(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016 年 9 月 22 日(22.09.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/147966 A1

(51) 国際特許分類:
H01M 2/10 (2006.01) *H01M 2/04* (2006.01)
H01M 2/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/057261

(22) 国際出願日: 2016 年 3 月 9 日(09.03.2016)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2015-053287 2015 年 3 月 17 日(17.03.2015) JP

(71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社 **(HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.)** [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 Ibaraki (JP).

(72) 発明者: 木舩 素成**(KIFUNE Motonari)**; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 山田 直毅**(YAMADA Naoki)**; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).

(74) 代理人: 井上 学, 外**(INOUE Manabu** et al.); 〒1008220 東京都千代田区丸の内一丁目６番１号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).

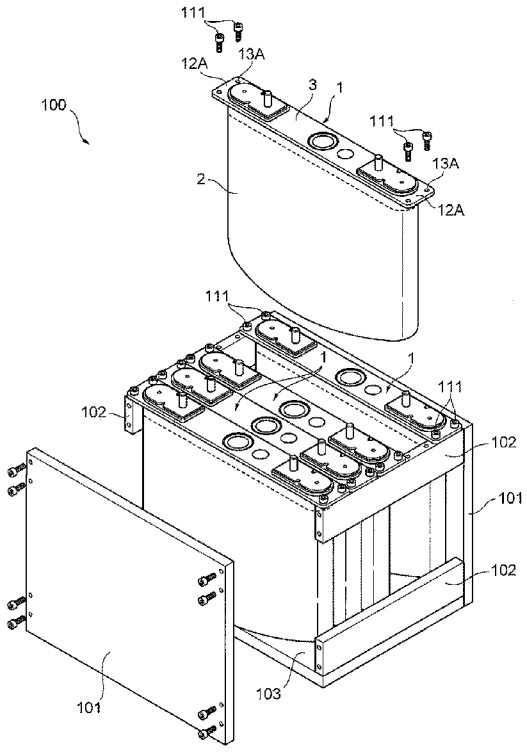
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

[続葉有]

(54) **Title**: SECONDARY CELL MODULE

(54) 発明の名称 : 二次電池モジュール



(57) **Abstract**: To sell a secondary cell module with which it is possible to position secondary cells in a highly accurate manner and reliably hold the secondary cells. This secondary cell module 100 has: secondary cells 1, in which the opening part 2D of a cell container 2 comprising a film-form packaging body is hermetically sealed by a lid plate 3; and a fixation member 102 to which a plurality of the secondary cells 1 are fixed. The secondary cells 1 are fixed to the fixation member 102 by short-side fixation parts 13A provided to the lid plate 3.

(57) 要約: 二次電池を高い精度で位置決めし、確実に保持することができる二次電池モジュールを売ること。本発明の二次電池モジュール１００は、フィルム状包装体で構成された電池容器２の開口部２Ｄが蓋板３によって密閉封止された二次電池１と、二次電池１が複数固定される固定部材１０２とを有しており、二次電池１が蓋板３に設けられた短辺固定部１３Ａにより、固定部材１０２に固定される。

WO 2016/147966 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 ： 二次電池モジュール

技術分野

[0001] 本発明は、例えば自動車用の電源として二次電池をモジュール化した二次電池モジュールに関する。

背景技術

[0002] 近年、リチウムイオン二次電池は、電気自動車及びハイブリッド自動車の電源として用いられている。自動車用のリチウムイオン二次電池は、高出力、高エネルギー密度および長寿命であること、さらに長寿命であることが要求されている。また、パソコンや携帯機器に用いられる二次電池と比較して、必要とされる容量が格段に大きい。

[0003] また、自動車へ搭載する際には、限られた空間内に効率よく電池を設置することが求められており、発電要素を収納する包装体を薄肉化するために例えばラミネート構造が提案されている。

[0004] ところで、自動車用の二次電池には種々の安全対策が求められており、例えば耐衝撃性を確保するために高い剛性の電池とすることも重要である。ラミネート構造は例えば缶構造と比較して外装材単独では強度が低く、特に電気的な接続のための端子部分周辺の耐衝撃性が低いことが懸念される。例えば特許文献１では、端子部品を有する蓋を有するセルの構造が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２００４－１８６０６０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献１の構造では、モジュール化を行うときに、セルをモジュールの固定部材に固定する箇所が設けられない。このため、モジュ

ール組立て時に、セルを配置する位置決めができず製造が困難である。また、複数のセルを個々にモジュールに固定することができず、モジュールとして走行中の振動や衝撃に対する信頼性の確保が困難である。

[0007] 本発明は、上記課題を解決するものであり、二次電池を精度よく位置決めして容易に組立てを可能とし、振動や衝撃に対する信頼性を確保することができる二次電池モジュール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

[0008] 上記課題を解決するための手段として、蓋板に固定される発電要素と、前記蓋板に固定され、前記発電要素を密封する包装体を有する二次電池と、該二次電池を複数固定する固定部材と、を有する電池モジュールであって、前記二次電池が前記蓋板に設けられた固定部により、前記固定部材に固定されることを特徴としている。

発明の効果

[0009] 本発明による二次電池モジュールの構造では、蓋板の固定箇所とモジュールの固定部材の接続によって、モジュール組立て時に位置精度よく容易に組立てを可能にし、また、それぞれのセルがモジュールの固定部材に固定されているため、振動や衝撃に対する信頼性が確保される。なお、上記した以外の課題、構成及び効果は、以下の実施例の説明により明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]二次電池の外観斜視図。

[図2]二次電池の分解斜視図。

[図3]捲回体の基本構成を示した斜視図。

[図4]実施例１における二次電池モジュールの分解斜視図。

[図5]実施例１における二次電池モジュールの上面図。

[図6]実施例１における二次電池モジュールの正面図。

[図7]二次電池の固定方法の例を説明する図。

[図8]実施例２における二次電池モジュールの上面図。

[図9]実施例３における二次電池モジュールの上面図。

[図10]実施例４における二次電池モジュールの上面図。

[図11]実施例５における二次電池モジュールの分解斜視図。

[図12]実施例５における二次電池モジュールの正面図。

発明を実施するための形態

[0011] 次に、本発明の実施の形態について説明する。

[0012] ［実施例１］

図１は、二次電池の外観斜視図、図２は、二次電池の分解斜視図である。

二次電池１は、リチウムイオン二次電池であり、発電要素である捲回体４を収容する電池容器２と、電池容器２の開口部２Ｄを密閉封止する蓋板３を備えている。電池容器２は、フィルム状包装体によって構成されており、蓋板３は、所定の板厚を有する金属製の板状部材によって構成されている。

[0013] 電池容器２は、電解液を貯留可能な有底の扁平な箱形状を有しており、上部には上方に向かって開口する開口部２Ｄが形成されている。電池容器２を構成するフィルム状包装体は、好ましくは金属製フィルムと樹脂製フィルムとの積層構造、又は金属製フィルム上に樹脂層を形成した積層構造を有している。

[0014] 蓋板３は、電池容器２に溶接されて電池容器２の開口部２Ｄを密閉封止している。蓋板３は、ＳＵＳ材又はアルミニウム等が好ましい。特に、金属製フィルムにＳＵＳ薄膜を適用したフィルム状包装体を電池容器２に用いた場合、類似組成のＳＵＳ材を蓋板３の少なくとも溶接部が含むようにすることで、電池容器２との溶接性が向上し、電池の密閉性が高まる。

[0015] 蓋板３は、一定の厚みを有する平板部１０と、平板部１０の下面に突出して設けられたリブ１１を有している。平板部１０は、電池容器２の開口部２Ｄよりも大きな平面視矩形状を有しており、一対の長辺部と一対の短辺部とを有している。リブ１１は、電池容器２が溶接される溶接部を構成するものであり、平板部１０の外端縁部に沿って周状に連続して形成されている。

[0016] リブ１１は、平板部１０の外端縁部よりも内側に入り込んだ位置でかつ平板部１０の外端縁部との間にフィルム状包装体の厚みよりも大きな間隔を有

する位置に設けられている。リブ１１は、電池容器２の開口部２Ｄから電池容器２内に挿入されて、所定高さに亘って電池容器２の内壁面に対向する。そして、電池容器２の外側から開口端部に向かってレーザー溶接のレーザービームが照射される。

[0017] レーザービームは、電池容器２の開口端部に沿って全周に亘って連続して照射され、電池容器２の開口部２Ｄの開口端部を蓋板３のリブ１１に溶接して固定する。図１に示す破線ＷＬは、レーザー溶接による溶接痕を模式的に示すものである。電池容器２は、レーザー溶接によってフィルム状包装体のレーザービームが照射された箇所の樹脂層が蒸発し、フィルム状包装体の金属製フィルムが蓋板３のリブ１１に溶接される。

[0018] 従来、特に自動車用のリチウムイオン二次電池には、金属板に深絞り加工を施すことにより形成される箱状の電池缶が好適に用いられてきた。電池缶を用いること電池容器の強度を高めると共に、周辺に治具を設置して固定する際の寸法精度に優れるためである。

[0019] しかしながら、前記電池缶では、缶壁の厚みは０．５ｍｍ程度が限界であり、さらに薄くすることは困難であった。更に薄くすることが困難な要因は、金属板を変形させることによる手法では、その製造過程で厚みが薄くなる傾向にある部分と、比較的当初の厚みが保持される傾向にある部分とが混在するため、電池缶全体では厚みのばらつきが存在することが挙げられる

[0020] このような缶壁の厚みのばらつきは、例えば電池容器の耐圧性に偏りを生じさせ、電池内圧が上昇した場合には、特定の部分から破裂し、内容物が噴出し、場合によっては発火事故に発展する可能性が高まる。また、電池缶を得る工程中で、例えば防錆加工等の追加加工を施す場合、厚みが薄い部分については物理的に破壊する可能性が高まり、歩留まり低下の一因となり得る。

[0021] このように、缶壁の厚みのばらつきから想起される問題の解決策として、本発明のフィルム状包装体を用いた電池容器を適用することができる。中でも、金属製のフィルムの両面に樹脂層を形成した積層体は、ラミネート材と

して広く普及している。

[0022] フィルム状包装体は、あらかじめ薄膜状に成形していることから、缶状の容器を作製した場合、缶壁の厚みのばらつきが極めて少ないものとすることができる。このことで、接合部分の強度を確保できれば、前述の電池容器の耐圧性については偏りが少なく、特定の部位に圧力を緩和するためのガス排出弁７１などの機構を設けることで、より安全性の高い電池容器とすることができる。

[0023] 蓋板３の平板部１０は、電池容器２の開口部２Ｄよりも大きく、平板部１０の長手方向両端部と短手方向両端部に、突出部１２が形成されている。突出部１２は、平板部１０の平面に沿う方向でかつ電池容器２の開口部２Ｄから離間する方向に突出しており、第１固定部材１０２と固定される固定部１３が設けられている。突出部１２は、電池容器２の開口部２Ｄよりも側方に突出して蓋板３の長手方向両側に設けられる一対の短辺突出部１２Ａを有している。固定部１３は、蓋板３の複数箇所に設けられており、本実施例では、蓋板３の長手方向両側に設けられた一対の短辺突出部１２Ａに短辺固定部１３Ａが設けられている。

[0024] 短辺固定部１３Ａは、二次電池１の蓋板３を第１固定部材であるサイドフレーム１０２（図４を参照）に固定する。サイドフレーム１０２は、二次電池１に対して蓋板３の長手方向両側に配置されている。短辺固定部１３Ａには、ボルト孔、あるいは重ね溶接を行うためのスペースが設けられている。

[0025] 捲回体４は、図２に示すように、正極側端子構成部５１と負極側端子構成部６１によって蓋板３に支持されている。正極側端子構成部５１は、捲回体４の正極３４（図３）と電気的に接続され、負極側端子構成部６１は、捲回体４の負極３２（図３）と電気的に接続されている。

[0026] 正極側端子構成部５１は、正極接続端子５３、正極外部端子５２、および電池容器２の内部に配置されるガスケット（図示せず）、正極集電体５４から構成される。正極外部端子５２、正極接続端子５３、ガスケットおよび正極集電体５４は、一体的に固定され、蓋板３に取り付けられている。この状

態において、正極集電体５４、正極接続端子５３、正極外部端子５２は、電気的に接続されている。また、正極集電体５４、正極接続端子５３、正極外部端子５２は、正極側外部絶縁体（図示せず）およびガスケットにより蓋板３から絶縁されている。

[0027] 一方、負極側端子構成部６１は、負極接続端子６３、負極外部端子６２、および電池容器２の内部に配置されるガスケット（図示せず）、負極集電体６４から構成される。負極側端子構成部６１は、正極側端子構成部５１と同様な構造であり、負極外部端子６２、負極接続端子６３および負極集電体６４は、一体的に固定され、蓋板３に取り付けられている。この状態において、負極集電体６４、負極接続端子６３、負極外部端子６２は、電気的に接続されている。また、負極集電体６４、負極外部端子６２は、負極側外部絶縁体（図示せず）およびガスケットにより蓋板３から絶縁されている。

[0028] なお、正極外部端子５２及び負極外部端子６２は、それぞれ蓋板３の外部に突出しており、さらにねじ構造を有している。そのため、電池を外部の回路と接続する場合には、穴または切り欠きが設けられたバスバー（図示せず）に正極外部端子５２又は負極外部端子６２を挿通させ、ナットで組みつける構造となる。これにより、電池と外部の回路とは、電気的に接続される。

[0029] 蓋板３には、ガス排出弁７１が設けられている。ガス排出弁７１は、プレス加工によって蓋板３を部分的に薄肉化することで形成されている。なお、薄膜部材を蓋板３の開口にレーザー溶接等により取り付けて、薄肉部分をガス排出弁としてもよい。ガス排出弁７１は、二次電池１が過充電等の異常により発熱してガスが発生し、電池容器内の圧力が上昇して所定圧力に達したときに開裂して、内部からガスを排出することで電池容器内の圧力を低減させる。

[0030] さらに蓋板３には、電池容器内に電解液を注入するための注液孔７２が穿設されている。注液孔７２は、電解液を注入後に注液栓７３によって封止される。電解液としては、本実施例に係る電池では、通常は非水電解液を有する。このような非水電解液は、リチウムイオンを活物質に対して吸蔵放出で

きるものであれば特に制限されない。

[0031] 非水電解液は、通常は、非水溶媒と非水電解質とからなるものである。非水溶媒としては、本発明の効果を著しく損なわない限り任意であるが、例えば、カーボネート溶媒が好適なものとして挙げられる。カーボネート溶媒の具体例としては、エチレンカーボネート（ＥＣ），プロピレンカーボネート（ＰＣ）等の環状カーボネート、ジメチルカーボネート（ＤＭＣ），メチルエチルカーボネート（ＭＥＣ）等の鎖状カーボネート等が挙げられる。非水溶媒は１種を単独で用いてもよく、２種以上を任意の比率及び組み合わせで用いてもよい。

[0032] また、非水電解液に含まれる非水電解質としても、本発明の効果を著しく損なわない限り、任意のものを用いることができる。このような非水電解質の具体例としては、リチウム塩が特に好適である。このようなリチウム塩の具体例としては、フッ化リン酸リチウム（ＬｉＰＦ$_6$）、フッ化ホウ酸リチウム（ＬｉＢＦ$_4$）等が挙げられる。なお、非水電解質も、１種を単独で用いてもよく、２種以上を任意の比率及び組み合わせで用いてもよい。

[0033] 本実施の形態では、たとえば、エチレンカーボネート等の炭酸エステル系の有機溶媒に６フッ化リン酸リチウム（ＬｉＰＦ$_6$）等のリチウム塩が溶解された非水電解液を用いた。

[0034] 図３は、捲回体４の基本構成を示した斜視図であり、巻き終わり端部を分解した状態を示している。

[0035] 捲回体４は、正極３４と負極３２を、セパレータ３３及び３５を介して積層された状態で捲回して作製される。正極３４と負極３２は、それぞれ合剤層が形成されている正極塗工部３４ａと正極未塗工部３４ｂ、同様に負極塗工部３２ａと負極未塗工部３２ｂからなり、合剤層はリチウムイオンの挿入脱離による充放電が生じる部分であり、未塗工部は外部端子と接触又は溶接されることで、電池への電流の入出力を仲介する部分である。

[0036] 負極３２は、負極集電体の両面に負極合剤層３２ａを有する。負極合剤層３２ａは、負極合剤を適当な溶剤に溶解又は分散させたスラリーを経て、負

極集電体の両面に形成する。溶剤には、水系または有機系を用いることができ、例えば水系としては水を用い、有機系としてはＮ－メチルピロリドン（以下ＮＭＰと略す）が好ましいが、スラリー性状に影響を及ぼさない限りは、広く普及している有機溶媒も使用可能であり、例えば、トルエン、キシレン等の芳香族化合物、ヘキサン等の脂肪族化合物、アセトン、メチルエチルケトン等のケトン系化合物、及びアルコール類等を使用しても良い。負極合剤は、少なくとも負極活物質と結着材を有している。

[0037] 負極活物質は、リチウムイオンを吸蔵放出可能であり、かつ電池の充電時にはリチウムイオンを吸蔵し、放電時には放出できれば特に制限は無い。前記の要求を満足し、かつ実用上必要な量を確保できる材料としては、炭素材料が特に有用であり、例えば結晶質炭素、又は非晶質炭素が挙げられる。なかでも、結晶質炭素の一種である黒鉛は、単位重量あたりのリチウムイオン吸蔵量が多く、好適である。本発明の負極活物質は、主要な材料としては黒鉛粉末を用いることが好ましい。

[0038] 黒鉛は、原料となる有機材料を用いて造粒、高温焼成することで得る人造黒鉛の他、天然に産出する天然黒鉛が挙げられる。人造黒鉛は、原料となる有機化合物を焼成することで得られるが、焼成最高温度は2000℃を上回る。焼成温度が高いことは、製造時の熱コストが高いことを示す。これに対し、天然黒鉛は、既に黒鉛化した炭素材料であり、天然に産出することで、前記焼成のプロセスを必要としない。このため、負極活物質の製造コストを安価に抑えることができる。

[0039] 黒鉛は、その端面に露出する黒鉛結晶構造のエッジ面が高い反応性を示し、二次電池の充放電時に電解液と反応し、これを分解させることが知られている。この対策として、非晶質炭素からなる被覆層を黒鉛粉末の表面に形成する手法が知られており、本実施の形態においても、非晶質炭素からなる被覆層を表面に形成した黒鉛粉末が好適である。非晶質炭素からなる被覆層は、核となる黒鉛粉末の表面に、石油又は石炭系ピッチを付着させ、1000℃以下の温度で焼成し、炭素層を形成する手法にて得ることが出来る。以上の知

見に鑑みて、より安価に黒鉛を準備できることから、本実施の形態の負極活物質には、天然黒鉛に非晶質炭素被覆を施した材料を主体として用いることが好ましい。

[0040] なお、炭素系のみならず、その他の組成の材料でも、前記充電及び放電の特性を示す材料であれば、適用は可能である。例えば、単位重量あたりのリチウムイオン吸蔵量に優れる珪素系、錫系や、酸化チタン系の材料などを用いることも当然可能である。これらの負極活物質として使用可能な材料は、単独で使用しても良いし、２種類以上を混合して使用しても良い。混合の場合、その割合は、所望の電極性能、ひいては電池性能に合わせて適宜調整することができる。

[0041] 本実施の形態に係る負極合剤層は、負極活物質同士、及び又は負極活物質と集電体とを結着材により結着することで、形状が保たれている。本発明の結着材としては、水中に材料が溶解、分散している水系スラリーを与え、かつ負極合剤層の作製を可能とする材料であれば特に制限は無い。

[0042] 結着材は、結着力を与えるバインダ成分と、水系スラリーの性状を調整する増粘成分とを含有することが必須である。バインダ成分としては、分子内にオレフィン性不飽和結合を有するものが好適であり、種類はとくに限定されないが、例えば、スチレンブタジエンゴム、スチレン－イソプレン－スチレンゴム、アクリロニトリル－ブタジエンゴム、スチレン－アクリル共重合物、等が挙げられる。中でも、スチレンブタジエンゴム（以下ＳＢＲと略す）が、入手の容易性から好ましい。増粘成分としては、負極合剤層を作製する際に取扱いに困難が生じない限りは特に制限は無いが、化学的安定性と入手の容易性から、カルボキシメチルセルロース（以下ＣＭＣと略す）が好ましい。

[0043] ＳＢＲは、スチレンと１，３－ブタジエンを主要な原料とする人工の高分子であり、目的とする性状を得るために、不飽和結合を有する他の有機化合物を適宜添加することで、所望の特性のバインダとすることができる。通常は、水中に径が1μｍ未満の粒状物が分散したエマルジョンの状態で保存、使

用される。

[0044] ＳＢＲの添加量は、負極合剤層全体の重量に対して、０．５質量部以上２．０質量部以下が好ましく、０．７質量部以上１．５質量部以下がより好ましく、０．８質量部以上１．２質量部以下がさらに好ましい。０．５質量部未満では、結着の能力が著しく不足する恐れが強く、２．０質量部を超えると結着の能力が過剰となり、余剰のＳＢＲがリチウムイオンの移動を阻害することによるＤＣＲの上昇が顕在化する。

[0045] ＣＭＣは、セルロースを化学処理し、水溶性を付与した誘導体である。原料となるセルロースは、β－グルコースが鎖状に連なった多糖類であり、天然に得られる高分子である。セルロースは、それ自体は溶解性に乏しく、水及び多くの有機溶媒には不溶であるが、化学処理することで水溶性を付加したカルボキシメチルセルロースは、水に溶解可能であり、水溶液を増粘する効果が高い。

[0046] ＣＭＣの添加量は、負極合剤層全体の重量に対して、０．５質量部以上２．０質量部以下が好ましく、０．７質量部以上１．５質量部以下がより好ましく、０．８質量部以上１．２質量部以下がさらに好ましい。０．５質量部未満では、負極製造時に使用する水系スラリーの安定性が不足する恐れが強く、２．０質量部を超えると増粘の能力が過剰となり、負極作製時の塗布が困難となる。また、ＳＢＲの場合と同様に、ＤＣＲの上昇が顕在化する。

[0047] ＜負極合剤層の形成＞

負極合剤層は、集電体の上にスラリーを塗布、乾燥する手法により形成することが出来る。集電体の上にスラリーを塗布する手法としては、ナイフコート法、ロールコート法、スプレーコート法、グラビアコート法、バーコート法、カーテンコート法、ダイコート法等が挙げられる。中でも、塗布量の調節が容易、かつ均一性に優れることから、ダイコート法が好ましい。塗布したスラリーに含まれる溶剤を除去する手法としては、加熱乾燥が好ましく、乾燥温度と乾燥時間は、合剤層に含まれる材料が変質しない範囲であれば、スラリー塗布量に応じて適宜調節してよい。

[0048] 負極合剤層の塗布量は、所望の電池性能が達成できれば良く、概ね１平方メートル当たり乾燥後重量１０ｇ～２００ｇ程度が好ましい。１０ｇ未満では、塗布が困難となり作製が困難となる。また、２００ｇを超えると合剤層の柔軟性が乏しくなり、集電体からの剥離や、合剤層の割れによる破壊が生じやすい。

[0049] 得られた合剤層をプレスすることにより、所望の合剤層密度に調整することができる。プレスの手法に特に制限は無いが、その生産性からロールプレスが好ましい。プレス後の密度は、１立方センチメートル当たり１．０ｇ以上３．０ｇ以下が好ましく、１．２ｇ以上２．０ｇ以下がより好ましく、１．４ｇ以上１．６ｇ以下がさらに好ましい。１．０ｇ未満では、活物質同士及び/又は活物質と集電体との電気的導通が乏しくなり、導通が乏しい活物質は、充放電時にリチウムイオンの挿入脱離が困難となり、電池容量の低下を招く。また、３．０ｇを超えると、電解液の浸透が困難となるためリチウムイオンの輸送が不十分となり、容量低下、ＤＣＲ上昇等の、電池性能の悪化を招くおそれがある。

[0050] 正極３４は、正極集電体の両面に正極合剤層３４ａを有する。正極合剤層３４ａは、正極合剤を適当な溶剤に溶解又は分散させたスラリーを経て、正極集電体の両面に形成する。溶剤には、有機系が好適に用いられ、例えばＮ－メチルピロリドン（以下ＮＭＰと略す）が好ましいが、スラリー性状に影響を及ぼさない限りは、広く普及している有機溶媒も使用可能であり、例えば、トルエン、キシレン等の芳香族化合物、ヘキサン等の脂肪族化合物、アセトン、メチルエチルケトン等のケトン系化合物、及びアルコール類等を使用しても良い。正極合剤は、少なくとも正極活物質と結着材を有している。

[0051] 正極活物質は、電池が通常有する非水電解液中のリチウムイオンを吸蔵放出するものであり、電子を取り込むものである。正極活物質の物性及び種類は、本発明の効果を著しく損なわない限り任意である。従って、非水電解液二次電池に好適に用いられる、公知の任意の物性を有する正極活物質を用いればよい。

[0052] 正極活物質としては、リチウム酸化物等が好適なものとして挙げられる。このようなリチウム酸化物の具体例としては、コバルト酸リチウム，マンガン酸リチウム，ニッケル酸リチウム，リン酸鉄リチウム，リチウム複合酸化物（即ち、コバルト，ニッケル，マンガンからなる群より選ばれる２種以上の金属を含むリチウム酸化物）等が挙げられる。正極活物質は、１種を単独で用いてもよく、２種以上を任意の比率及び組み合わせで用いてもよい。

[0053] 本実施例に係る正極で用いる結着材は、本発明の効果を著しく損なわない限り任意の物性を有するものを用いることができるが、例えば負極バインダ同様のゴムバインダ、及びポリフッ化ビニリデン（ＰＶＤＦ）等が挙げられる。なお、ゴムバインダ以外のバインダは、１種が単独で含まれてもよく、２種以上が任意の比率及び組み合わせで含まれてもよい。

[0054] ＜正極合剤層の形成＞

正極合剤層は、負極同様に集電体上にスラリーを塗布、乾燥する手法により形成することが出来、ダイコート法が好ましい。スラリーの溶剤としては、ＮＭＰが好ましい。塗布したスラリーに含まれる溶剤を除去する手法も、負極同様に加熱乾燥が好ましく、乾燥温度と乾燥時間は、合剤層に含まれる材料が変質しない範囲であれば、スラリー塗布量に応じて適宜調節してよい。

[0055] 正極合剤層の塗布量は、所望の電池性能が達成できれば良く、概ね１平方メートル当たり乾燥後重量１５ｇ～３００ｇ程度が好ましい。１５ｇ未満では、塗布が困難となり作製が困難となる。また、３００ｇを超えると合剤層の柔軟性が乏しくなり、集電体からの剥離や、合剤層の割れによる破壊が生じやすい。

[0056] 得られた合剤層をプレスすることにより、所望の合剤層密度に調整することができる。プレスの手法に特に制限は無いが、その生産性からロールプレスが好ましい。プレス後の密度は１立方センチメートル当たり２．０ｇ以上４．０ｇ以下が好ましく、２．５ｇ以上３．５ｇ以下がより好ましく、２．７ｇ以上３．３ｇ以下がさらに好ましい。２．０ｇ未満では、活物質同士及

び/又は活物質と集電体との電気的導通が乏しくなり、導通が乏しい活物質は、充放電時にリチウムイオンの挿入脱離が困難となり、電池容量の低下を招く。また、４．０ｇを超えると、電解液の浸透が困難となるためリチウムイオンの輸送が不十分となり、電池性能の低下を招くおそれがある。

[0057] 本実施例に係る負極３２及び正極３４に通常含まれる集電体の物性及び種類については、本発明の効果を著しく損なわない限り任意である。例えば、負極集電体の厚さは、通常４μｍ以上、好ましくは６μｍ以上、また、その上限は、通常２０μｍ以下、好ましくは１０μｍ以下である。また、正極集電体の厚さは、通常５μｍ以上、好ましくは１０μｍ以上、また、その上限は、通常２０μｍ以下、好ましくは１５μｍ以下である。集電体の厚さが薄すぎる場合、電極の強度が低下し、電極が容易に破損する可能性があり、厚すぎる場合、電極の柔軟性が損なわれ、後工程での電池作製方法について制約が生じる可能性がある。

[0058] また、集電体の種類も本発明の効果を著しく損なわない限り任意であるが、通常は導電性を有するものを用いる。このような導電性を有する集電体としては、例えば負極に対しては銅もしくは銅合金、正極に対してはアルミニウムもしくはアルミニウム合金等が好適に用いられる。なお、集電体は、１種が単独であってもよく、２種以上が任意の比率及び組み合わせで用いられてもよい。また、集電体の形状も、本発明の効果を著しく損なわない限り任意であるが、通常は箔状である。

[0059] 導電材は、集電体と活物質との間での電子の授受を補助するものである。本実施例に係る負極及び正極に通常含まれる導電材の物性及び種類は、本発明の効果を著しく損なわない限り任意である。従って、非水電解液二次電池に好適に用いられる、公知の任意の物性を有する導電材を用いればよい。このような導電材の具体例としては、アセチレンブラック、黒鉛等が挙げられる。導電材は、１種を単独で用いてもよく、２種以上を任意の比率及び組み合わせで用いてもよい。

[0060] 電極合剤に必要に応じて含まれるその他の材料としては、例えば界面活性

剤、消泡剤、分散剤等が挙げられる。電極合剤が界面活性剤を含有することにより、合剤層の形成に用いるスラリー中に含まれる各材料の分散安定性を向上させることができる。また、電極合剤が消泡剤を含有することにより、界面活性剤を含有させたスラリーを塗布する際の泡立ちを抑制することができる。さらに、電極合剤が分散剤を含有することにより、スラリーに含まれる活物質、及び含有する場合は導電材等の凝集を低減することができる。これらの添加成分は、本発明の効果を著しく損なわない限り、任意に添加することが可能である。

[0061] 以上の知見に鑑みて、負極３２に関して、本実施の形態を以下のように述べる。

非晶質炭素により表面を被覆された、平均粒径２１μｍ（Ｄ５０）、比表面積３．９×１０^{3}ｍ^2／ｋｇである天然黒鉛、ＳＢＲ、およびＣＭＣを、重量比で９８．０：１．０：１．０となるように混合した。最後に精製水を加え、固形分比率５０重量％の水系スラリーを得た。スラリーをダイコート法により、厚さ１０μｍの銅箔の表面に、塗布量が９５ｇ／ｍ^{2}となるように塗布して十分に乾燥させ、さらにプレスを施し、合剤密度が１．５ｇ／ｃｍ^{3}の負極３２を作製した。負極３２は、塗布の長手方向片側の端部に、合剤層の無い負極未塗工部３２ｂを設け、後述の電池組み立てに際して、集電部品を取り付ける部分とした。

[0062] また、正極３４の本実施の形態を以下に述べる。

正極活物質としてニッケルコバルトマンガン酸リチウム（化学式$LiNi_{1-x-y}Co_xMn_yO_2$　重量比としてＮｉ：Ｃｏ：Ｍｎ＝５：２：３）、導電材として鱗片状黒鉛、アセチレンブラック、及び結着材としてＰＶＤＦとを、重量比で９２：４．５：０．５：３．０の比率で混合し、これに分散溶媒としてＮＭＰを添加、混練した正極合剤を作製した。この正極合剤を厚さ１５μｍのアルミニウム箔（正極電極箔）の表面に、片側の塗布量が１８５ｇ／ｍ^{2}となるように塗布して十分に乾燥させ、さらにプレスを施し、合剤密度が２．７５ｇ／ｃｍ^{3}の正極３４を作製した。そして、負極３２と同様に正極

３４の長手方向片側端部には、未塗工部（正極未塗工部３４ｂ）を設けた。

[0063] 上記作製した負極３２と正極３４を、互いに接触しないよう、間にセパレータ３３、３５を設置して捲回し、捲回体４を得た。

[0064] 図４は、実施例１における二次電池モジュールの分解斜視図、図５は、実施例１における二次電池モジュールの上面図、図６は、実施例１における二次電池モジュールの正面図である。

[0065] 二次電池モジュール１００は、複数の二次電池１と、これら複数の二次電池１を収容するモジュール筐体を有している。複数の二次電池１は、蓋板３の短手方向に沿って一列に並べられた積層状態でモジュール筐体内に収容されている。モジュール筐体は、複数の二次電池１の列方向一方側の端部と他方側の端部にそれぞれ配置される一対のエンドプレート１０１と、幅方向両側に配置される一対のサイドフレーム１０２と、二次電池１の下面に対向配置されるボトムプレート１０３を有している。各プレートの材質は、アルミニウム合金、銅合金、ＳＵＳ等の金属材料が挙げられるが、特に軽量化のためアルミニウム合金が好ましい。

[0066] サイドフレーム１０２は、各二次電池１に対して蓋板３の長手方向両側に配置されており、蓋板３の短辺突出部１２Ａが載せられる。そして、蓋板３の短辺固定部１３Ａがサイドフレーム１０２に固定される。これにより、二次電池１は、モジュール筐体に対して位置決め固定される。すなわち、二次電池１は、蓋板３に設けられた短辺固定部１３Ａにより、固定部材であるモジュール筐体に固定される。

[0067] 二次電池１をモジュール筐体に配置するとき、二次電池１の蓋板３の長手方向両側にある短辺固定部１３Ａのボルト孔とサイドフレーム１０２の固定孔との位置を合わせる。そして、固定ボルト１１１をねじ留めして接続固定する。短辺突出部１２Ａとサイドフレーム１０２を互いに接続固定する方法として、固定ボルト１１１でねじ留めする他、図７（ａ）に示すように、短辺突出部１２Ａをサイドフレーム１０２と他の固定部材１０６とで上下から挟みこんで圧接し間接的に固定する方法や、図７（ｂ）に示すように、蓋板３の

短辺突出部１２Ａをサイドフレーム１０２の上面に溶接して固定する方法が挙げられる。溶接した場合には、蓋板３の短辺突出部１２Ａとサイドフレーム１０２との間に溶接部ＷＰが形成される。図７に示すように、短辺突出部１２Ａを固定部材１０６で挟み込んで間接的に固定する方法や溶接により固定する方法を用いることにより、部品点数を削減でき、製造コストを下げることができる。

[0068] サイドフレーム１０２は、軽量化のため、図４に示すように支柱状であることが好ましいが、二次電池１の短辺側の側面を全て覆うようなプレート状でも構わない。エンドプレート１０１は、複数配置されている両端の二次電池１の幅広面を支持しており、充放電時における二次電池１の膨れを抑えている。ボトムプレート１０３は、二次電池１と密着或いは間隙を有して配置されている。ボトムプレート１０３を冷却することで二次電池１の冷却を行う場合は密着していることが好ましい。本実施例では、サイドフレーム１０２は、セル短辺方向に対して一体形成されているが、分割形成されているものも適用可能である。

[0069] 本実施例の二次電池モジュール１００は、蓋板３の長手方向両側に設けられた一対の短辺突出部１２Ａの短辺固定部１３Ａをサイドフレーム１０２に接続固定することによって、位置精度よく二次電池１が配置される。したがって、モジュール組立て時に高い精度の位置決めが実現でき、また、電池容器２がフィルム状なので発電要素の形状に合わせて、体積効率を向上でき、電池モジュールの高容量化が可能になる。さらに、短辺突出部１２Ａが、蓋板３の複数箇所、より具体的には長手方向両側にそれぞれ設けられており、これら複数の短辺突出部１２Ａに設けられた短辺固定部１３Ａがそれぞれサイドフレーム１０２に固定されているので、より強固に二次電池１を固定することができ、信頼性を確保することができる。したがって、例えば二次電池モジュール１００を自動車用の電源に用いた場合に、走行中の振動や衝撃に対する高い信頼性を得ることができる。

[0070] また、蓋板３の短辺突出部１２Ａをサイドフレーム１０２の上に載せて短

辺固定部１３Ａで固定しているので、二次電池モジュール１００内における複数の二次電池１の相互の高さ位置を揃えることができる。したがって、互いに隣り合う正極外部端子５２と負極外部端子６２の間をバスバーで接続する場合や、互いに隣り合う二次電池１が有するガス排出弁７１の間をダクトで接続する場合に、高さ方向の位置ずれがなく、容易に接続できる。

[0071] 本実施例の二次電池モジュール１００は、蓋板３の長手方向両側の短辺突出部１２Ａに短辺固定部１３Ａを設けてサイドフレーム１０２に固定する構造としているので、蓋板３の短手方向の大きさを、電池容器２の大きさとほぼ等しくすることができる。したがって、蓋板３の形状を、蓋板３の短手方向の長さが短いシンプルな矩形状とすることができ、複数の二次電池１を列方向に並べた場合に、列方向の長さを短くし、二次電池モジュール１００を小型化することができる。

[0072] ［実施例２］

図８は、実施例２における二次電池モジュールの上面図である。

二次電池１に関しては、蓋板３の外形形状が異なるのみであり、その他は実施例１と同様である。蓋板３は、短手方向及び長手方向の外形が、電池容器２の短手方向及び長手方向の外形よりも大きく、短辺突出部１２Ａと長辺突出部１２Ｂを有しており、それぞれに短辺固定部１３Ａと長辺固定部１３Ｂを備えている。そして、モジュール筐体に関しては、エンドプレート１０１、サイドフレーム１０２、ボトムプレート１０３が実施例１と同様に備わっており、それに加えて第２固定部材であるスペーサ１０４が設けられている。

[0073] 蓋板３は、突出部として蓋板３の長手方向両側に設けられる一対の短辺突出部１２Ａと蓋板３の短手方向両側に設けられる一対の長辺突出部１２Ｂを有しており、固定部として、短辺固定部１３Ａと長辺固定部１３Ｂを有している。短辺固定部１３Ａと長辺固定部１３Ｂには、不図示のボルト孔が設けられている。

[0074] そして、モジュール筐体は、二次電池１に対して蓋板３の短手方向両側に

配置されて長辺固定部１３Ｂが固定される第２固定部材であるスペーサ１０４を有している。スペーサ１０４は、互いに隣り合う二次電池１の間に介在されており、一対のサイドフレーム１０２の間に亘って設けられている。スペーサ１０４には、サイドフレーム１０２と同様に、固定ボルト１１１が螺入される固定孔が設けられている。

[0075] 本実施例では、蓋板３の長手方向両側の短辺突出部１２Ａに設けた短辺固定部１３Ａをサイドフレーム１０２に接続固定し、それに加えて、蓋板３の短手方向両側の長辺突出部１２Ｂに設けた長辺固定部１３Ｂをスペーサ１０４に接続固定している。固定方法は、実施例１と同様に、ボルトや溶接を用いて行われる。なお、図８では、蓋板３の長手方向両側の短辺固定部１３Ａと短手方向両側の長辺固定部１３Ｂの両方が、モジュール筐体に接続固定されているが、短手方向両側の長辺固定部１３Ｂのみを接続固定する構成としてもよい。

[0076] 本実施例によれば、実施例１の構成に加えて、蓋板３の短手方向両側の長辺突出部１２Ｂをスペーサ１０４の上に載せて、長辺突出部１２Ｂに設けた長辺固定部１３Ｂをスペーサ１０４に接続固定しているので、より強固に二次電池１が固定される。したがって、振動、衝撃に対して、より高い信頼性を確保することができる。

[0077] ［実施例３］

図９は、実施例３における二次電池モジュールの上面図である。

二次電池１に関しては、蓋板３の外形形状が異なるのみであり、その他は実施例１と同様である。蓋板３は、短手方向及び長手方向の外形が電池容器２の短手方向及び長手方向の外形よりも大きい。但し、実施例２とは、蓋板３の外形形状は異なっており、一対の長辺突出部１２Ｂのうちの一方が蓋板３の長手方向中央位置から長手方向一方側の短辺突出部１２Ａに亘って延在し、他方が蓋板３の長手方向中央位置から長手方向他方側の短辺突出部１２Ａに亘って延在する、鉤状の形状をしている。

[0078] そして、一対の長辺突出部１２Ｂのうちのいずれか一つに１以上の長辺固

定部１３Ｂが設けられ、一対の短辺突出部１２Ａのうちのいずれか一つに１以上の短辺固定部１３Ａが設けられている。モジュール筐体は、実施例２と同様に二次電池１に対して蓋板３の短手方向両側に配置されて長辺固定部１３Ｂが固定される第２固定部材であるスペーサ１０４を有している。

[0079] 本実施例では、一つのスペーサ１０４の上に、隣接する２つの二次電池１のうち、一方の二次電池１が有する長辺突出部１２Ｂと他方の二次電池１が有する長辺突出部１２Ｂが載せられ、それぞれの長辺固定部１３Ｂが固定されている。したがって、実施例２と比較してスペーサ１０４の厚さを薄くして、二次電池モジュール１００の積層方向の長さを短縮することができ、モジュールの省スペース化が図れる。また、隣接する二次電池１を互いに係合させることができ、モジュール筐体内での位置決め精度と固定強度をさらに向上させることができる。

[0080] ［実施例４］

図１０は、実施例４における二次電池モジュールの上面図である。

二次電池１に関しては、蓋板３の外形形状が異なるのみであり、その他は実施例１と同様である。蓋板３は、短手方向及び長手方向の外形が電池容器２の短手方向及び長手方向の外形よりも大きい。但し、実施例２とは、蓋板３の外形形状は異なっており、一対の長辺突出部１２Ｂが蓋板３の長手方向中央位置から長手方向一方側の短辺突出部１２Ａに亘って延在しており、平面視で略Ｔ字状の形状をしている。そして、一対の長辺突出部１２Ｂに１以上の長辺固定部１３Ｂが設けられ、長手方向他方側の短辺突出部１２Ａに短辺固定部１３Ａが設けられている。隣接する二次電池１は、長辺突出部１２Ｂの位置が交互に入れ替わるように並べて配置され、互いに係合している。

[0081] 本実施例では、蓋板３の一対の長辺突出部１２Ｂが短手方向両側のスペーサ１０４の上に載せられ、それぞれの長辺固定部１３Ｂがスペーサ１０４に固定されている。したがって、実施例２と比較してスペーサ１０４の厚さを薄くして、二次電池モジュール１００の積層方向の長さを短縮することができ、モジュールの省スペース化が図れる。

[0082] また、隣接する二次電池１を互いに係合させることができ、モジュール筐体内での位置決め精度と固定強度をさらに向上させることができる。そして、接続固定の配置が実施例３のようなねじれ関係では無いので、振動、衝撃に対して、より高い信頼性を確保することができる。

[0083] ［実施例５］

図１１は、実施例５における二次電池モジュールの分解斜視図、図１２は、実施例５における二次電池モジュールの正面図である。本実施例において特徴的なことは、蓋板３の長手方向両側の短辺突出部１５Ａを上方に向かって折曲して設け、その短辺突出部１５Ａに短辺固定部１６Ａを設けたことである。

[0084] 二次電池１に関しては、蓋板３の外形形状が異なるのみであり、その他は実施例１と同様である。蓋板３は、電池容器２の開口部２Ｄよりも外形が小さい。短辺突出部１５Ａは、図１２に示すように、電池容器２の側面と面一に設けられている。モジュール筐体としては、実施例１と同様にエンドプレート１０１、サイドフレーム１０５、ボトムプレート１０３を有している。図１１に示すサイドフレーム１０５は、二次電池１の側面全面に亘って対向する平板状であるが、実施例１と同様に支柱状であっても構わない。

[0085] 二次電池１をモジュール筐体に配置するとき、二次電池１の蓋板３に設けられている短辺突出部１５Ａの短辺固定部１６Ａのボルト孔とサイドフレーム１０５の固定孔との位置を合わせる。そして、固定ボルト１１１をねじ留めして接続固定する。固定の方法は固定ボルト１１１によるねじ留めの他、蓋板３の短辺突出部１５Ａをサイドフレーム１０５の側面に溶接して固定する方法が挙げられる。

[0086] 本実施例では、蓋板３の長手方向両端部に上方に向かって突出する短辺突出部１５Ａを設けて、サイドフレーム１０５に接続固定する構造を例に説明したが、蓋板３の外形が電池容器２の開口部２Ｄよりも小さければよい。したがって、例えば電池容器２の開口端縁が溶接されている蓋板３のリブ１１に、電池容器２から外部に露出する露出部を設けて、その露出部とサイドフ

レーム１０５とを接続固定する構造としてもよい。電池容器２は、電池容器２の開口部２Ｄの開口端縁が蓋板３の側面に固定されており、蓋板３は、蓋板３の側面に電池容器２から外部に露出する露出部を有している。そして、サイドフレーム１０５に接続固定される固定部が露出部に設けられている構成としてもよい。

[0087] 本実施例の二次電池モジュール１００によれば、蓋板３の外形を、電池容器２の開口部２Ｄのよりも小さくすることが可能である。したがって、実施例１よりも、蓋板３の長手方向の外形を小さくすることができ、幅方向の省スペース化が図れる。

[0088] 上記した各実施例の二次電池１は、電池容器２にフィルム状包装体を用いており、高容量であり、かつ高い位置精度でモジュール化が可能であり、長期間に渡る使用に耐え、特に自動車、鉄道用等の用途に好適に用いることができる。

[0089] 以上、本発明の実施例について詳述したが、本発明は、前記の実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の精神を逸脱しない範囲で、種々の設計変更を行うことができるものである。例えば、前記した実施の形態は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施例の構成の一部を他の実施例の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施例の構成に他の実施例の構成を加えることも可能である。さらに、各実施例の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

符号の説明

[0090] １　二次電池

２　電池容器

３　蓋板

１１　リブ

１２　突出部

１２Ａ　短辺突出部

１２Ｂ　長辺突出部

１３　固定部

１３Ａ　短辺固定部

１３Ｂ　長辺固定部

１００　二次電池モジュール

１０１　エンドプレート

１０２　サイドフレーム（第１固定部材）

１０３　ボトムプレート

１０４　スペーサ（第２固定部材）

請求の範囲

[請求項1] フィルム状包装体で構成された電池容器の開口部が蓋板によって密閉封止された二次電池と、該二次電池が複数固定される固定部材とを有する二次電池モジュールであって、

前記二次電池が前記蓋板に設けられた固定部により、前記固定部材に固定されることを特徴とする二次電池モジュール。

[請求項2] 前記固定部は、前記蓋板の複数箇所に設けられていることを特徴とする請求項１に記載の二次電池モジュール。

[請求項3] 前記蓋板は、一対の長辺部と一対の短辺部を有する平面視矩形状を有し、前記蓋板の平面に沿う方向でかつ前記電池容器の開口部から離間する方向に突出する突出部を有しており、該突出部に前記固定部が設けられていることを特徴とする請求項２に記載の二次電池モジュール。

[請求項4] 前記突出部は、前記蓋板の長手方向両側に設けられる一対の短辺突出部を有し、

前記固定部は、前記一対の短辺突出部に設けられる短辺固定部を有し、

前記固定部材は、前記二次電池に対して前記蓋板の長手方向両側に配置されて前記短辺固定部が固定される第１固定部材を有することを特徴とする請求項３に記載の二次電池モジュール。

[請求項5] 前記突出部は、前記蓋板の短手方向両側に設けられる一対の長辺突出部を有し、

前記固定部は、前記一対の長辺突出部に設けられる長辺固定部を有し、

前記固定部材は、前記二次電池に対して前記蓋板の短手方向両側に配置されて前記長辺固定部が固定される第２固定部材を有することを特徴とする請求項３に記載の二次電池モジュール。

[請求項6] 前記二次電池は、前記蓋板の短手方向に沿って複数並べて配置され

、

前記第２固定部材は、前記蓋板の短手方向に並ぶ２つの二次電池の間に配置されて、一方の二次電池の前記長辺固定部と、他方の二次電池の前記長辺固定部の両方が固定されていることを特徴とする請求項５に記載の二次電池モジュール。

[請求項7] 前記突出部は、前記蓋板の短手方向両側に設けられる一対の長辺突出部と、前記蓋板の長手方向両側に設けられる一対の短辺突出部を有し、

前記固定部は、前記一対の長辺突出部の少なくとも一方に設けられる長辺固定部と、前記一対の短辺突出部の少なくとも一方に設けられる短辺固定部とを有し、

前記固定部材は、前記二次電池に対して前記蓋板の長手方向両側に配置されて前記短辺固定部の少なくとも一方が固定される第１固定部材と、前記蓋板の短手方向両側に配置されて前記長辺固定部の少なくとも一方が固定される第２固定部材と、を有することを特徴とする請求項３に記載の二次電池モジュール。

[請求項8] 前記突出部は、前記一対の長辺突出部のうちの一方が前記蓋板の長手方向中央位置から長手方向一方側の短辺突出部に亘って延在し、他方が前記蓋板の長手方向中央位置から長手方向他方側の短辺突出部に亘って延在し、

前記固定部は、前記一対の長辺突出部のうちのいずれか一つに前記長辺固定部が設けられ、前記一対の短辺突出部のうちのいずれか一つに前記短辺固定部が設けられていることを特徴とする請求項７に記載の二次電池モジュール。

[請求項9] 前記突出部は、前記一対の長辺突出部が前記蓋板の長手方向中央位置から長手方向一方側の短辺突出部に亘って延在し、

前記固定部は、前記一対の長辺突出部に前記長辺固定部が設けられ、前記長手方向他方側の短辺突出部に前記短辺固定部が設けられてい

ることを特徴とする請求項７に記載の二次電池モジュール。

[請求項10] 前記蓋板は、前記電池容器の開口部よりも外形が小さいことを特徴とする請求項２に記載の二次電池モジュール。

[請求項11] 前記電池容器は、該電池容器の開口部の開口端縁が前記蓋板の側面に固定され、

前記蓋板は、該蓋板の側面に前記電池容器から外部に露出する露出部を有しており、

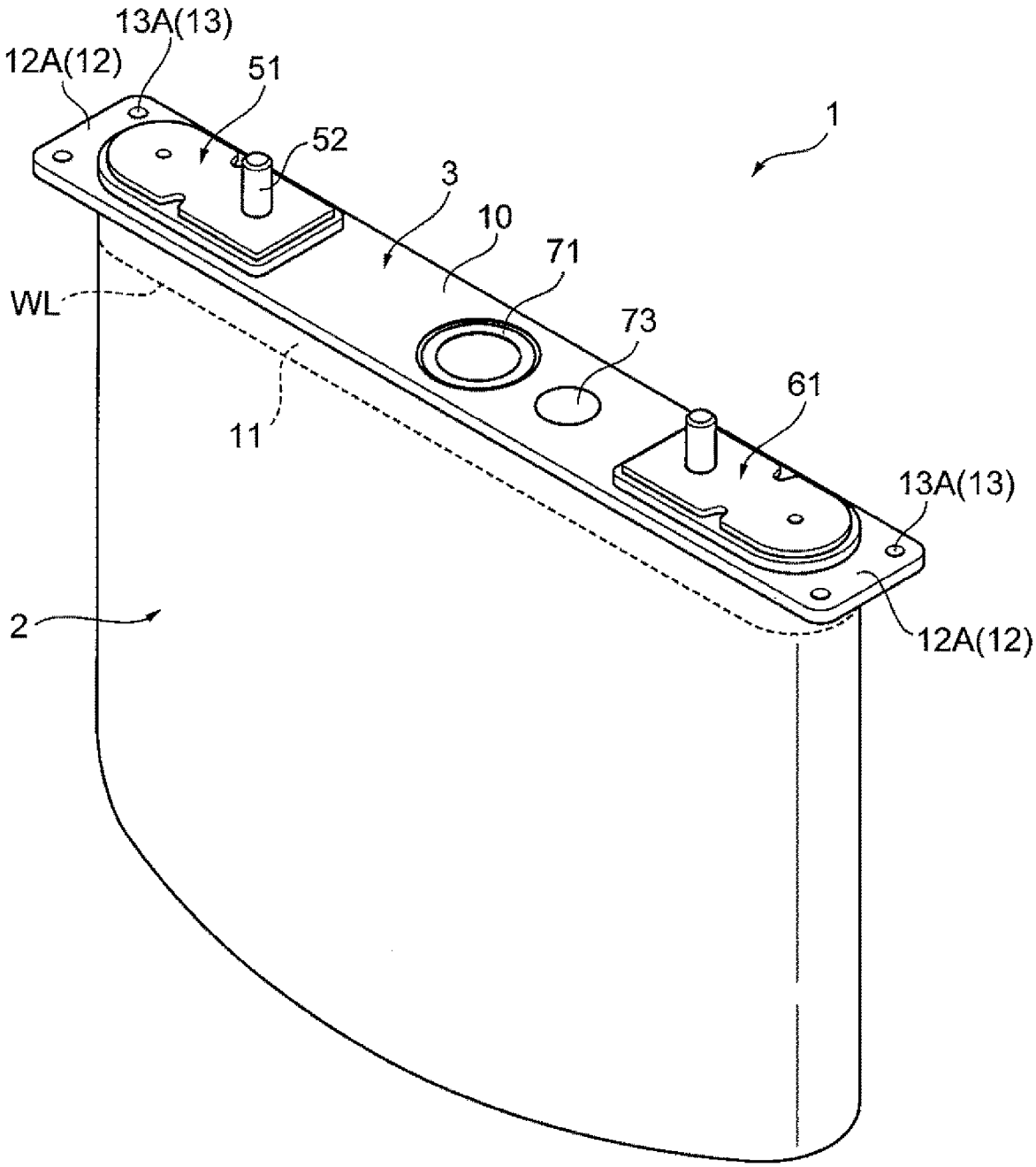
前記固定部は、前記露出部に設けられていることを特徴とする請求項１０に記載の二次電池モジュール。

[請求項12] 前記蓋板は、該蓋板の上面に突出する突出部を有しており、該突出部に前記固定部が設けられていることを特徴とする請求項１０に記載の二次電池モジュール。

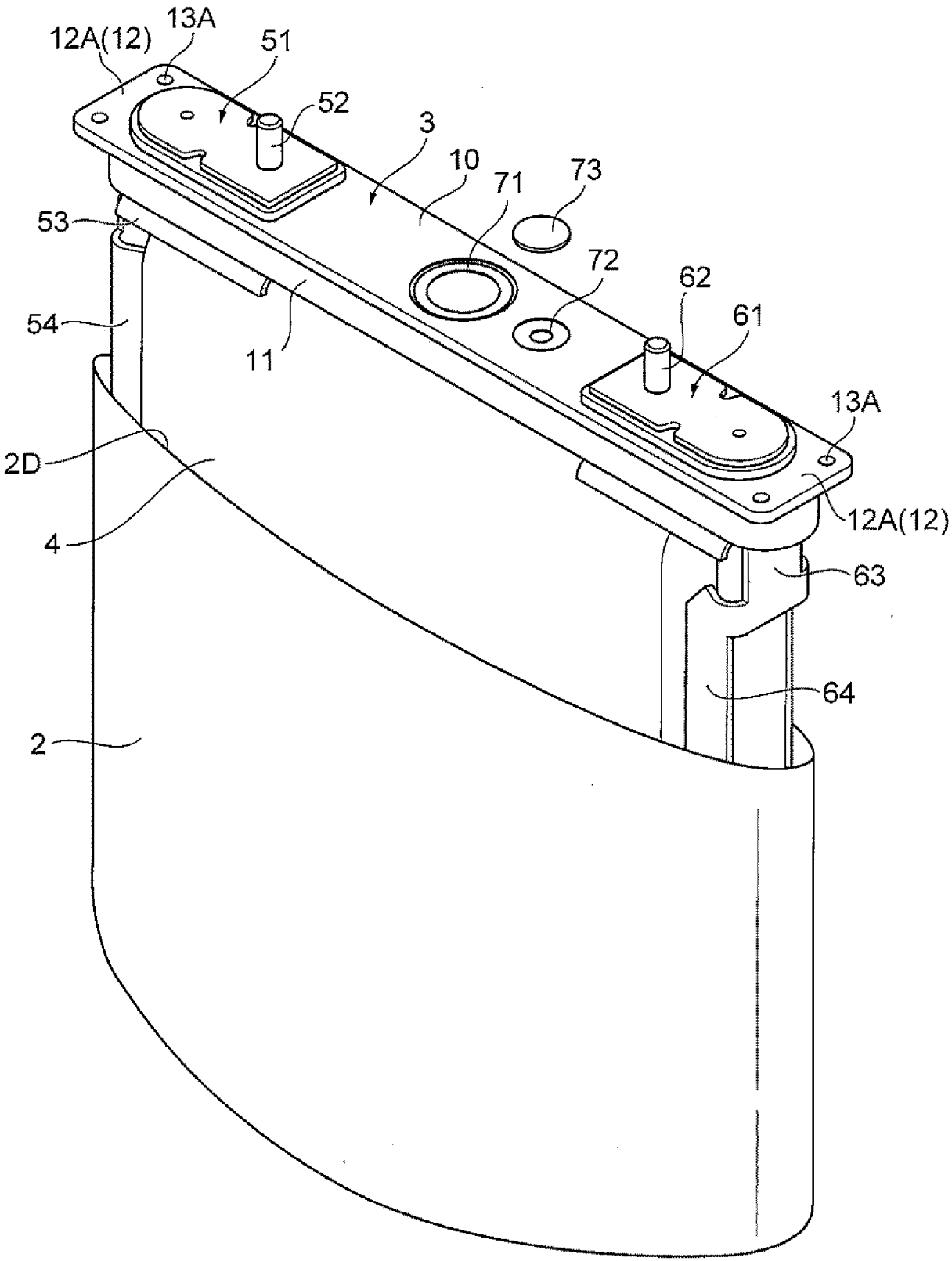
[請求項13] 前記固定部は、溶接またはねじ留めにより前記固定部材に固定されていることを特徴とする請求項１から請求項１２のいずれか一項に記載の二次電池モジュール。

[請求項14] 前記固定部は、前記固定部材で挟みこんで固定されていることを特徴とする請求項１から請求項１２のいずれか一項に記載の二次電池モジュール。

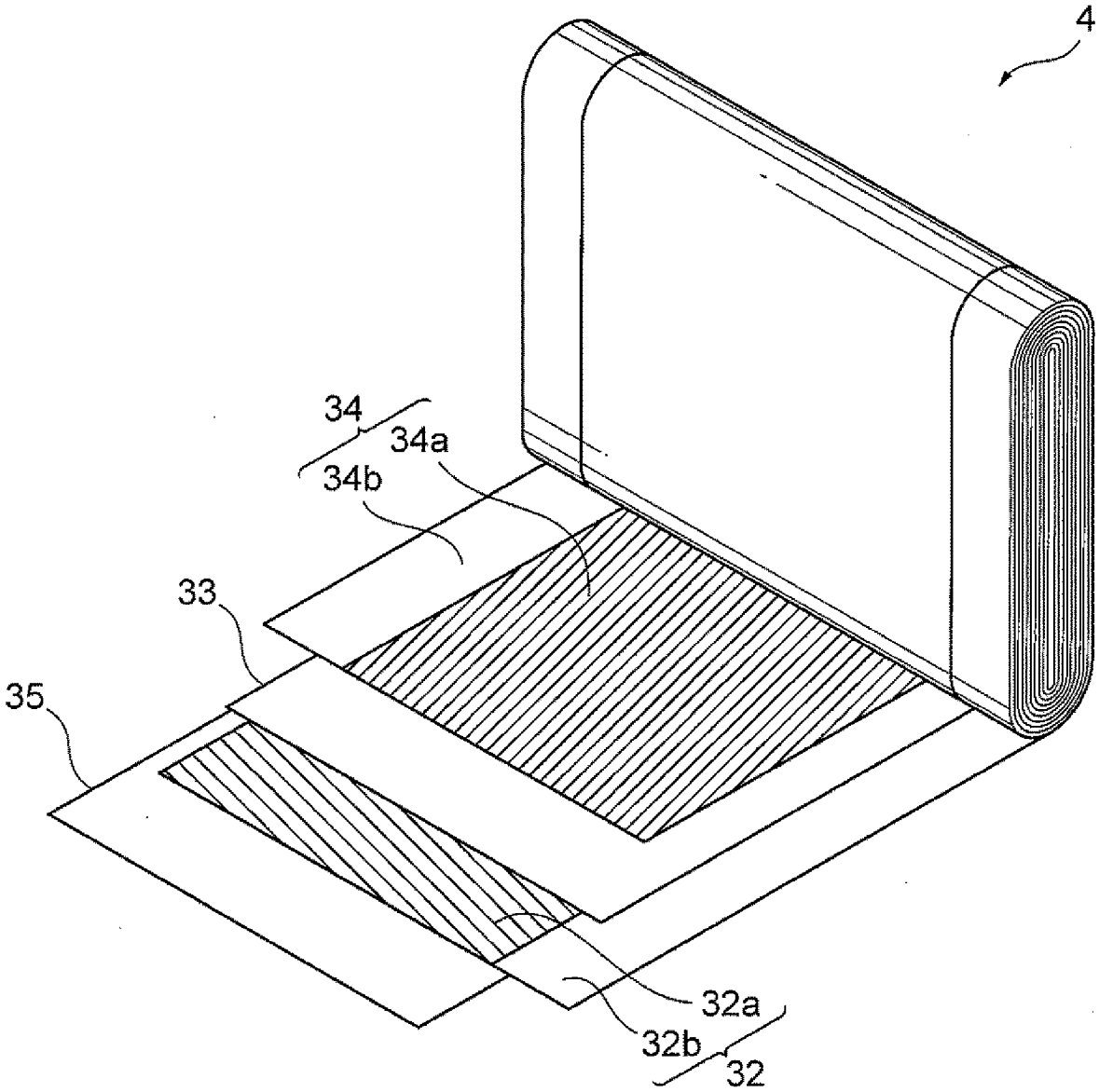
[図1]



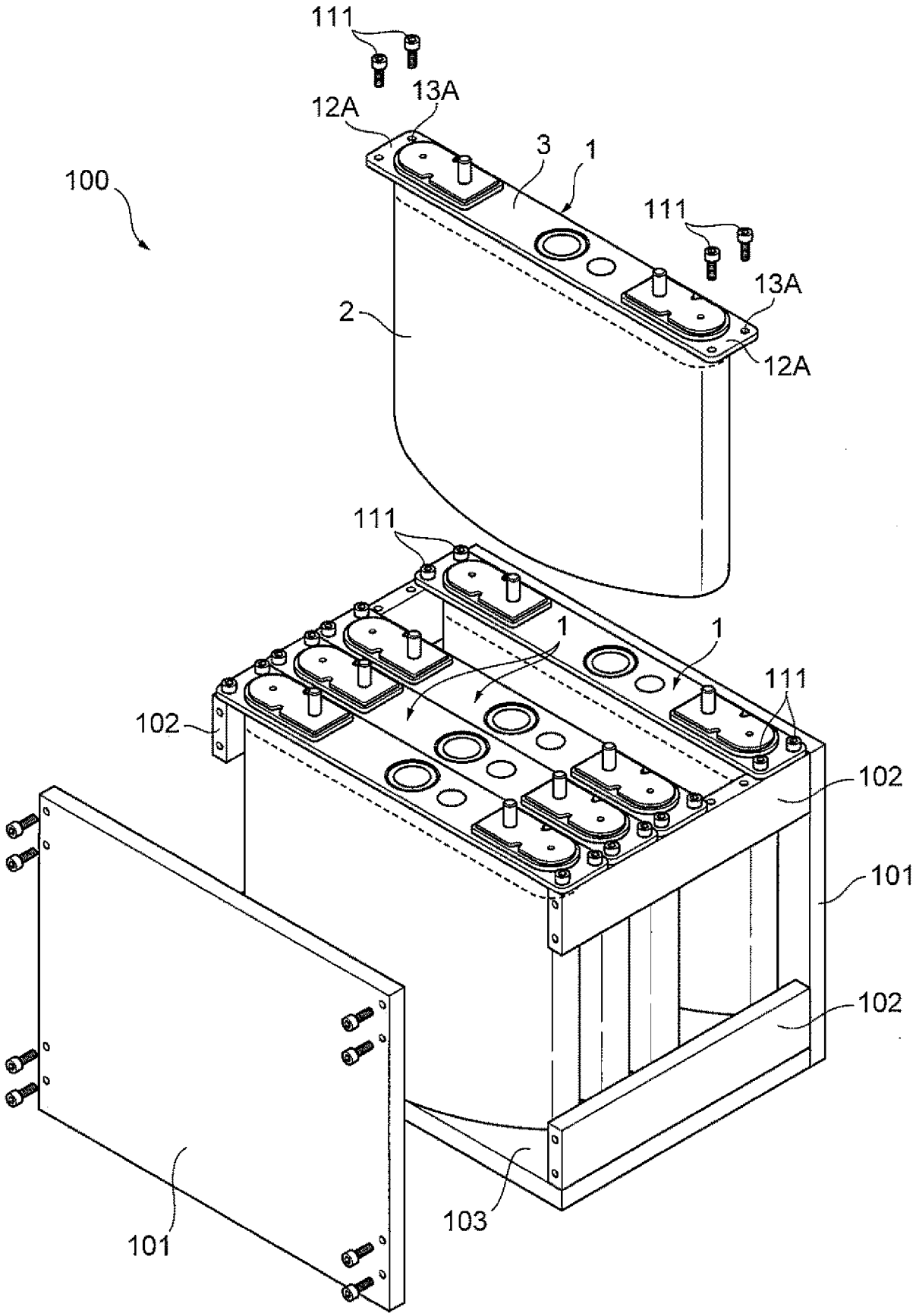
[図2]



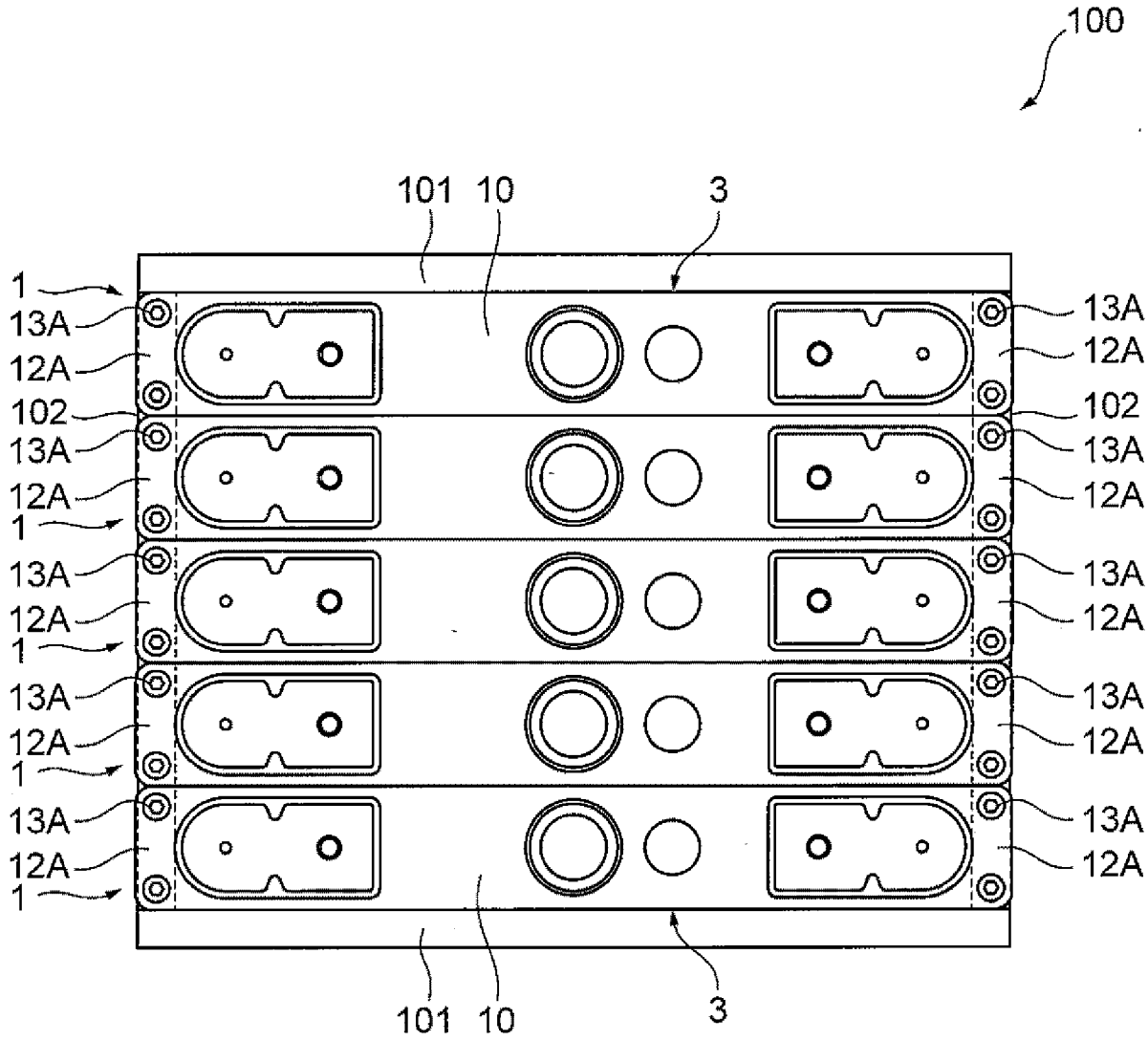
[図3]



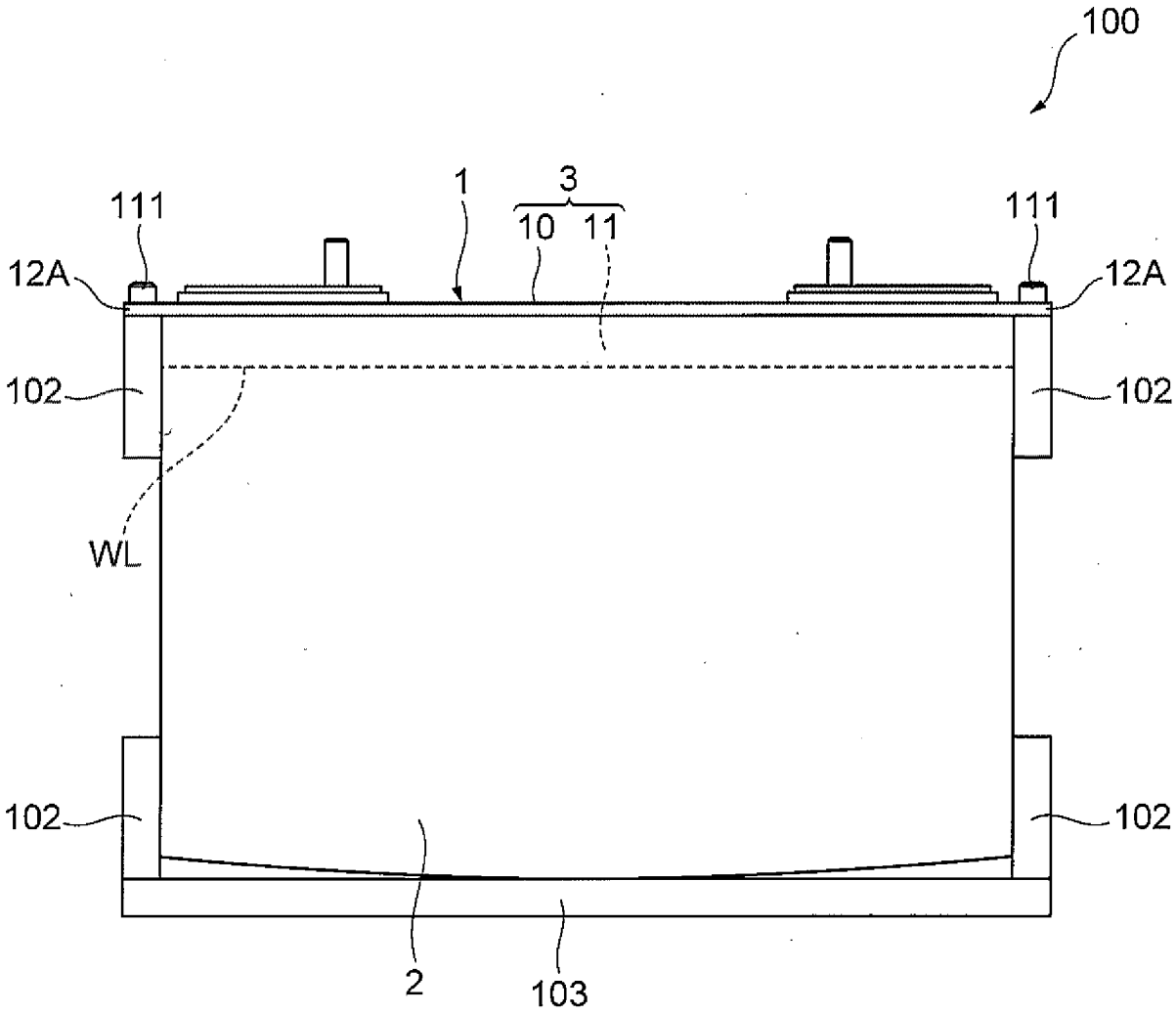
[図4]


111
13A
12A
3
1
100
111
13A
2
12A
111
1
1
111
102
102
101
102
103
101

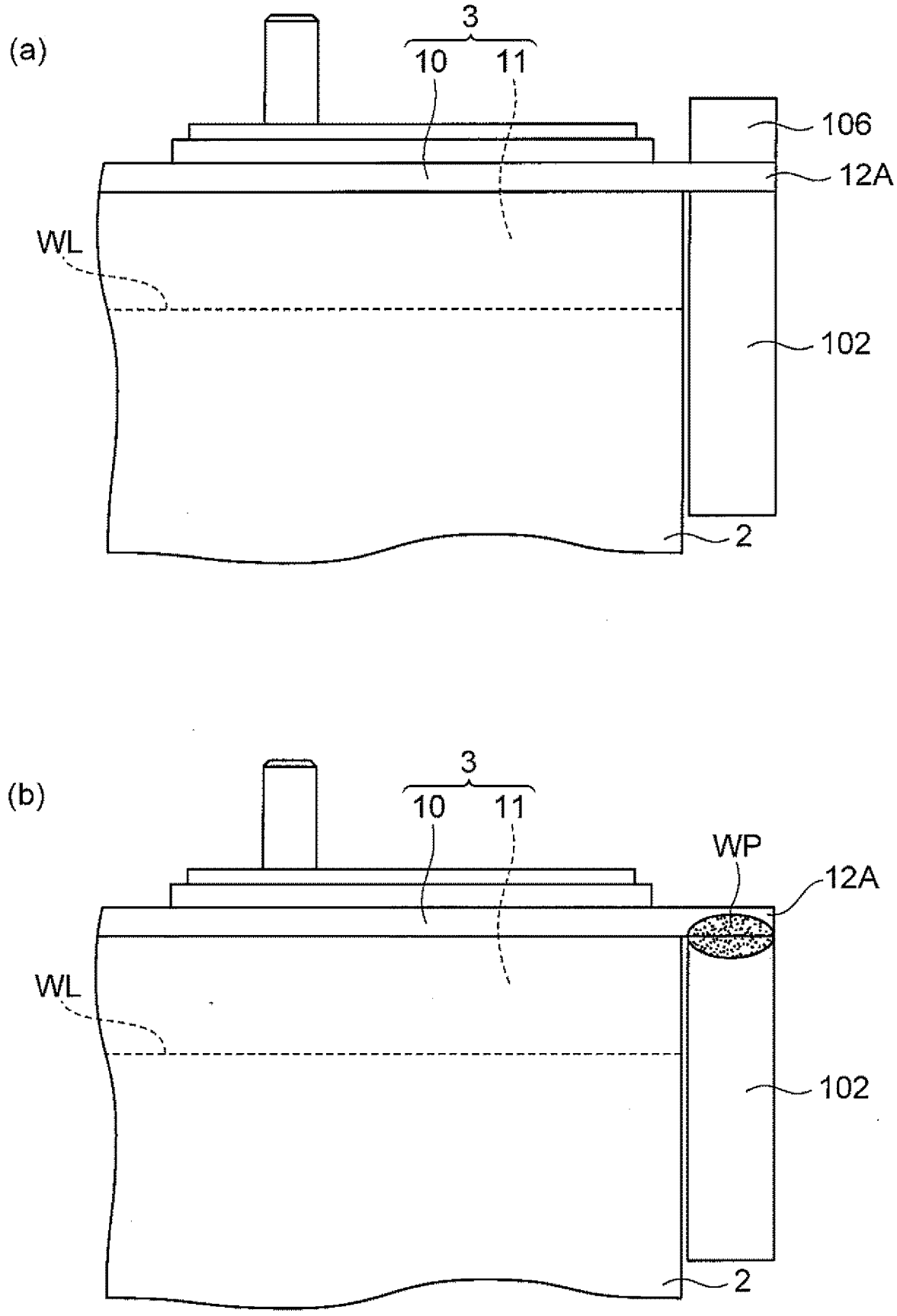
[図5]


100
101
10
3
1
13A
12A
102
13A
12A
1
13A
12A
1
13A
12A
1
13A
12A
1
13A
12A
101
10
3

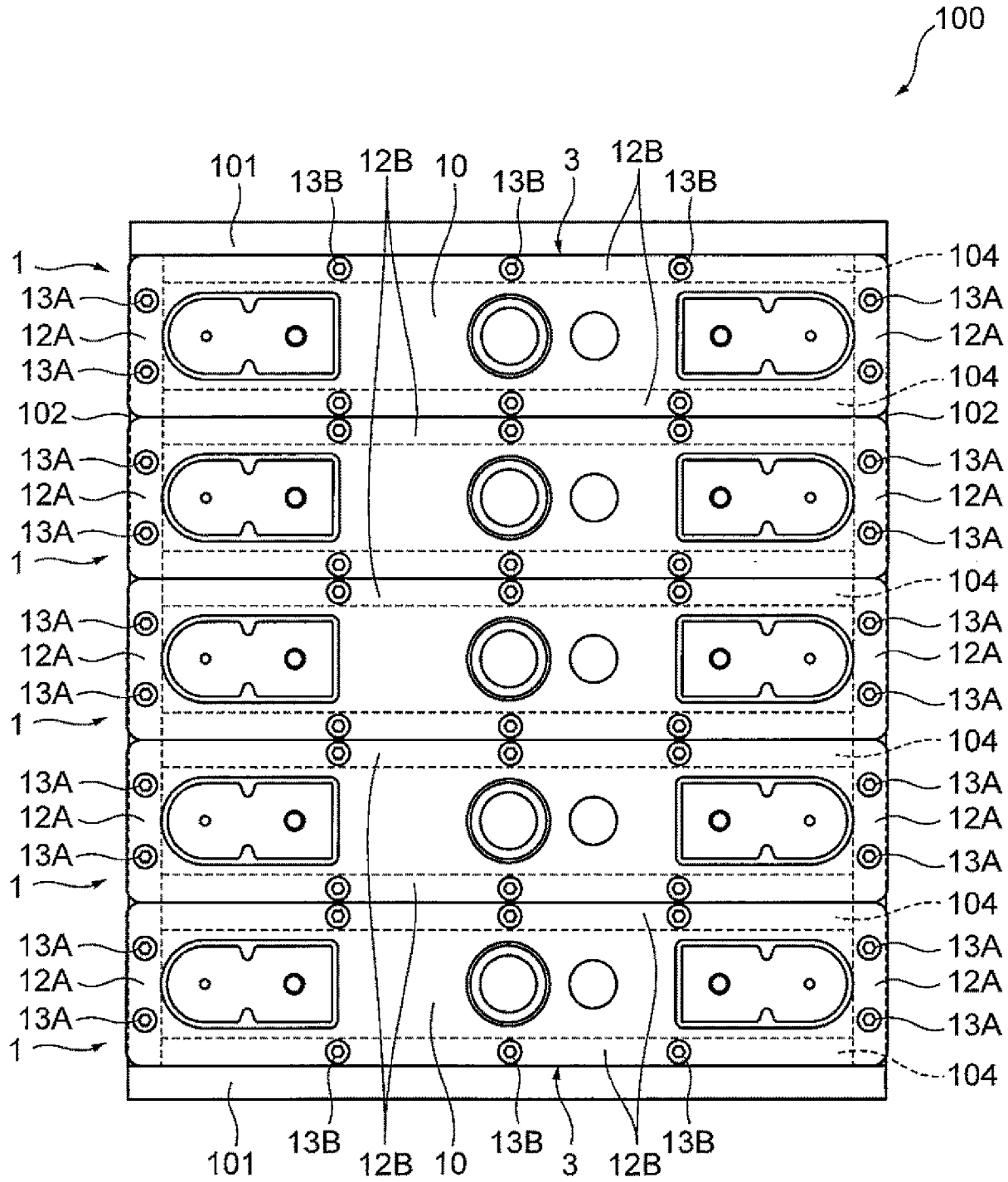
[図6]



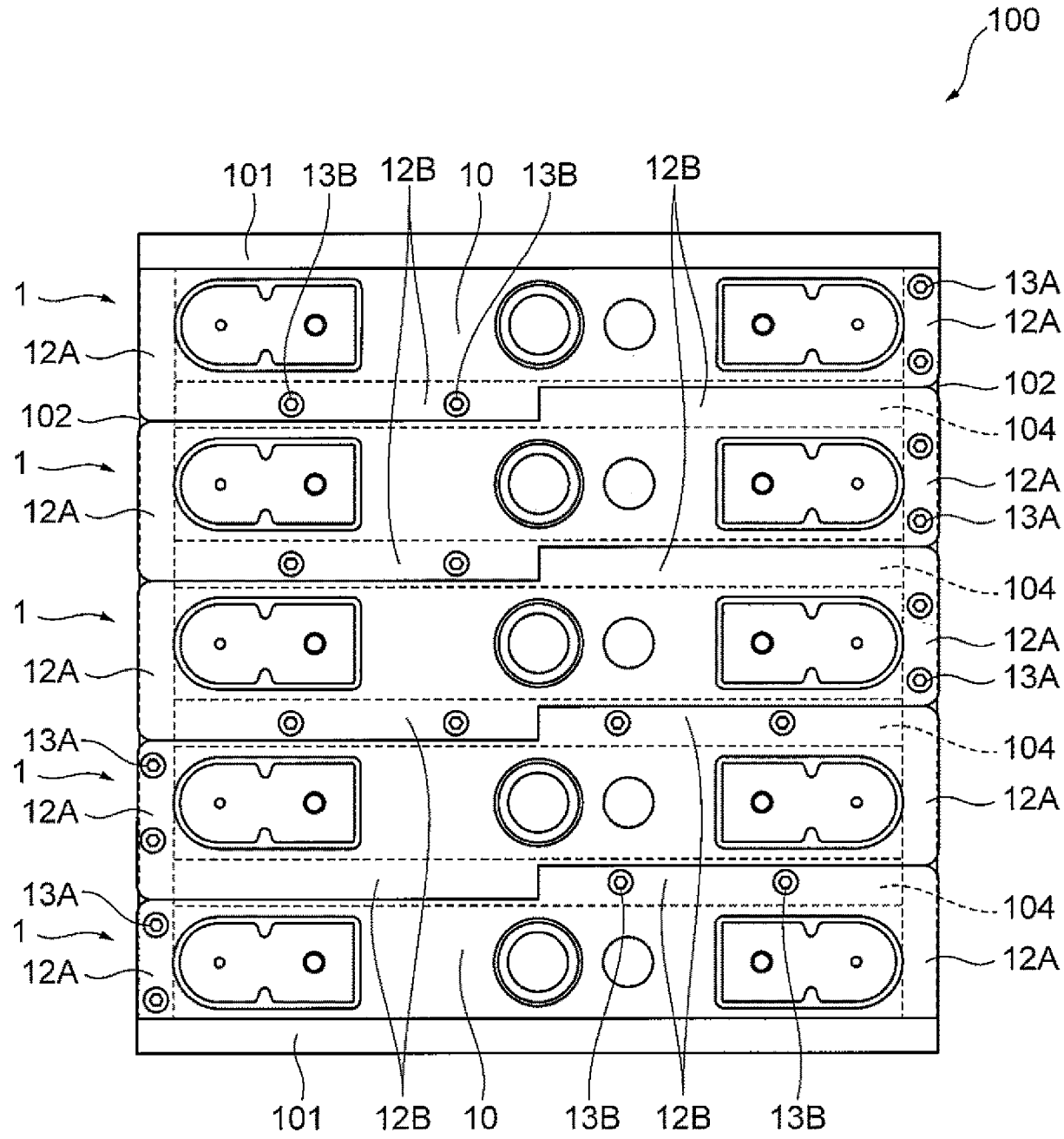
[図7]



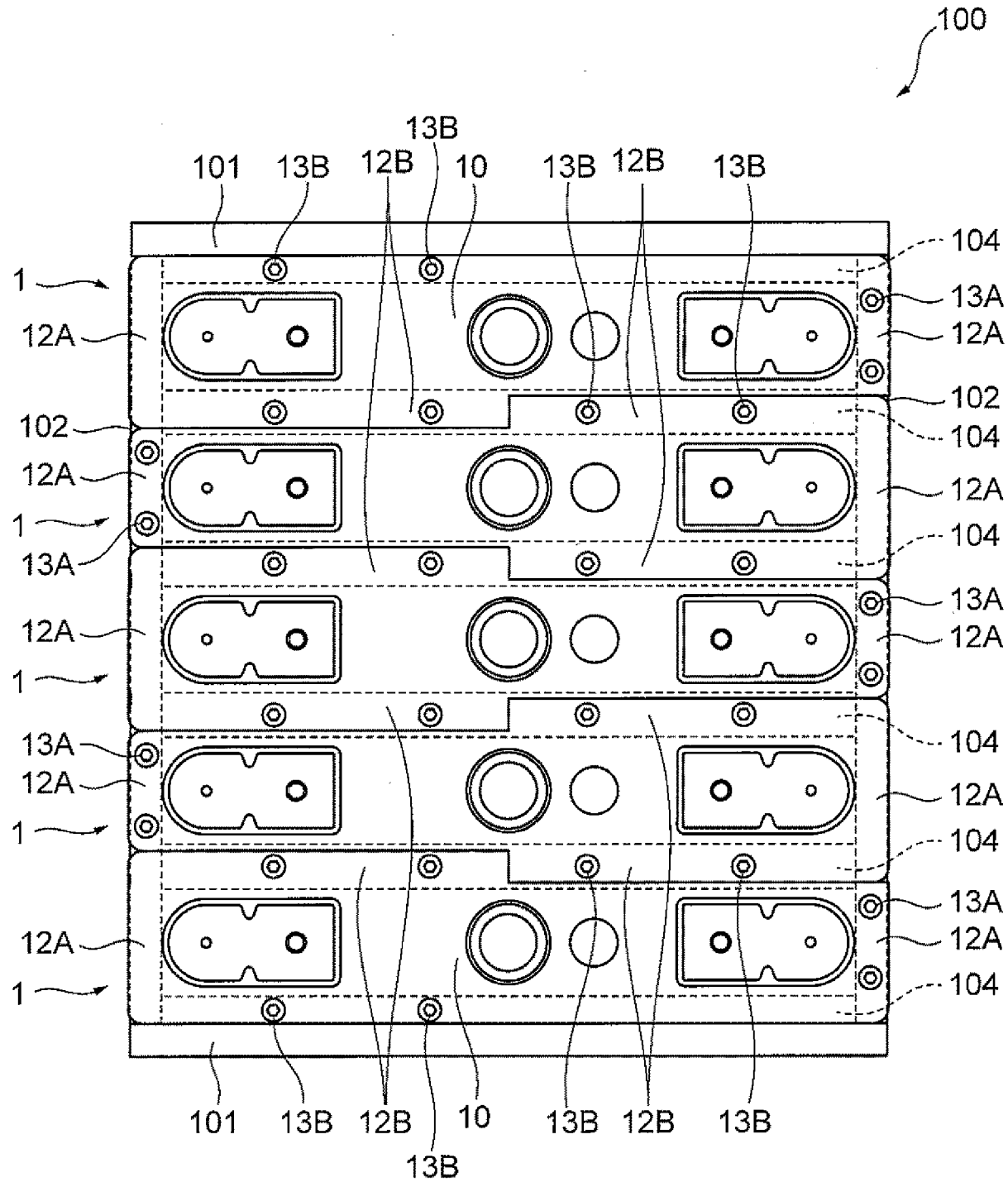
[図8]


100
101
13B
12B
10
13B
3
12B
13B
1
13A
12A
13A
102
104
13A
12A
13A
1
104
13A
12A
13A
1
104
13A
12A
13A
1
104
13A
12A
13A
1
104
101
13B
12B
10
13B
3
12B
13B

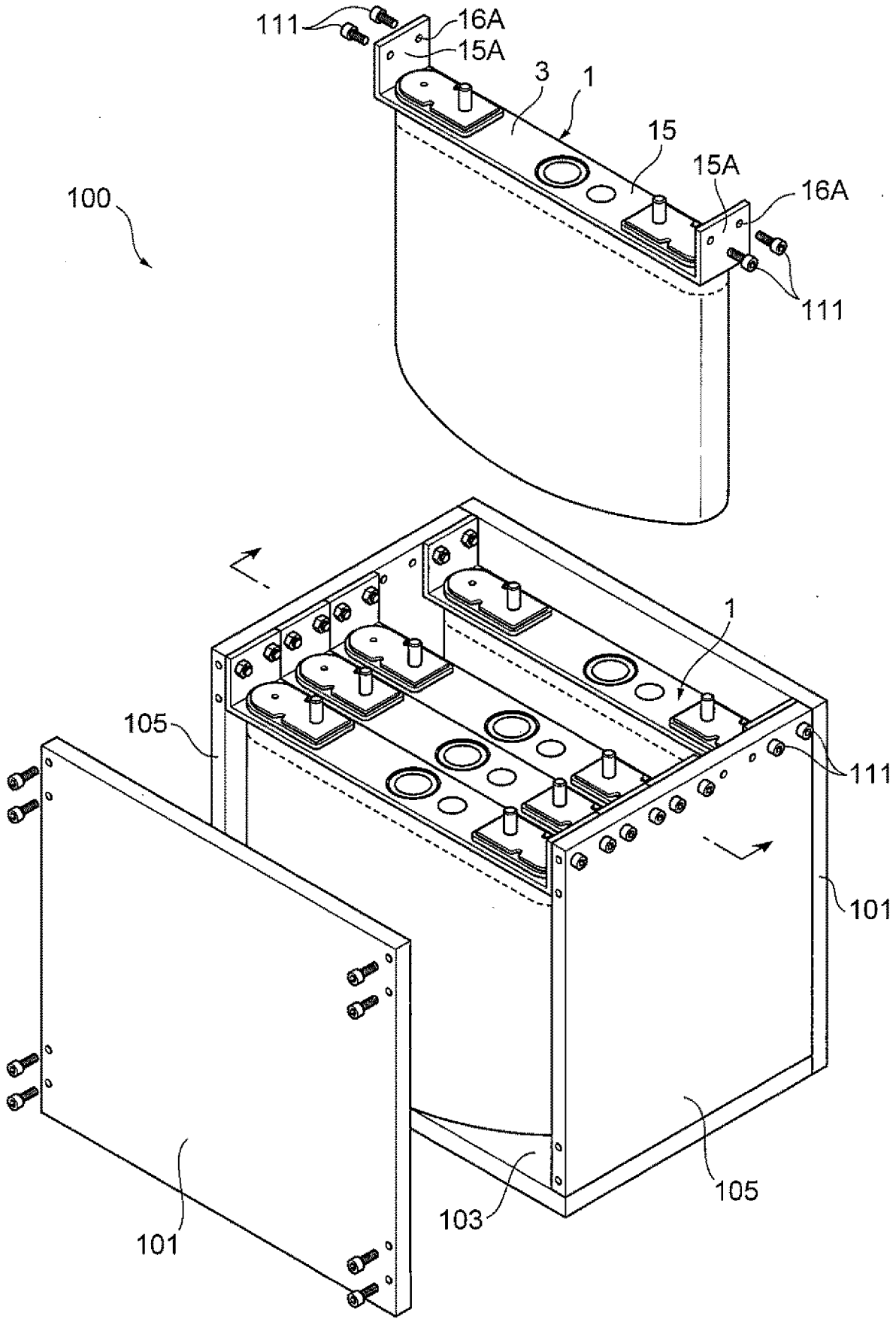
[図9]


100
101
13B
12B
10
13B
12B
1
12A
102
13A
104
101
12B
10
13B
12B
13B

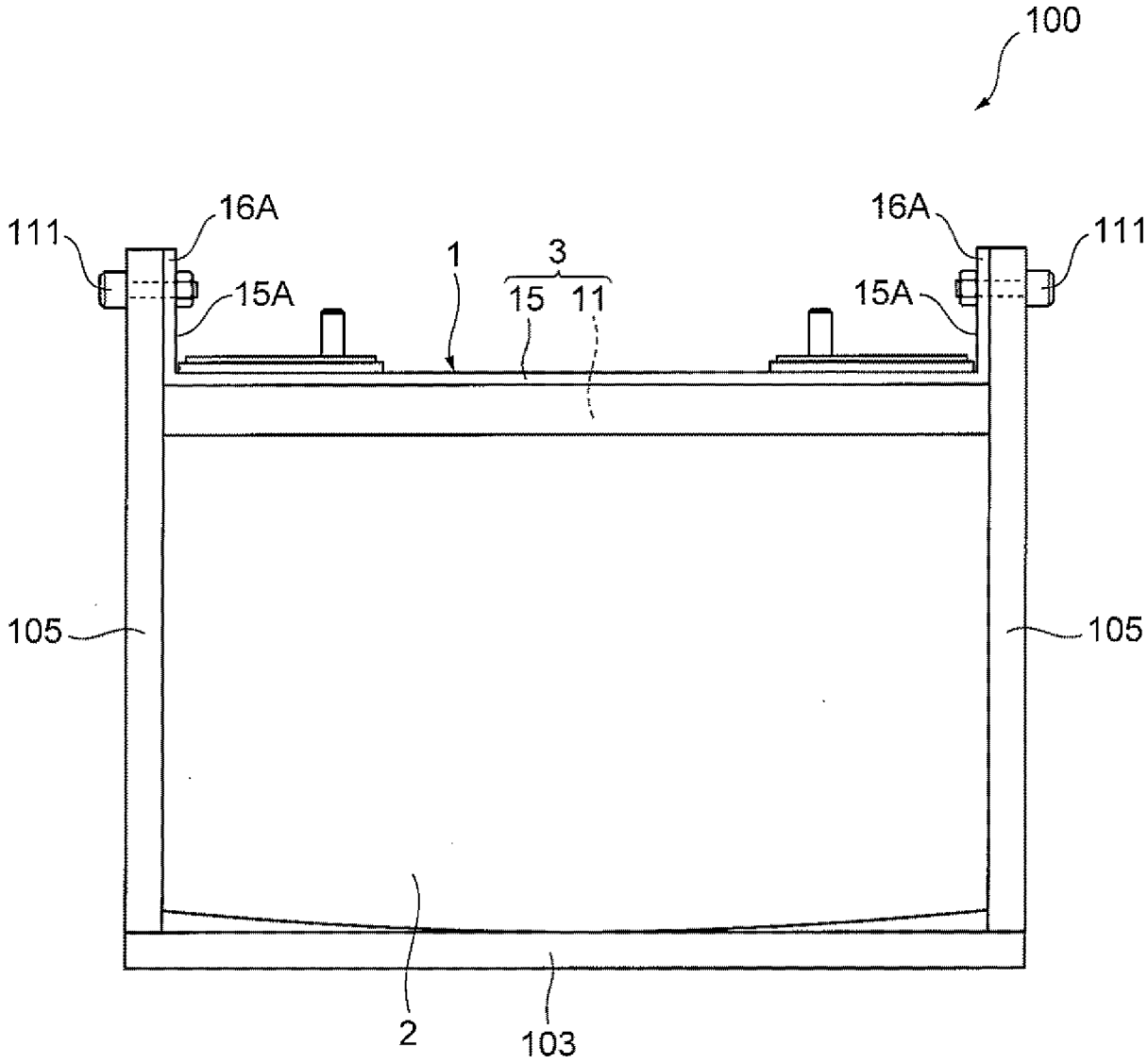
[図10]


100
101
13B
12B
13B
10
13B
12B
13B
104
1
13A
12A
12A
102
102
104
12A
12A
1
104
13A
13A
12A
12A
1
104
13A
12A
12A
1
104
13A
12A
12A
1
104
101
13B
12B
13B
10
13B
12B
13B
13B

[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/057261

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01M2/10(2006.01)i, *H01M2/02*(2006.01)i, *H01M2/04*(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)
H01M2/10, H01M2/02, H01M2/04

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2014-216151 A (GS Yuasa International Ltd.), 17 November 2014 (17.11.2014), paragraphs [0040] to [0045], [0059] to [0066]; fig. 3 to 8, 15 (Family: none)	1-7,10-14
Y	JP 2006-318671 A (Mitsubishi Motors Corp.), 24 November 2006 (24.11.2006), paragraph [0021]; fig. 1 to 3 & KR 10-2006-0116685 A & CN 1862849 A & TW 00I329936 B & US 2006/0257730 A1 paragraph [0020]; fig. 1 to 3	1-7,10-14

☒ 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
13 June 2016 (13.06.16)	21 June 2016 (21.06.16)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/057261

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 62-229655 A (Shin-Kobe Electric Machinery Co., Ltd.), 08 October 1987 (08.10.1987), examples; fig. 1 (Family: none)	1-7,10-14
Y	WO 2012/057169 A1 (Sanyo Electric Co., Ltd.), 03 May 2012 (03.05.2012), fig. 4, 5 (Family: none)	5-7,11-14
A	JP 2010-97723 A (Toshiba Corp.), 30 April 2010 (30.04.2010), fig. 4 (Family: none)	1-14

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０５７２６１

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01M2/10(2006.01)i, H01M2/02(2006.01)i, H01M2/04(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.　H01M2/10, H01M2/02, H01M2/04

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

国際調査で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 2014-216151 A (株式会社ＧＳユアサ) 2014.11.17, 段落[0040]-[0045], [0059]-[0066], [図 3]- [図 8], [図 15] (ファミリーなし)	1-7, 10-14
Y	JP 2006-318671 A (三菱自動車工業株式会社) 2006.11.24, 段落[0021], [図 1]-[図 3] & KR 10-2006-0116685 A & CN 1862849 A & TW 00I329936 B & US 2006/0257730 A1, [0020], FIG.1-3	1-7, 10-14

☑　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
１３．０６．２０１６	２１．０６．２０１６

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　９４４３
大畑　通隆
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
Y	JP 62-229655 A（新神戸電機株式会社）1987.10.08, 実施例，第１図（ファミリーなし）	1-7,10-14
Y	WO 2012/057169 A1（三洋電機株式会社）2012.05.03, [図 4]，[図 5]（ファミリーなし）	5-7,11-14
A	JP 2010-97723 A（株式会社東芝）2010.04.30, [図 4]（ファミリーなし）	1-14