視図である。尚、以下では、主に、上記実施形態の蓄電デバイスとの相違点である収容ケース１の構成について詳細に説明する。

[0038] 第１変形例において、収容ケース１は、図７に示す様に、有底筒状の外装缶７３と、外装缶７３の開口部７３ａを封止する蓋体７４とから構成されている。ここで、外装缶７３は、収容ケース１において、凹部１７が形成されている天壁１５、第２主壁１２、第１側壁１３、第２側壁１４、及び底壁１６を構成するものである。又、蓋体７４は、収容ケース１において、第１主壁１１を構成するものである。

[0039] 第１変形例の蓄電デバイスによれば、上記実施形態の蓄電デバイスと同様、角型の蓄電デバイスにて無駄になっていた収容ケース内のスペースが、凹部１７の存在により省かれることになる。従って、蓄電デバイスにおいて、電極群２の占積率が９０％以上に高められる。又、この蓄電デバイスによれば、電極群２の占積率を９３％以上にまで高めることが可能になる。よって、従来の蓄電デバイスに比べて著しく高い体積エネルギ密度が実現される。

[0040] ［２－２］第２変形例

図８は、第２変形例に係る蓄電デバイスの分解斜視図である。尚、以下では、主に、上記実施形態の蓄電デバイスとの相違点である収容ケース１の構

成について詳細に説明する。

[0041] 第２変形例において、収容ケース１は、図８に示す様に、底壁１６に略平行な面で互いに接合される上下２つのケース部品７５及び７６から構成されている。ここで、略平行とは平行または平行±１度以内を意味し、下側のケース部品７６は、収容ケース１において底壁１６となる部分を含んだ有底筒状の外装缶である。又、上側のケース部品７５は、下側のケース部品７６の開口部７６ａを封止する蓋体であり、収容ケース１において天壁１５となる部分を含んでいる。そして、上側のケース部品７６には、天壁１５となる部分に形成されている凹部１７の左右の位置に、正極タブ２４が収容される第１収容部１８と、負極タブ２５が収容される第２収容部１９とがそれぞれ設けられている。尚、図８では、下側のケース部品７６の開口部７６ａから電極群２を少しだけ引き出した状態が示されている。

[0042] 第２変形例の蓄電デバイスによれば、上記実施形態の蓄電デバイスと同様、角型の蓄電デバイスにて無駄になっていた収容ケース内のスペースが、凹部１７の存在により省かれることになる。従って、蓄電デバイスにおいて、電極群２の占積率が９０％以上に高められる。又、この蓄電デバイスによれば、電極群２の占積率を９３％以上にまで高めることが可能になる。よって、従来の蓄電デバイスに比べて著しく高い体積エネルギ密度が実現される。

[0043] 尚、本発明の各部構成は上記実施形態及び変形例に限らず、特許請求の範囲に記載の技術的範囲内で種々の変形が可能である。例えば、上記蓄電デバイスにおいて、正極外部端子３及び負極外部端子４の少なくとも何れか一方が、収容ケース１の天壁１５のうち、凹部１７の内壁とは異なる位置に設けられていてもよい。

産業上の利用可能性

[0044] 本発明に係る蓄電デバイスは、例えば、家庭用又は工業用の大型電力貯蔵装置として有用である。

請求の範囲

[請求項1] 複数の正極板と複数の負極板とがセパレータを介して積層された電極群と、

前記電極群が収容された収容ケースと、

前記収容ケースに設けられると共に前記電極群に電気的に接続された外部端子と

を備え、

前記収容ケースは、互いに対向した第１主壁及び第２主壁と、前記第１主壁及び前記第２主壁どうしを左右で連結する第１側壁及び第２側壁と、前記外部端子が設けられた天壁と、底壁とから構成され、

前記電極群は、前記正極板及び前記負極板の積層方向についての両端面を、前記第１主壁の内面及び前記第２主壁の内面にそれぞれ対向させた状態で、前記収容ケースに収容されており、

前記天壁の方へ向けられた前記電極群の端面からは、前記複数の正極板に対して前記第１側壁寄りにそれぞれ設けられた複数の正極タブと、前記複数の負極板に対して前記第２側壁寄りにそれぞれ設けられた複数の負極タブとが突出し、

前記収容ケースの前記天壁には、前記正極タブと前記負極タブとの間の位置まで窪んだ凹部が形成されている、蓄電デバイス。

[請求項2] 前記凹部は、前記正極タブと前記負極タブとの間を前記積層方向へ延びると共に、前記第１主壁及び前記第２主壁の何れにも開口している、請求項１に記載の蓄電デバイス。

[請求項3] 前記電極群の占積率が９０％以上である、請求項１又は２に記載の蓄電デバイス。

[請求項4] 前記収容ケースは、有底筒状の外装缶と、前記外装缶の開口部を封止する蓋体とから構成されており、

前記外装缶は、前記収容ケースにおいて、前記第１主壁、前記第２主壁、前記第１側壁、前記第２側壁、及び前記底壁を構成し、

前記蓋体は、前記収容ケースにおいて、前記凹部が形成されている前記天壁を構成する、請求項１～３の何れか１つに記載の蓄電デバイス。

[請求項5] 前記収容ケースは、有底筒状の外装缶と、前記外装缶の開口部を封止する蓋体とから構成されており、

前記外装缶は、前記収容ケースにおいて、前記凹部が形成されている前記天壁、前記第２主壁、前記第１側壁、前記第２側壁、及び前記底壁を構成し、

前記蓋体は、前記収容ケースにおいて、前記第１主壁を構成する、請求項１～３の何れか１つに記載の蓄電デバイス。

[請求項6] 前記収容ケースは、前記底壁に略平行な面で互いに接合される上下２つのケース部品から構成されており、

下側の前記ケース部品は、前記収容ケースにおいて前記底壁となる部分を含んだ有底筒状の外装缶であり、

上側の前記ケース部品は、下側の前記ケース部品の開口部を封止する蓋体であり、前記収容ケースにおいて前記天壁となる部分を含み、

上側の前記ケース部品には、前記天壁となる前記部分に形成されている前記凹部の左右の位置に、前記正極タブが収容される第１収容部と、前記負極タブが収容される第２収容部とがそれぞれ設けられている、請求項１～３の何れか１つに記載の蓄電デバイス。

[請求項7] 前記外部端子は、

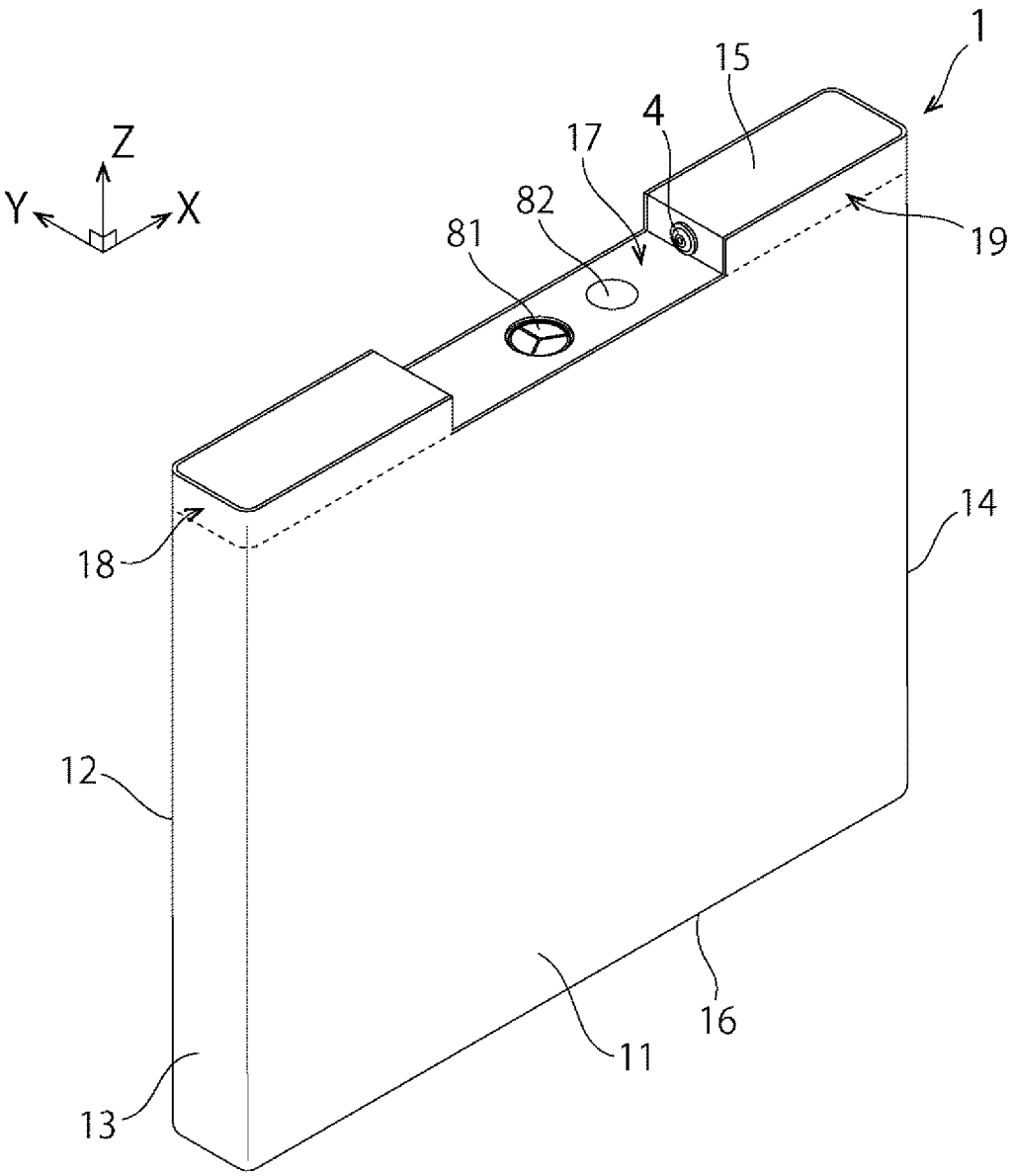
前記正極タブに電気的に接続された正極外部端子と、

前記負極タブに電気的に接続された負極外部端子と

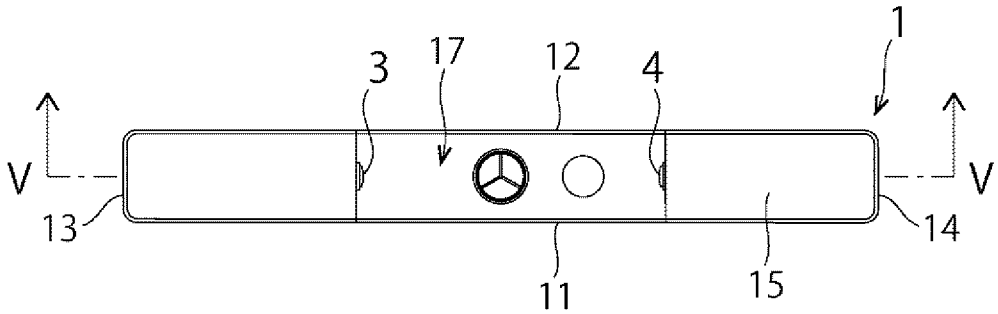
を含み、

前記正極外部端子及び前記負極外部端子の少なくとも何れか一方は、前記凹部を構成する内壁に設けられている、請求項１～６の何れか１つに記載の蓄電デバイス。

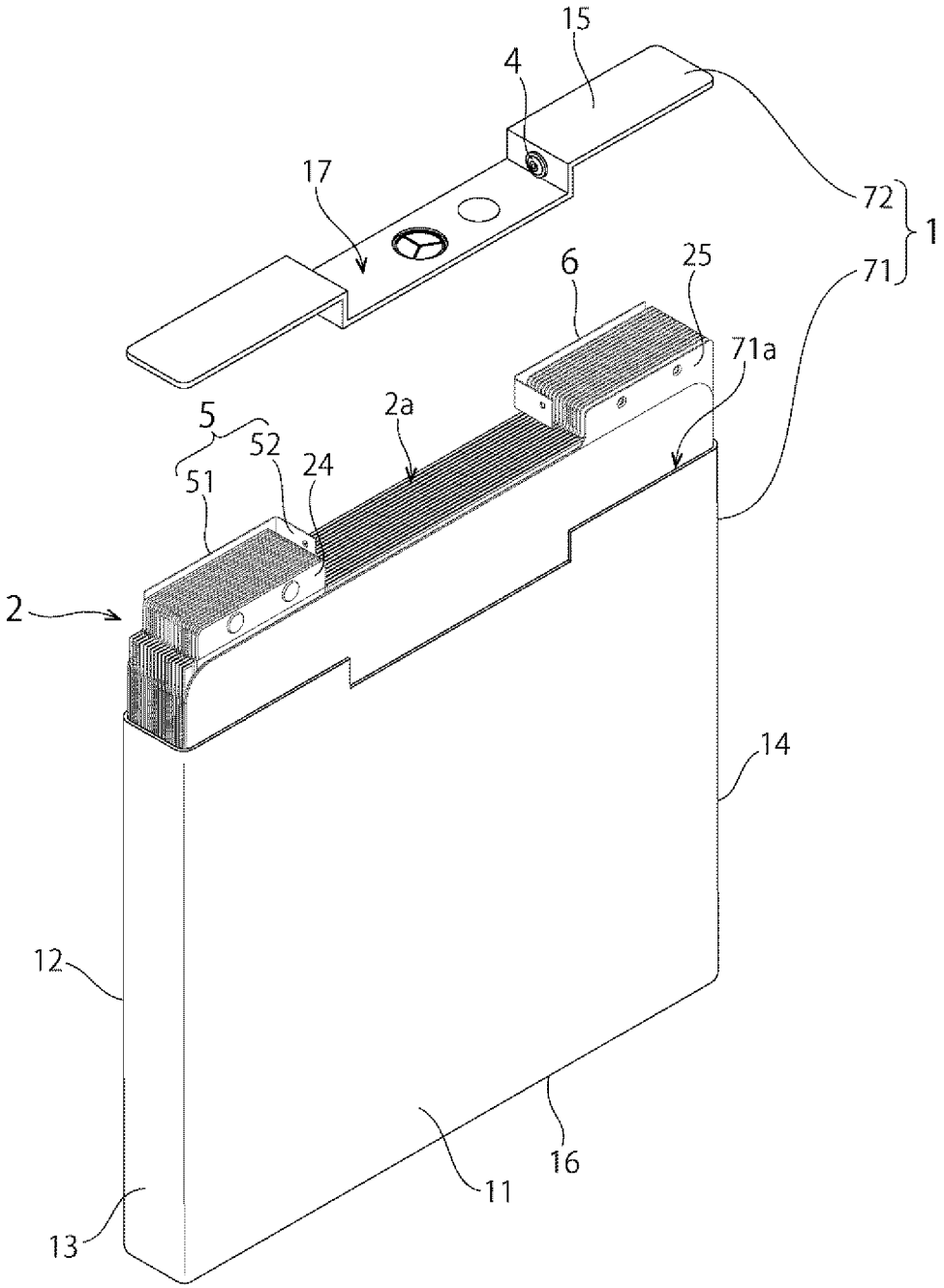
[図1A]



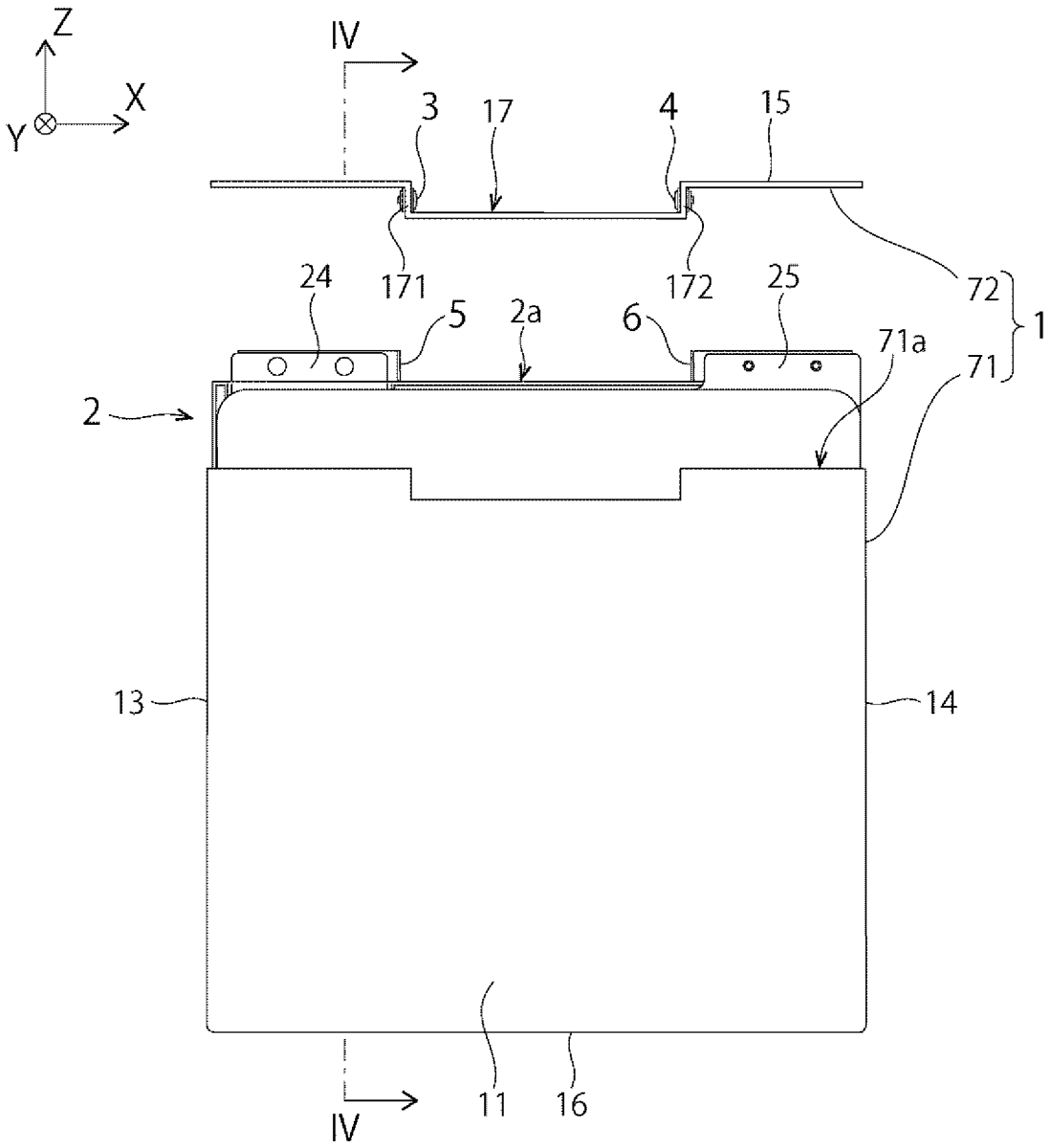
[図1B]



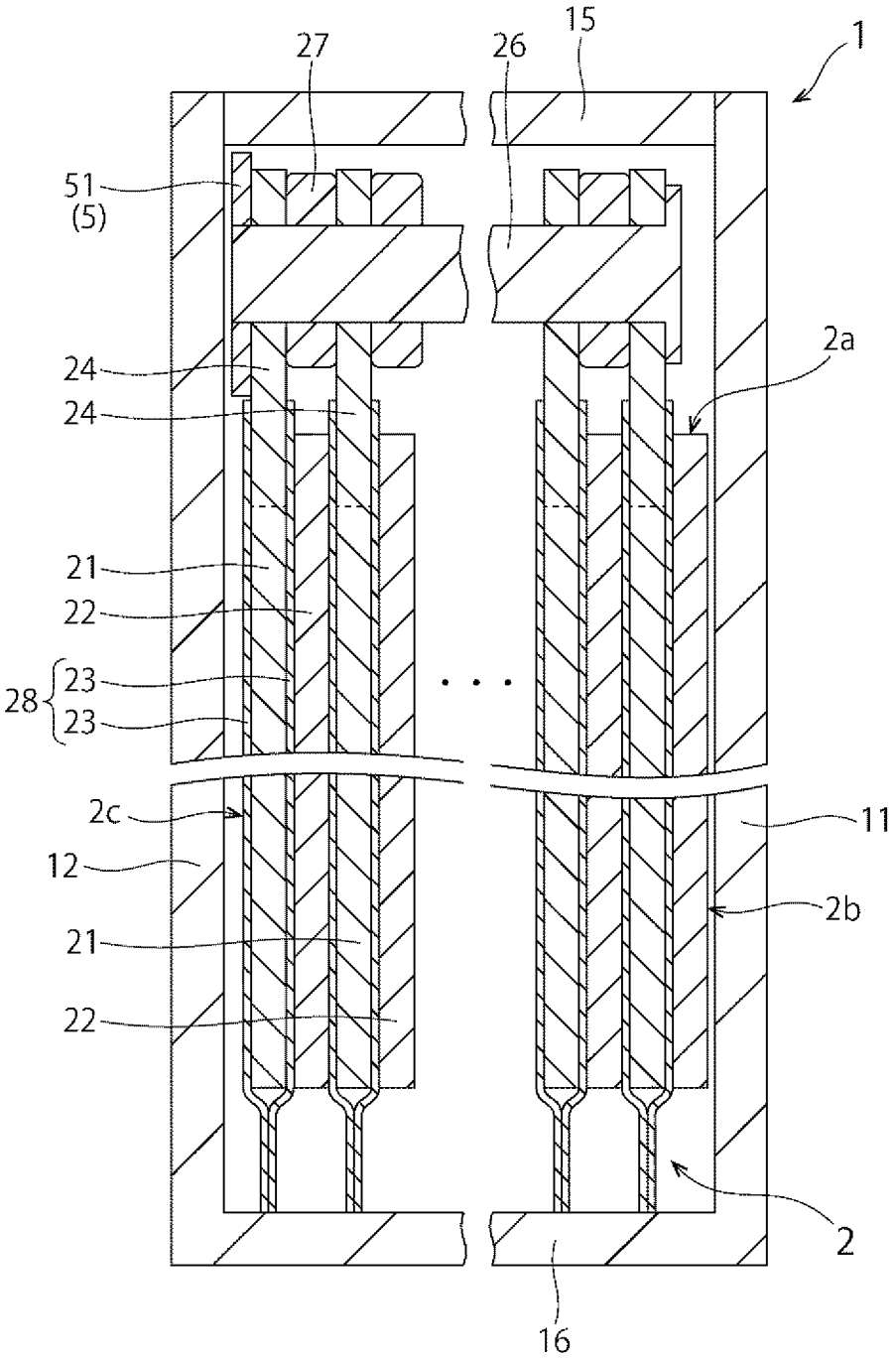
[図2]



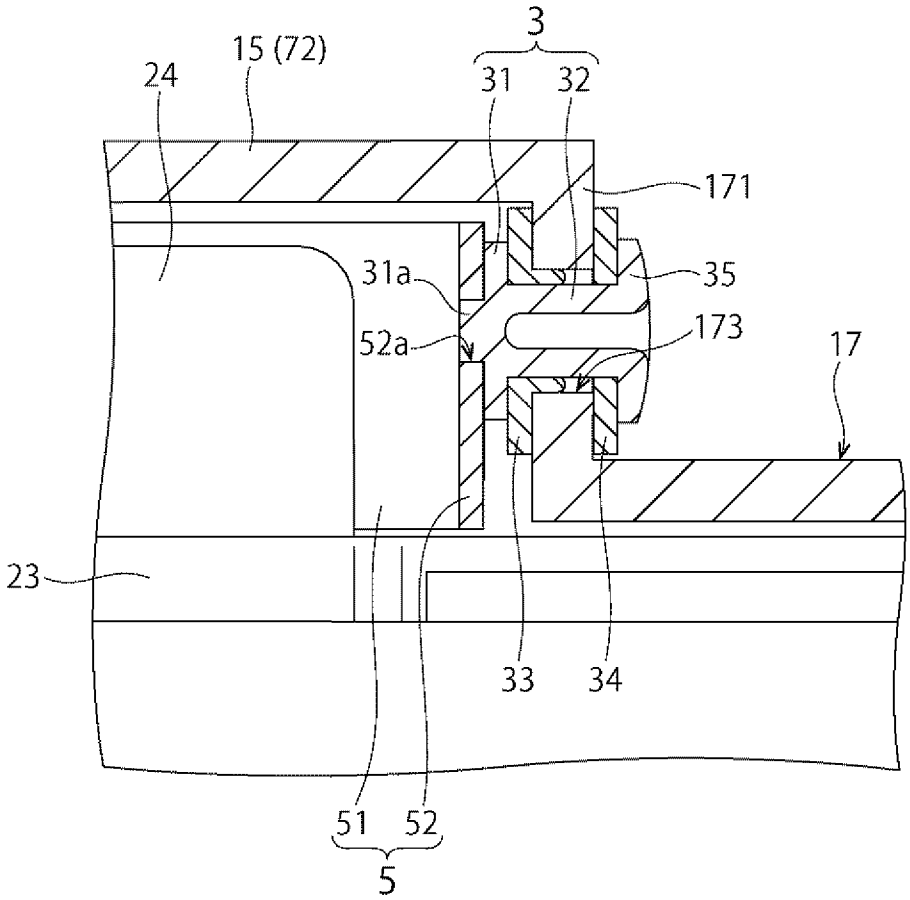
[図3]



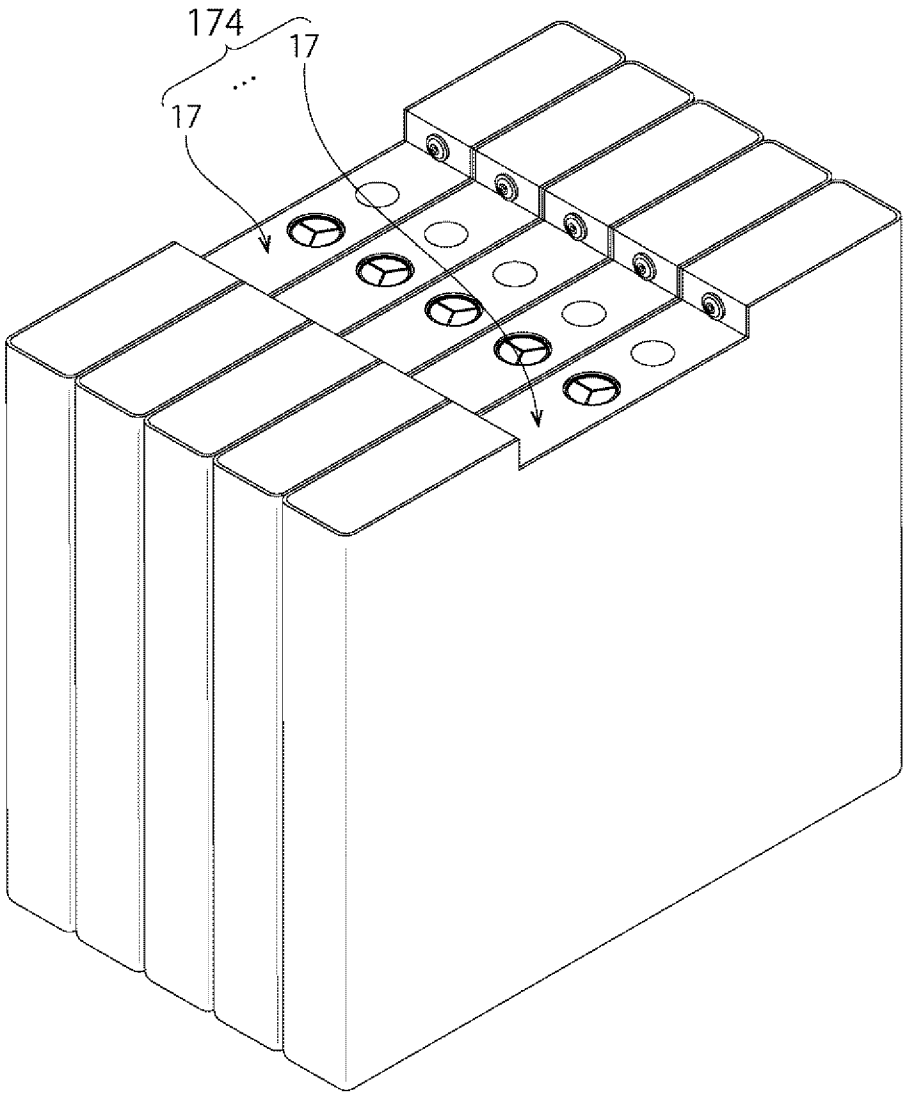
[図4]



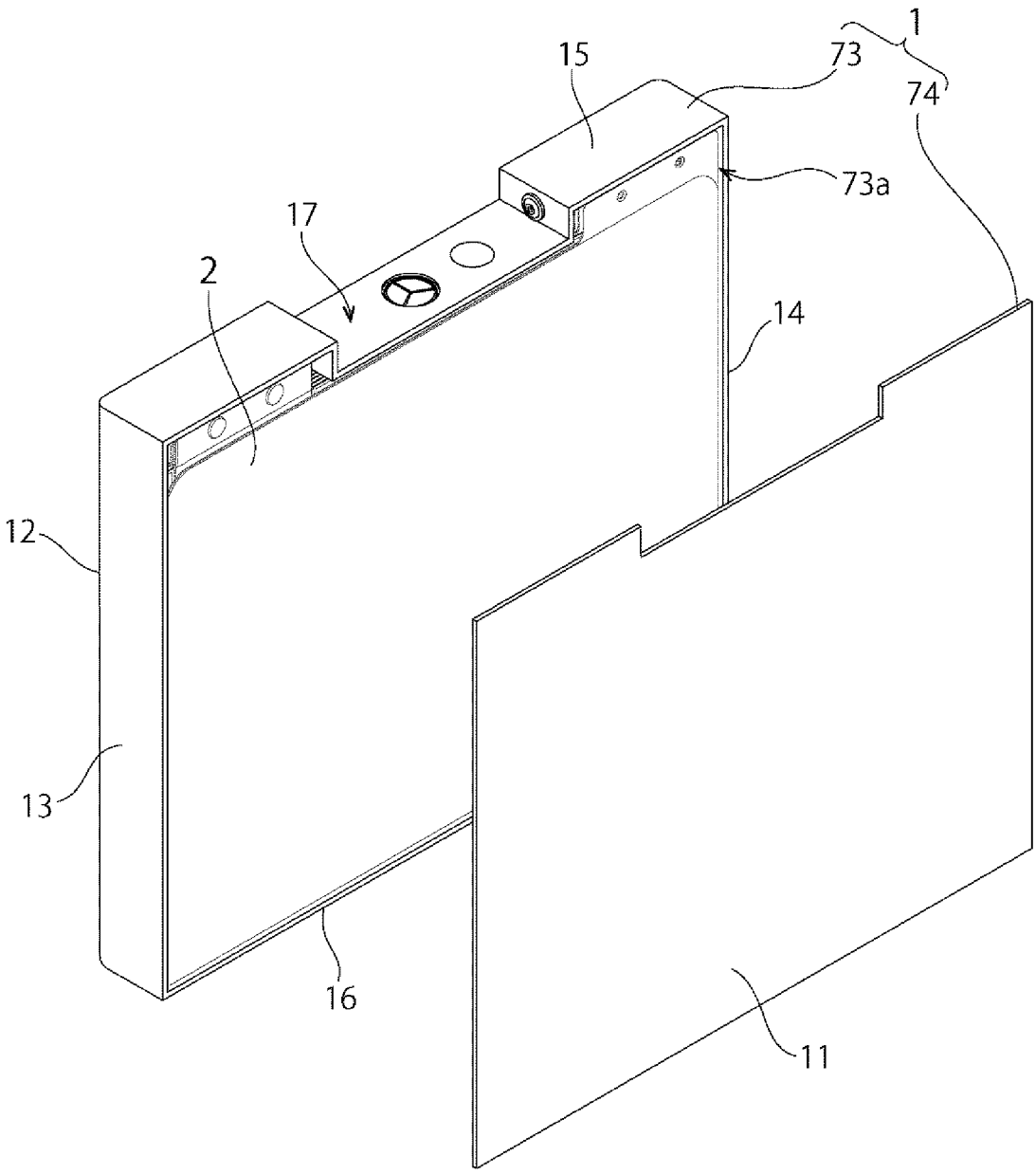
[図5]



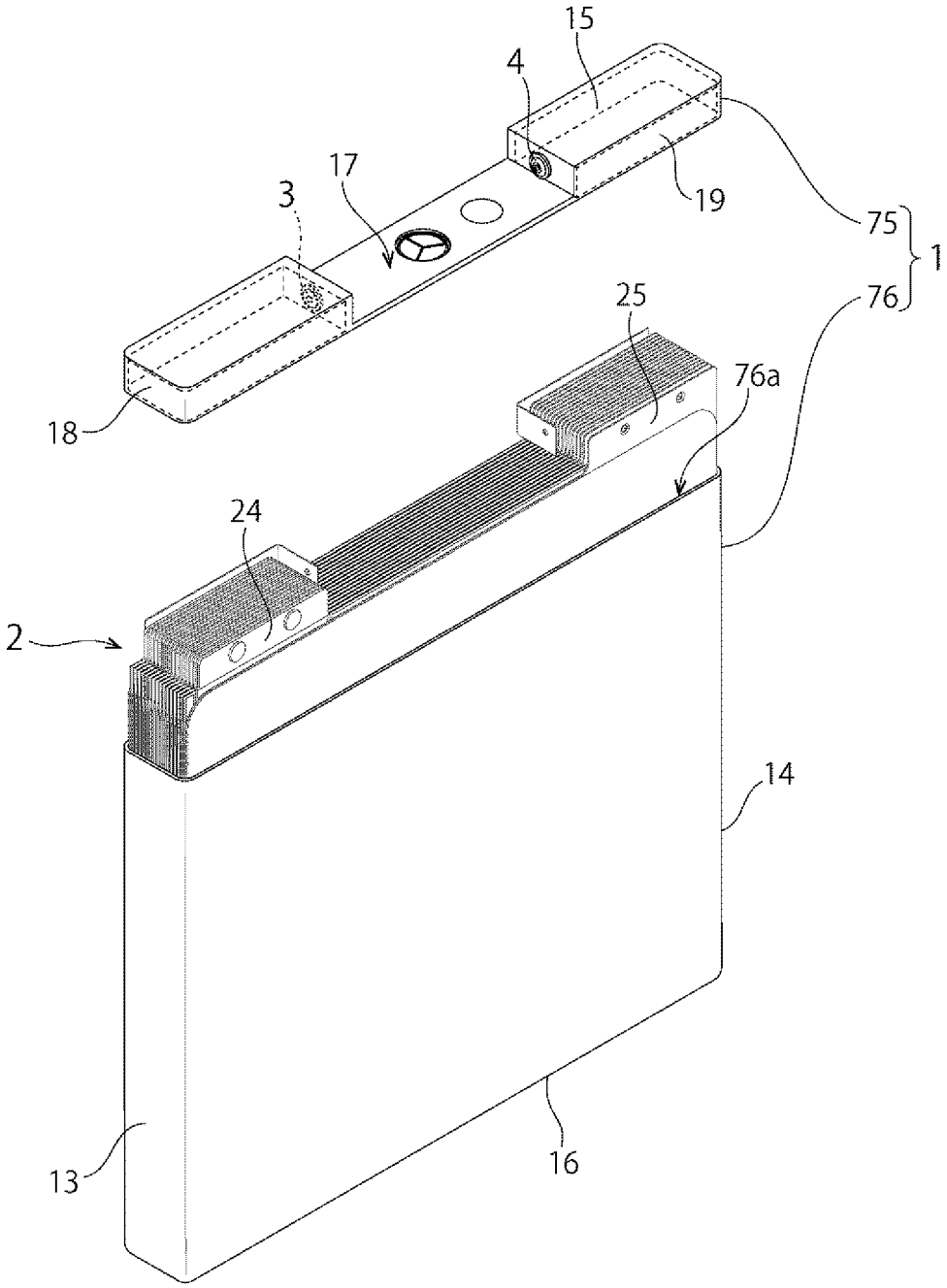
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/052439

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01G11/78(2013.01)i, *H01G11/74*(2013.01)i, *H01G11/76*(2013.01)i, *H01M2/02*(2006.01)i, *H01M2/04*(2006.01)i, *H01M2/26*(2006.01)i, *H01M10/04*(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)
H01G11/78, H01G11/74, H01G11/76, H01M2/02, H01M2/04, H01M2/26, H01M10/04

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
A	JP 2011-171079 A (Toshiba Corp.), 01 September 2011 (01.09.2011), paragraphs [0015] to [0032]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-7
A	JP 2009-266695 A (Toyota Motor Corp.), 12 November 2009 (12.11.2009), paragraphs [0020] to [0027]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-7
A	JP 2010-160931 A (Mitsubishi Motors Corp.), 22 July 2010 (22.07.2010), paragraphs [0016] to [0027]; fig. 1, 2 & US 2010/0173189 A1 & EP 2228850 A2 & CN 101771163 A & KR 10-2010-0081956 A	1-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
14 April 2015 (14.04.15)	21 April 2015 (21.04.15)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/052439

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2012/105491 A1 (GS Yuasa International Ltd.), 09 August 2012 (09.08.2012), paragraphs [0021] to [0036]; fig. 1 to 4 & US 2013/0309559 A1 & DE 112012000626 T & CN 103329303 A & KR 10-2014-0004125 A	1-7
A	US 2010/0143795 A1 (Partington Kenneth Michael), 10 June 2010 (10.06.2010), paragraphs [0071] to [0091]; fig. 1 to 3 & GB 619444 D & WO 2008/040956 A1 & EP 2084764 A & CN 101523640 A & AT 535031 T	1-7

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１５／０５２４３９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01G11/78(2013.01)i, H01G11/74(2013.01)i, H01G11/76(2013.01)i, H01M2/02(2006.01)i, H01M2/04(2006.01)i, H01M2/26(2006.01)i, H01M10/04(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.　H01G11/78, H01G11/74, H01G11/76, H01M2/02, H01M2/04, H01M2/26, H01M10/04

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	１９７１－２０１５年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１５年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１５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
A	JP 2011-171079 A (株式会社東芝) 2011.09.01, 段落［００１５］－［００３２］、［図１］－［図３］ (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2009-266695 A (トヨタ自動車株式会社) 2009.11.12, 段落［００２０］－［００２７］、［図１］、［図２］ (ファミリーなし)	1-7

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
１４．０４．２０１５	２１．０４．２０１５

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）　５Ｄ　４０６２
柴垣　俊男
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５５１

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 2010-160931 A (三菱自動車工業株式会社) 2010.07.22, 段落［００１６］－［００２７］、[図１]、[図２] & US 2010/0173189 A1 & EP 2228850 A2 & CN 101771163 A & KR 10-2010-0081956 A	1-7
A	WO 2012/105491 A1 (株式会社ＧＳユアサ) 2012.08.09, 段落［００２１］－［００３６］、[図１]－[図４] & US 2013/0309559 A1 & DE 112012000626 T & CN 103329303 A & KR 10-2014-0004125 A	1-7
A	US 2010/0143795 A1 (Partington Kenneth Michael) 2010.06.10, 段落［００７１］－［００９１］、第１－３図 & GB 619444 D & WO 2008/040956 A1 & EP 2084764 A & CN 101523640 A & AT 535031 T	1-7