(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
2018年8月23日(23.08.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/150700 A1

(51) 国際特許分類:
H01M 10/04 (2006.01)　*H01M 2/08* (2006.01)
H01G 11/12 (2013.01)　*H01M 2/16* (2006.01)
H01G 11/80 (2013.01)　*H01M 10/0585* (2010.01)
H01G 11/84 (2013.01)　*H01M 10/30* (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2017/044191

(22) 国際出願日：　2017年12月8日(08.12.2017)

(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 2017-027129　2017年2月16日(16.02.2017)　JP

(71) 出願人：株式会社豊田自動織機 (KABUSHIKI KAISHA TOYOTA JIDOSHOKKI) [JP/JP]；〒4488671 愛知県刈谷市豊田町２丁目１番地 Aichi (JP).

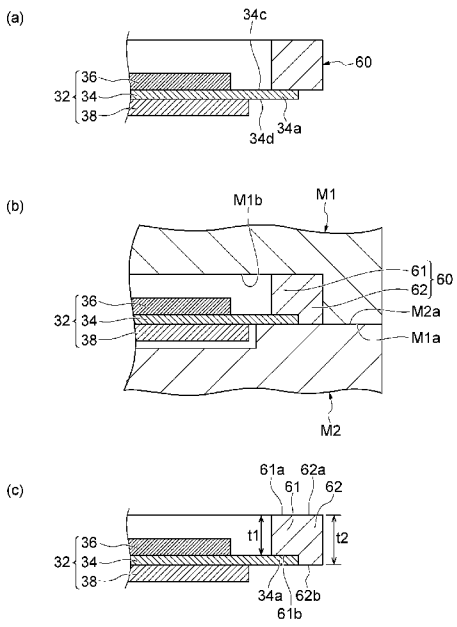
(72) 発明者：田丸耕二郎 (TAMARU Kojiro)；〒4488671 愛知県刈谷市豊田町２丁目１番地 株式会社豊田自動織機内 Aichi (JP).

(74) 代理人：伊東正樹 (ITO Masaki)；〒4480844 愛知県刈谷市広小路４丁目１５番地 株式会社サンスタッフ内 Aichi (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH,

(54) **Title:** POWER STORAGE MODULE AND METHOD FOR MANUFACTURING POWER STORAGE MODULE

(54) 発明の名称： 蓄電モジュール及び蓄電モジュールの製造方法



(57) **Abstract:** This power storage module is provided with a cylindrical resin part accommodating a plurality of bipolar electrodes. The resin part has: a first seal portion which has a cylindrical shape and is bonded to a peripheral edge portion of an electrode plate; and a second seal portion which has a cylindrical shape and is provided in a state of being sealed with the first seal portion. The first seal portion has a structure in which a frame body bonded to the peripheral edge portion of the electrode plate is laminated in a lamination direction. The frame body is disposed on at least one surface among a first surface and a second surface of the electrode plate, and includes an inner peripheral portion bonded to the at least one surface and an outer peripheral portion which contacts another frame body that is adjacent in the lamination direction. The thickness of the outer peripheral portion in the lamination direction is greater than that of the inner peripheral portion in the lamination direction.

(57) 要約：蓄電モジュールは、複数のバイポーラ電極を収容する筒状の樹脂部を備える。樹脂部は、電極板の周縁部に接合された筒状の第１シール部と、第１シール部の外側に、第１シール部とシールされた状態で設けられた筒状の第２シール部と、を有する。第１シール部は、電極板の周縁部に接合された枠体が積層方向に積層された構造を有する。枠体は、電極板の第１面および第２面の少なくとも一方の面側に配置され、当該少なくとも一方の面に接合された内周部と、積層方向に隣接する別の枠体に当接する外周部と、を含む。積層方向における外周部の厚みは、積層方向における内周部の厚みよりも大きい。

WO 2018/150700 A1

［続葉有］

KN, KP, KR, KW, 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).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

明　細　書

発明の名称 ： 蓄電モジュール及び蓄電モジュールの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、蓄電モジュール及び蓄電モジュールの製造方法に関する。

背景技術

[0002] 特許文献１に記載されるように、集電体の一方の面に正極が形成され、他方の面に負極が形成されたバイポーラ電極を備えるバイポーラ電池が知られている。このバイポーラ電池では、電解質層を挟んで複数のバイポーラ電極が直列に積層されている。電解質層はセパレータに保持されている。セパレータにおける電解質を保持させた部分の外周部には、シール用の樹脂部材が配置されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１１－１５１０１６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記のようなバイポーラ電池では、電解液及びガス等が隣接するセルへ流入することを防止するためにシール部材が設けられている。バイポーラ電池におけるシール部材のシール性は重要である。たとえば、シール不良が生じると、生産性の低下を招き得る。バイポーラ電池では、シール不良を低減し、確実なシールを実現する技術が求められている。

[0005] 電極板の周縁部を保持する第１シール部が形成され、バイポーラ電極が積層される積層方向に垂直な方向において、第１シール部の外側に第２シール部が形成された蓄電モジュールが考えられる。たとえば、図５（ａ）に示されるように、第１シール部となる枠体７０が、電極板３４の周縁部３４ａの部分に形成された内周部７１と、内周部７１の外側に形成されて周縁部３４ａから突出する外周部７２とを含む場合、積層方向に隣り合う外周部７２の

間には間隙Ｇが形成され得る。図５（ｂ）に示されるように、枠体７０付きのバイポーラ電極３２が積層され、上型Ｘ１および下型Ｘ２が設けられた状態で、型の内部に樹脂材料が注入され、第２シール部が射出成型される。このとき、間隙Ｇには樹脂材料が入り込む余地があるため、枠体７０の外周部７２が変形する（たとえば、捲れ上がる）可能性がある。このような枠体７０の変形は、第１シール部に対して第２シール部が適切に接合されてない状態を招き得るため、シール不良が生じ得る。

[0006] 本発明は、シール不良の低減を図ることができる蓄電モジュール及び蓄電モジュールの製造方法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

[0007] 本発明の一態様は、電極板と電極板の第１面に設けられた正極と電極板の第２面に設けられた負極とをそれぞれ含む複数のバイポーラ電極がセパレータを介して積層された蓄電モジュールであって、複数のバイポーラ電極の積層方向に延在し、複数のバイポーラ電極を収容する筒状の樹脂部を備え、樹脂部は、電極板の周縁部に接合された筒状の第１シール部と、積層方向に交差する方向において第１シール部の外側に、第１シール部とシールされた状態で設けられた筒状の第２シール部と、を有し、第１シール部は、電極板の周縁部に接合された枠体が積層方向に積層された構造を有し、枠体は、電極板の第１面または第２面の少なくとも一方の面側に配置され、当該少なくとも一方の面に接合された内周部と、内周部の外側に連続して設けられ、積層方向に隣接する別の枠体に当接する外周部と、を含み、積層方向における外周部の厚みは、積層方向における内周部の厚みよりも大きい。

[0008] この蓄電モジュールによれば、第１シール部の枠体は、電極板に接合される内周部と、内周部の外側の外周部とを有する。枠体の外周部は、積層方向に隣接する別の枠体に当接する。積層方向における外周部の厚みは、積層方向における内周部の厚みよりも大きいため、枠体が積層された状態で、積層方向に隣り合う外周部は当接し、それらの間に間隙は形成されにくい。よって、枠体が積層された後に第２シール部が形成される際、第２シール部の樹

脂材料が第１シール部の枠体の間に入り込むことが抑制される。これにより、枠体の外周部が変形することが防止され、第１シール部に対して第２シール部が適切に接合される。したがって、シール不良の低減が図られる。

[0009] いくつかの態様において、積層方向における外周部の厚みは、積層方向における内周部の厚みと電極板の厚みとの和に略等しくてもよい。この場合、外周部の積層方向の端面と内周部の積層方向の端面とが面一になりやすい。よって、枠体が積層された状態で、積層方向に隣り合う外周部同士および内周部同士が当接する。枠体同士を密着させることができ、第２シール部が形成される際に枠体の外周部の変形が確実に防止される。

[0010] いくつかの態様において、セパレータは、複数のバイポーラ電極の間に配置され積層方向の両側に正極と負極がそれぞれ当接した状態で積層方向に圧縮されており、積層方向における外周部の厚みは、積層方向における電極板の厚みと正極の厚みと負極の厚みとセパレータの圧縮前の厚みとの和より小さくてもよい。この場合、複数のバイポーラ電極がセパレータを介して積層されると、セパレータが圧縮される。このセパレータの圧縮量は、枠体の外周部の厚みによって決まり得る。言い換えれば、枠体の外周部の厚みは、電極板の厚みと正極の厚みと負極の厚みとセパレータの圧縮後の厚みとの和に近似し得る。これにより、積層方向に隣り合う外周部の間に間隙は形成されず、第１シール部に対して第２シール部が適切に接合される。

[0011] 本発明の別の態様に係る蓄電モジュールの製造方法は、電極板と電極板の第１面に設けられた正極と電極板の第２面に設けられた負極とをそれぞれ含む複数のバイポーラ電極を準備する準備工程と、電極板の周縁部において、第１面および第２面の少なくとも一方の面にシール部品である枠体を接合する第１シール工程と、枠体が接合された複数のバイポーラ電極を、セパレータを介して積層方向に積層する積層工程と、積層された複数のバイポーラ電極に対して、枠体の外側に第２シール部を形成する第２シール工程と、を含み、第１シール工程においては、枠体のそれぞれの内周部が電極板の少なくとも一方の面に接合し、枠体のそれぞれの外周部が積層方向に交差する方向

において電極板の周縁部より外側へ突出するように枠体を設け、積層方向における外周部の厚みが積層方向における内周部の厚みよりも大きくなるように枠体を形成し、積層工程においては、積層方向において隣り合う枠体の外周部を当接させる。

[0012] この蓄電モジュールの製造方法によれば、上記したのと同様の作用により、積層方向に隣り合う外周部の間に間隙は形成されにくい。よって、第２シール工程において、第２シール部の樹脂材料が第１シール部の枠体の間に入り込むことが抑制される。これにより、枠体の外周部が変形することが防止され、第１シール部に対して第２シール部が適切に接合される。したがって、シール不良の低減が図られる。

発明の効果

[0013] 本発明のいくつかの態様によれば、シール不良の低減が図られる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]蓄電モジュールを備える蓄電装置の実施形態を示す概略断面図である。

[図2]図１の蓄電装置を構成する蓄電モジュールを示す概略断面図である。

[図3]図３（ａ）はバイポーラ電池が積層される前の状態を示す断面図、図３（ｂ）は蓄電モジュールにおける樹脂部の周辺構造を示す断面図である。

[図4]図４（ａ）～図４（ｃ）は、図３（ａ）に示される枠体付きのバイポーラ電池の製造手順を示す図である。

[図5]図５（ａ）は参考形態に係る蓄電モジュールにおける枠体付きのバイポーラ電池の構造を示す断面図、図５（ｂ）は図５（ａ）のモジュールにおける第２シール部の成形状態の一例を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、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、図面の説明において同一要素には同一符号を付し、重複する説明は省略する。図面にはＸＹＺ直交座標系が示される。

[0016] 図１を参照して、蓄電装置の実施形態について説明する。図１に示される蓄電装置１０は、例えばフォークリフト、ハイブリッド自動車、電気自動車

等の各種車両のバッテリとして用いられる。蓄電装置１０は、複数（本実施形態では３つ）の蓄電モジュール１２を備えるが、単一の蓄電モジュール１２を備えてもよい。蓄電モジュール１２は、バイポーラ電池である。蓄電モジュール１２は、例えばニッケル水素二次電池、リチウムイオン二次電池等の二次電池であるが、電気二重層キャパシタであってもよい。以下の説明では、ニッケル水素二次電池を例示する。

[0017] 複数の蓄電モジュール１２は、例えば金属板等の導電板１４を介して積層され得る。積層方向から見て、蓄電モジュール１２及び導電板１４は例えば矩形形状を有する。各蓄電モジュール１２の詳細については後述する。導電板１４は、蓄電モジュール１２の積層方向（Ｚ方向）において両端に位置する蓄電モジュール１２の外側にもそれぞれ配置される。導電板１４は、隣り合う蓄電モジュール１２と電気的に接続される。これにより、複数の蓄電モジュール１２が積層方向に直列に接続される。積層方向において、一端に位置する導電板１４には正極端子２４が接続されており、他端に位置する導電板１４には負極端子２６が接続されている。正極端子２４は、接続される導電板１４と一体であってもよい。負極端子２６は、接続される導電板１４と一体であってもよい。正極端子２４及び負極端子２６は、積層方向に交差する方向（Ｘ方向）に延在している。これらの正極端子２４及び負極端子２６により、蓄電装置１０の充放電を実施できる。

[0018] 導電板１４は、蓄電モジュール１２において発生した熱を放出するための放熱板としても機能し得る。導電板１４の内部に設けられた複数の空隙１４ａを空気や液体等の冷媒が通過することにより、蓄電モジュール１２からの熱を効率的に外部に放出できる。各空隙１４ａは例えば積層方向に交差する方向（Ｙ方向）に延在する。積層方向から見て、導電板１４は、蓄電モジュール１２よりも小さいが、蓄電モジュール１２と同じかそれより大きくてもよい。

[0019] 蓄電装置１０は、交互に積層された蓄電モジュール１２及び導電板１４を積層方向に拘束する拘束部材１６を備え得る。拘束部材１６は、一対の拘束

プレート１６Ａ，１６Ｂと、拘束プレート１６Ａ，１６Ｂ同士を連結する連結部材（ボルト１８及びナット２０）とを備える。各拘束プレート１６Ａ，１６Ｂと導電板１４との間には、例えば樹脂フィルム等の絶縁フィルム２２が配置される。各拘束プレート１６Ａ，１６Ｂは、例えば鉄等の金属によって構成されている。積層方向から見て、各拘束プレート１６Ａ，１６Ｂ及び絶縁フィルム２２は例えば矩形形状を有する。絶縁フィルム２２は導電板１４よりも大きくなっており、各拘束プレート１６Ａ，１６Ｂは、蓄電モジュール１２よりも大きくなっている。積層方向から見て、拘束プレート１６Ａの縁部には、ボルト１８の軸部を挿通させる挿通孔１６Ａ１が蓄電モジュール１２よりも外側となる位置に設けられている。同様に、積層方向から見て、拘束プレート１６Ｂの縁部には、ボルト１８の軸部を挿通させる挿通孔１６Ｂ１が蓄電モジュール１２よりも外側となる位置に設けられている。積層方向から見て各拘束プレート１６Ａ，１６Ｂが矩形形状を有している場合、挿通孔１６Ａ１及び挿通孔１６Ｂ１は、拘束プレート１６Ａ，１６Ｂの角部に位置する。

[0020] 一方の拘束プレート１６Ａは、負極端子２６に接続された導電板１４に絶縁フィルム２２を介して突き当てられ、他方の拘束プレート１６Ｂは、正極端子２４に接続された導電板１４に絶縁フィルム２２を介して突き当てられている。ボルト１８は、例えば一方の拘束プレート１６Ａ側から他方の拘束プレート１６Ｂ側に向かって挿通孔１６Ａ１及び挿通孔１６Ｂ１に通される。他方の拘束プレート１６Ｂから突出するボルト１８の先端には、ナット２０が螺合されている。これにより、絶縁フィルム２２、導電板１４及び蓄電モジュール１２が挟持されてユニット化されると共に、積層方向に拘束荷重が付加される。

[0021] 図２を参照して、蓄電装置を構成する蓄電モジュールについて説明する。図２に示される蓄電モジュール１２は、複数のバイポーラ電極３２が積層された積層体３０を備える。バイポーラ電極３２の積層方向から見て、積層体３０は、例えば矩形形状を有する。隣り合うバイポーラ電極３２間にはセパ

レータ４０が配置され得る。

[0022] 各バイポーラ電極３２は、電極板３４と、電極板３４の第１面３４ｃに設けられた正極３６と、電極板３４の第２面３４ｄに設けられた負極３８とを含む。積層体３０において、一のバイポーラ電極３２の正極３６は、セパレータ４０を挟んで積層方向に隣り合う一方のバイポーラ電極３２の負極３８と対向し、一のバイポーラ電極３２の負極３８は、セパレータ４０を挟んで積層方向に隣り合う他方のバイポーラ電極３２の正極３６と対向している。

[0023] 積層方向において、積層体３０の一端には、内側面（図示下側の面）に負極３８が配置された電極板３４が配置される。この電極板３４は負極側終端電極に相当する。積層方向において、積層体３０の他端には、内側面（図示上側の面）に正極３６が配置された電極板３４が配置される。この電極板３４は正極側終端電極に相当する。負極側終端電極の負極３８は、セパレータ４０を介して最上層のバイポーラ電極３２の正極３６と対向している。正極側終端電極の正極３６は、セパレータ４０を介して最下層のバイポーラ電極３２の負極３８と対向している。これら終端電極の電極板３４はそれぞれ隣り合う導電板１４（図１参照）に接続される。

[0024] 蓄電モジュール１２は、バイポーラ電極３２の積層方向に延在し、積層体３０を収容する筒状の樹脂部５０を備える。樹脂部５０は、複数の電極板３４の周縁部３４ａを保持する。樹脂部５０は、積層体３０を取り囲むように構成されている。樹脂部５０は、バイポーラ電極３２の積層方向から見て例えば矩形形状を有している。すなわち、樹脂部５０は例えば角筒状である。

[0025] 樹脂部５０は、電極板３４の周縁部３４ａに接合されて、その周縁部３４ａを保持する第１シール部５２と、積層方向に交差する方向（Ｘ方向及びＹ方向）において第１シール部５２の外側に設けられた第２シール部５４とを有する。第２シール部５４は、第１シール部５２とシールされた状態で設けられている。

[0026] 樹脂部５０の内壁を構成する第１シール部５２は、複数のバイポーラ電極３２（すなわち積層体３０）における電極板３４の周縁部３４ａの全周にわ

たって設けられている。第１シール部５２は、電極板３４の周縁部３４ａに例えば溶着されており、その周縁部３４ａをシールする。すなわち、第１シール部５２は、電極板３４の周縁部３４ａに接合されている。各バイポーラ電極３２の電極板３４の周縁部３４ａは、第１シール部５２に埋没した状態で保持されている。積層体３０の両端に配置された電極板３４の周縁部３４ａも、第１シール部５２に埋没した状態で保持されている。これにより、積層方向に隣り合う電極板３４，３４間には、当該電極板３４，３４と第１シール部５２とによって気密に仕切られた内部空間が形成されている。当該内部空間には、例えば水酸化カリウム水溶液等のアルカリ溶液からなる電解液（不図示）が収容されている。

[0027] 樹脂部５０の外壁を構成する第２シール部５４は、バイポーラ電極３２の積層方向に延在する第１シール部５２の外周面５２ａを覆っている。第２シール部５４の内周面５４ａは、第１シール部５２の外周面５２ａに例えば溶着されており、その外周面５２ａをシールする。すなわち、第２シール部５４は、第１シール部５２の外周面５２ａに接合されている。第１シール部５２に対する第２シール部５４の溶着面（接合面）は、例えば４つの矩形平面をなす。

[0028] 電極板３４は、例えばニッケルからなる矩形の金属箔である。電極板３４の周縁部３４ａは、正極活物質及び負極活物質の塗工されない未塗工領域となっている。未塗工領域では、電極板３４が露出している。その未塗工領域が、樹脂部５０の内壁を構成する第１シール部５２に埋没して保持されている。正極３６を構成する正極活物質としては、例えば水酸化ニッケルが挙げられる。負極３８を構成する負極活物質としては、例えば水素吸蔵合金が挙げられる。電極板３４の第２面３４ｄにおける負極３８の形成領域は、電極板３４の第１面３４ｃにおける正極３６の形成領域に対して一回り大きくてもよい。

[0029] セパレータ４０は、例えばシート状に形成されている。セパレータ４０は、例えば矩形形状を有する。セパレータ４０を形成する材料としては、ポリ

エチレン（ＰＥ）、ポリプロピレン（ＰＰ）等のポリオレフィン系樹脂からなる多孔質フィルム、ポリプロピレン等からなる織布又は不織布等が例示される。また、セパレータ４０は、フッ化ビニリデン樹脂化合物等で補強されたものであってもよい。

[0030] 樹脂部５０（第１シール部５２及び第２シール部５４）は、例えば絶縁性の樹脂を用いた射出成形によって矩形の筒状に形成されている。樹脂部５０を構成する樹脂材料としては、例えばポリプロピレン（ＰＰ）、ポリフェニレンサルファイド（ＰＰＳ）、又は変性ポリフェニレンエーテル（変性ＰＰＥ）等が挙げられる。

[0031] 続いて、図３（ａ）および図３（ｂ）を参照して、樹脂部５０の詳細について説明する。第１シール部５２は、電極板３４の周縁部３４ａに接合された枠体６０が積層方向に積層された構造を有する。シール部品である枠体６０は、たとえば、電極板３４の第１面３４ｃ側に配置されて第１面３４ｃに接合された内周部６１と、内周部６１の外側に連続して設けられた外周部６２とを含む。内周部６１と外周部６２とは一体をなす。内周部６１の第２端面６１ｂが、電極板３４の周縁部３４ａにおける第１面３４ｃに接合されている。内周部６１は第１シール部５２の内周端５２ｃ（図２参照）をなす。外周部６２は、積層方向に隣接する別の枠体６０の外周部６２に当接する。外周部６２は第１シール部５２の外周端５２ｄ（すなわち外周面５２ａ）をなす。

[0032] 図３（ｂ）に示されるように、枠体６０は、積層されるバイポーラ電極３２およびセパレータ４０の積層方向の高さ（厚み）を規定する。枠体６０の第１端面６０ａは、別の枠体６０の外周部６２の第２端面６２ｂおよび周縁部３４ａの第２面３４ｄ側に当接する。内周部６１の第１端面６１ａと外周部６２の第１端面６２ａとは、たとえば面一である。外周部６２の第２端面６２ｂと、周縁部３４ａの第２面３４ｄ側とは、たとえば面一である。

[0033] セパレータ４０は、複数のバイポーラ電極３２の間に配置されて、積層方向の両側に正極３６と負極３８がそれぞれ当接した状態で、積層方向に圧縮

されている。図４（ｃ）に示されるように、枠体６０において、積層方向における外周部６２の厚みｔ２は、積層方向における内周部６１の厚みｔ１よりも大きい。すなわち、外周部６２の第１端面６２ａと第２端面６２ｂとの間の長さは、内周部６１の第１端面６１ａと第２端面６１ｂとの長さよりも大きい。

[0034] このように、第１シール部５２を構成する枠体６０において、内周部６１と外周部６２の厚みの関係が考慮されている。より詳細には、積層方向における外周部６２の厚みｔ２は、積層方向における内周部６１の厚みｔ１と電極板３４の厚みとの和に略等しくなっている。さらには、積層方向における外周部６２の厚みは、積層方向における電極板３４の厚みと正極３６の厚みと負極３８の厚みとセパレータ４０の圧縮前の厚みとの和よりも小さくなっている。このように厚みが調整された枠体６０が積層されてなる第１シール部５２では、枠体６０同士の間に間隙は存在しないか、或いは間隙が存在したとしても、非常に小さい（図３（ｂ）参照）。したがって、第２シール部５４は、枠体６０の間に入り込むことなく、第１シール部５２の外周面５２ａに接合されている。

[0035] 次に、図４（ａ）～図４（ｃ）を参照して、蓄電モジュール１２の製造方法について説明する。まず、図４（ａ）に示されるように、電極板３４の第１面３４ｃに正極３６を形成し、電極板３４の第２面３４ｄに負極３８を形成して、バイポーラ電極３２を得る（準備工程）。次に、バイポーラ電極３２の電極板３４の周縁部３４ａに、枠体６０を接合する（第１シール工程）。このとき、図４（ｂ）に示されるように、バイポーラ電極３２の上下面から熱プレスを行うことにより、周縁部３４ａに枠体６０を溶着させてもよい。

[0036] 熱プレスによって周縁部３４ａに枠体６０を溶着させる際、熱プレス用の型を用いて枠体６０を成形してもよい。たとえば、第１型Ｍ１および第２型Ｍ２が用いられる。第１型Ｍ１の平面部Ｍ１ｂによって、枠体６０の内周部６１が電極板３４の第１面３４ｃに接合されるようにプレスされる。外周部

６２は、電極板３４の周縁部３４ａより外側に突出し、電極板３４の周縁部３４ａの更に外周側に入り込む。第１型Ｍ１の合わせ面Ｍ１ａと第２型Ｍ２の合わせ面Ｍ２ａとが合わさることにより、外周部６２の第２端面６２ｂが、周縁部３４ａの第２面３４ｄと面一になる。

[0037] 熱プレス用の型は、たとえば樹脂製であってもよい。熱プレス用の型として、ＰＴＦＥ（ポリテトラフルオロエチレン）やＰＦＡ（テトラフルオロエチレン－パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体）等からなるフッ素樹脂製の型が用いられてもよい。その場合、枠体６０に対する導電性異物の混入を防止することができる。

[0038] そして、図４（ｃ）に示されるように、積層方向における外周部６２の厚みｔ２が、積層方向における内周部６１の厚みｔ１よりも大きい枠体６０が成形される。次に、セパレータ４０を介して、枠体６０が接合された複数のバイポーラ電極３２を積層し（図３（ｂ）参照）、積層体３０を得る（積層工程）。枠体６０の外周部６２は、積層方向に隣接する別の枠体６０の外周部６２に当接する。セパレータ４０は、積層体３０の状態（正極３６と負極３８とがそれぞれ当接した状態）では、積層前の状態よりも圧縮されている。上記した各部材の厚みの関係により、枠体６０の外周部６２同士の間には間隙は形成されない。

[0039] 次に、第２シール部５４を例えば射出成形により形成する（第２シール工程）。例えば、モールド内に、流動性を有する第２シール部５４の樹脂材料を流し込むことによって、第２シール部５４が形成され得る。

[0040] 次に、注液口等を通じて、樹脂部５０内に電解液を注入する。電解液を注入した後、注液口を封止することによって、蓄電モジュール１２が製造される。その後、図１に示されるように、導電板１４を介して複数の蓄電モジュール１２を積層する。積層方向の両端に位置する導電板１４にはそれぞれ正極端子２４及び負極端子２６が予め接続されている。その後、積層方向の両端に、絶縁フィルム２２を介して一対の拘束プレート１６Ａ，１６Ｂをそれぞれ配置し、ボルト１８及びナット２０を用いて、拘束プレート１６Ａ，１

６Ｂ同士を連結する。このようにして、図１に示される蓄電装置１０が製造される。

[0041] 本実施形態の蓄電モジュール１２および蓄電モジュール１２の製造方法によれば、第１シール部５２の枠体６０は、電極板３４に接合される内周部６１と、内周部６１の外側の外周部６２とを有する。枠体６０の外周部６２は、積層方向に隣接する別の枠体６０に当接する。積層方向における外周部６２の厚みｔ２は、積層方向における内周部６１の厚みｔ１よりも大きいため、枠体６０が積層された状態で、積層方向に隣り合う外周部６２は当接し、それらの間に間隙は形成されにくい。よって、枠体６０が積層された後に第２シール部５４が形成される際、第２シール部５４の樹脂材料が第１シール部５２の枠体６０の間に入り込むことが抑制される。これにより、枠体６０の外周部６２が変形することが防止され、第１シール部５２に対して第２シール部５４が適切に接合される。したがって、シール不良の低減が図られる。たとえば、図５（ｂ）に示されるような、最外層における外周部７２の捲れ上がりは防止され得る。

[0042] 積層方向における外周部６２の厚みｔ２は、積層方向における内周部６１の厚みと電極板３４の厚みとの和に略等しい。外周部６２の積層方向の第１端面６２ａと内周部６１の積層方向の第１端面６１ａとが面一になりやすい。よって、枠体６０が積層された状態で、積層方向に隣り合う外周部６２同士および内周部６１同士が当接する。枠体６０同士を密着させることができ、第２シール部５４が形成される際に枠体６０の外周部６２の変形が確実に防止される。

[0043] 積層方向における外周部６２の厚みは、積層方向における電極板３４の厚みと正極３６の厚みと負極３８の厚みとセパレータ４０の圧縮前の厚みとの和より小さい。複数のバイポーラ電極３２がセパレータ４０を介して積層されると、セパレータ４０が圧縮される。このセパレータ４０の圧縮量は、枠体６０の外周部６２の厚みによって決まり得る。言い換えれば、枠体６０の外周部６２の厚みは、電極板３４の厚みと正極３６の厚みと負極３８の厚み

とセパレータ４０の圧縮後の厚みとの和に近似し得る。これにより、積層方向に隣り合う外周部６２の間に間隙は形成されず、第１シール部５２に対して第２シール部５４が適切に接合される。

[0044] 以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上記の実施形態に限られない。

[0045] 上記実施形態では、１つの枠体６０が、電極板３４の第１面３４ｃ側にのみ設けられる態様について説明したが、この態様に限られない。１つの枠体６０が、電極板３４の第２面３４ｄ側にのみ設けられてもよい。この場合に、熱プレス等によって、１つの枠体６０が、電極板３４の第２面３４ｄ側に溶着（接合）されてもよい。また、１つの枠体６０が電極板３４の第１面３４ｃ側に設けられ、別の１つの枠体６０が電極板３４の第２面３４ｄ側に設けられてもよい。この場合に、熱プレス等によって、各枠体６０が、電極板３４の第１面３４ｃおよび第２面３４ｄ側に溶着（接合）されてもよい。これらの態様においても、枠体６０の厚みは、上記実施形態と同様の関係を満たす。１つの電極板３４の第１面３４ｃ側および第２面３４ｄ側にそれぞれ枠体６０が設けられる場合は、２つの外周部６２の厚みの合計と、２つの内周部６１の厚みの合計とで、上記実施形態と同様の関係が満たされる。

符号の説明

[0046]
１２ 蓄電モジュール
３２ バイポーラ電極
３４ 電極板
３４ａ 周縁部
３４ｃ 第１面
３４ｄ 第２面
３６ 正極
３８ 負極
４０ セパレータ
５０ 樹脂部

５２　第１シール部

５４　第２シール部

６０　枠体

６１　内周部

６２　外周部

ｔ１　内周部の厚み

ｔ２　外周部の厚み

請求の範囲

[請求項1] 電極板と前記電極板の第１面に設けられた正極と前記電極板の第２面に設けられた負極とをそれぞれ含む複数のバイポーラ電極がセパレータを介して積層された蓄電モジュールであって、

前記複数のバイポーラ電極の積層方向に延在し、前記複数のバイポーラ電極を収容する筒状の樹脂部を備え、

前記樹脂部は、前記電極板の周縁部に接合された筒状の第１シール部と、前記積層方向に交差する方向において前記第１シール部の外側に、前記第１シール部とシールされた状態で設けられた筒状の第２シール部と、を有し、

前記第１シール部は、前記電極板の前記周縁部に接合された枠体が前記積層方向に積層された構造を有し、

前記枠体は、

前記電極板の前記第１面および前記第２面の少なくとも一方の面側に配置され、当該少なくとも一方の面に接合された内周部と、

前記内周部の外側に連続して設けられ、前記積層方向に隣接する別の前記枠体に当接する外周部と、を含み、

前記積層方向における前記外周部の厚みは、前記積層方向における前記内周部の厚みよりも大きい、蓄電モジュール。

[請求項2] 前記積層方向における前記外周部の厚みは、前記積層方向における前記内周部の厚みと前記電極板の厚みとの和に略等しい、請求項１に記載の蓄電モジュール。

[請求項3] 前記セパレータは、複数のバイポーラ電極の間に配置され前記積層方向の両側に前記正極と前記負極がそれぞれ当接した状態で前記積層方向に圧縮されており、

前記積層方向における前記外周部の厚みは、前記積層方向における前記電極板の厚みと前記正極の厚みと前記負極の厚みと前記セパレータの圧縮前の厚みとの和よりも小さい、請求項１に記載の蓄電モジュ

ール。

[請求項4] 電極板と前記電極板の第１面に設けられた正極と前記電極板の第２面に設けられた負極とをそれぞれ含む複数のバイポーラ電極を準備する準備工程と、

前記電極板の周縁部において、前記第１面および前記第２面の少なくとも一方の面にシール部品である枠体を接合する第１シール工程と、

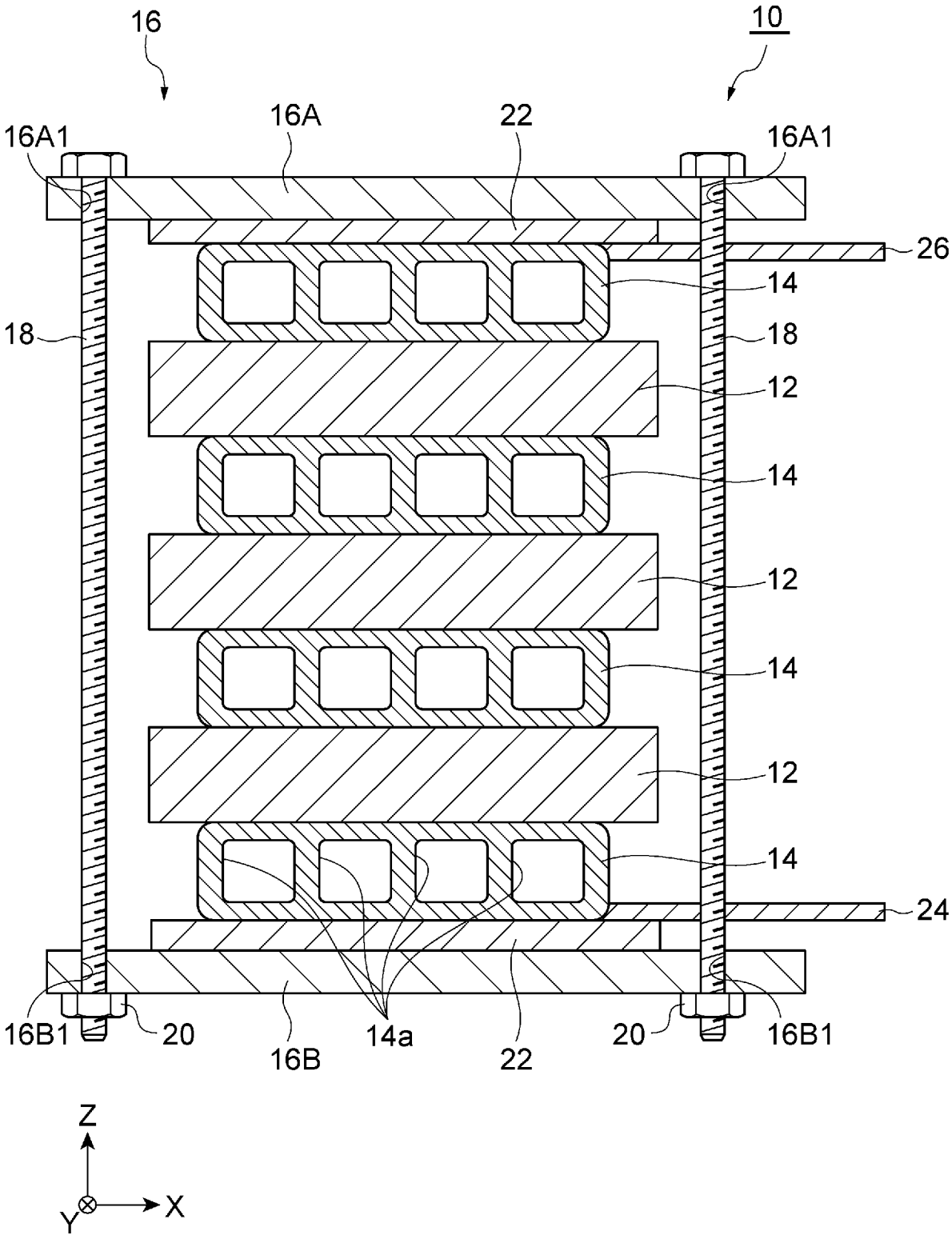
前記枠体が接合された複数の前記バイポーラ電極を、セパレータを介して積層方向に積層する積層工程と、

積層された複数の前記バイポーラ電極に対して、前記枠体の外側に第２シール部を形成する第２シール工程と、を含み、

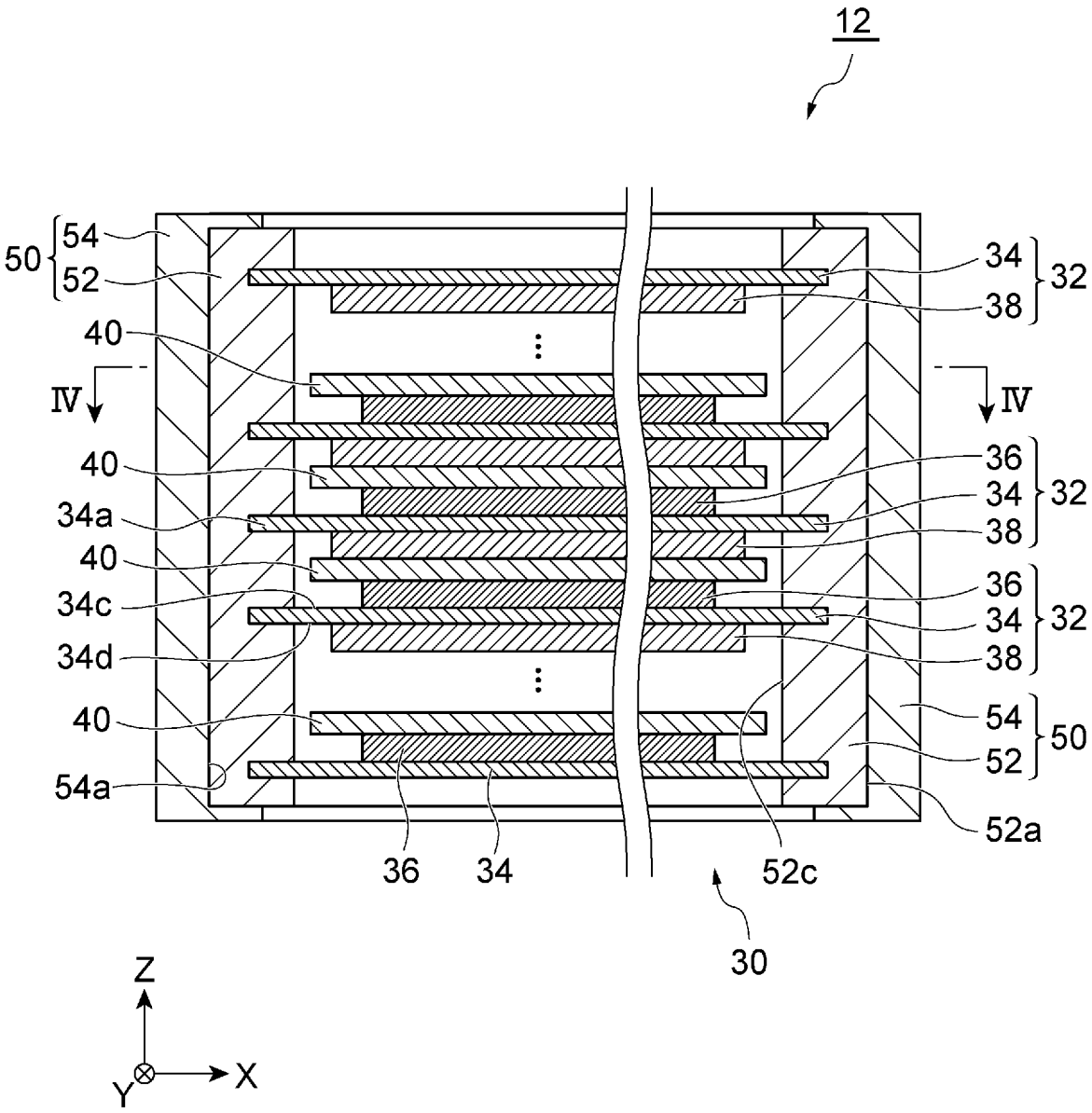
前記第１シール工程においては、前記枠体のそれぞれの内周部が前記電極板の前記少なくとも一方の面に接合し、前記枠体のそれぞれの外周部が前記積層方向に交差する方向において前記電極板の前記周縁部より外側へ突出するように前記枠体を設け、前記積層方向における前記外周部の厚みが前記積層方向における前記内周部の厚みよりも大きくなるように前記枠体を形成し、

前記積層工程においては、前記積層方向において隣り合う前記枠体の前記外周部同士を当接させる、蓄電モジュールの製造方法。

[図1]

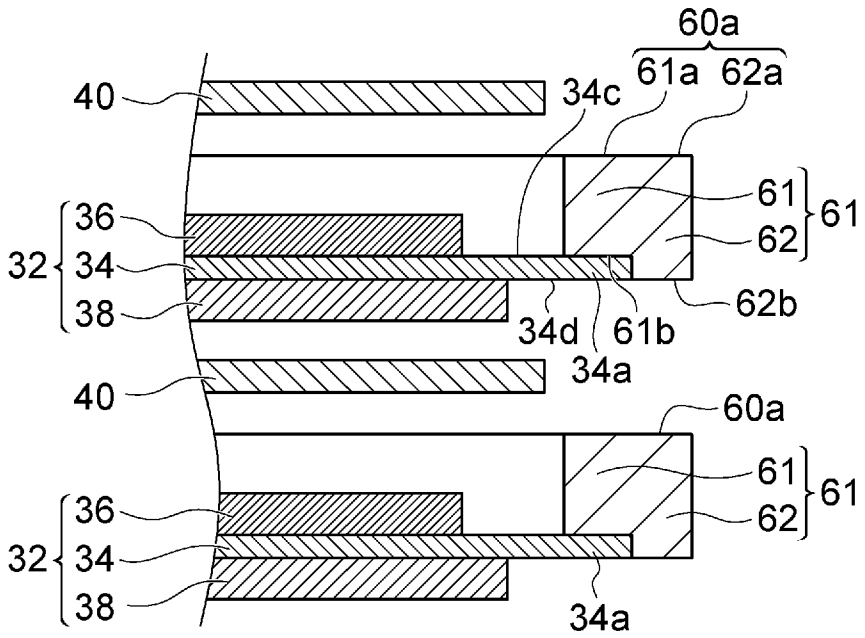

16
10
16A1
16A
22
16A1
26
14
18
18
12
14
12
14
12
14
24
16B1
20
16B
14a
22
20
16B1
Z
Y
X

[図2]

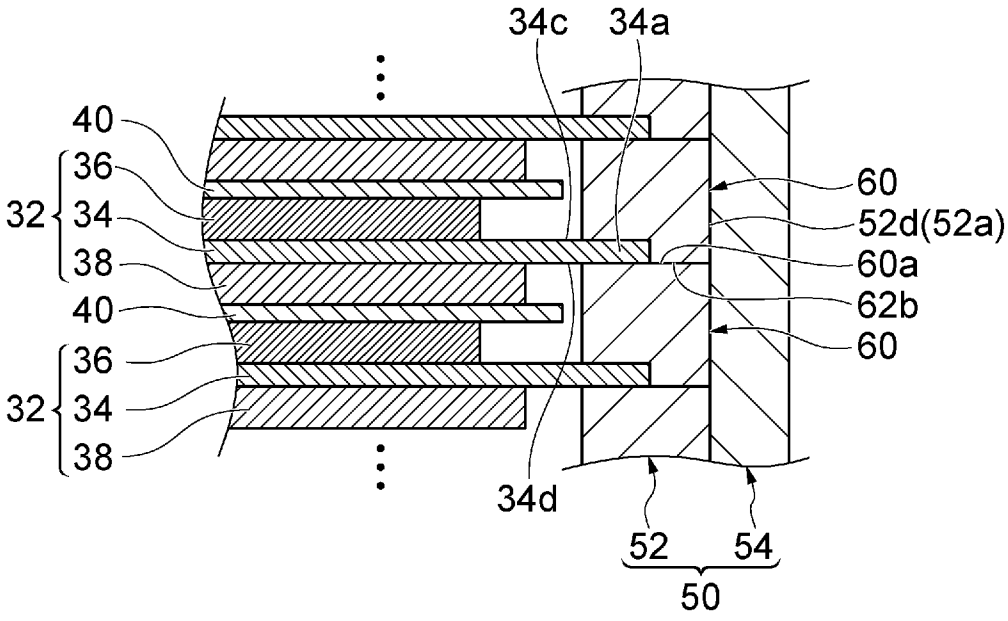

12
50
54
52
40
IV
40
34a
40
34c
34d
40
54a
36
34
52c
30
34
38
32
36
34
38
32
36
34
38
32
54
52
50
52a
IV
Z
X
Y

[図3]

(a)

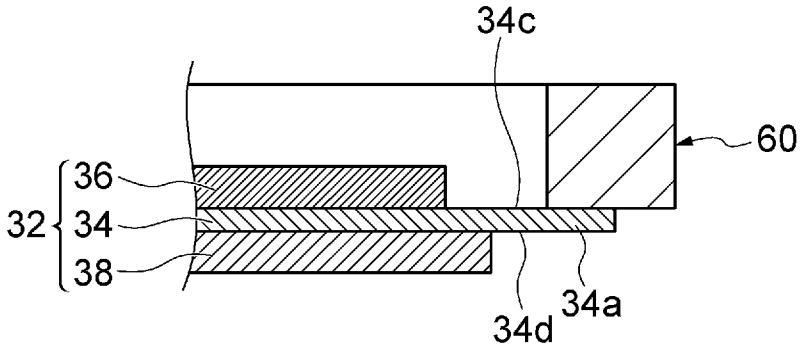

60a
61a
62a
40
34c
61
62
61
36
32
34
38
62b
34d
61b
34a
40
60a
61
62
61
36
32
34
38
34a

(b)

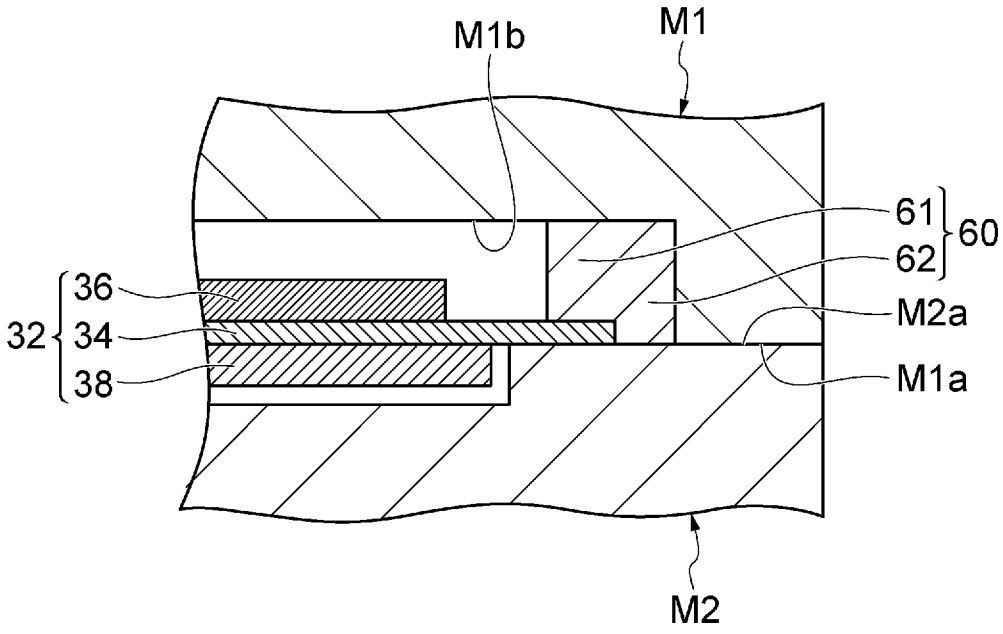

34c
34a
40
36
32
34
38
60
52d(52a)
60a
40
62b
36
60
32
34
38
34d
52
54
50

[図4]

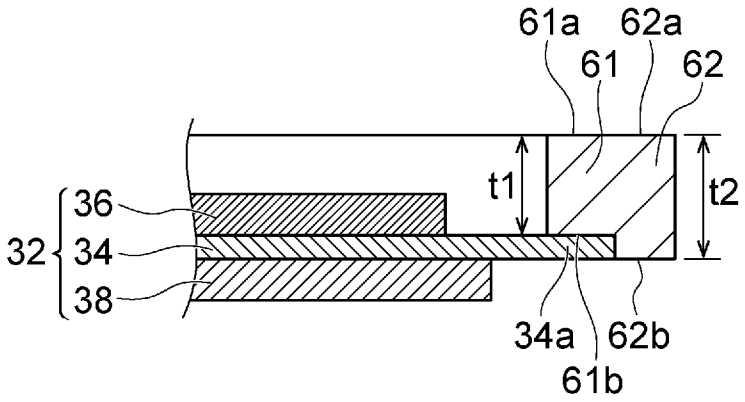
(a)


34c
60
36
32
34
38
34d
34a

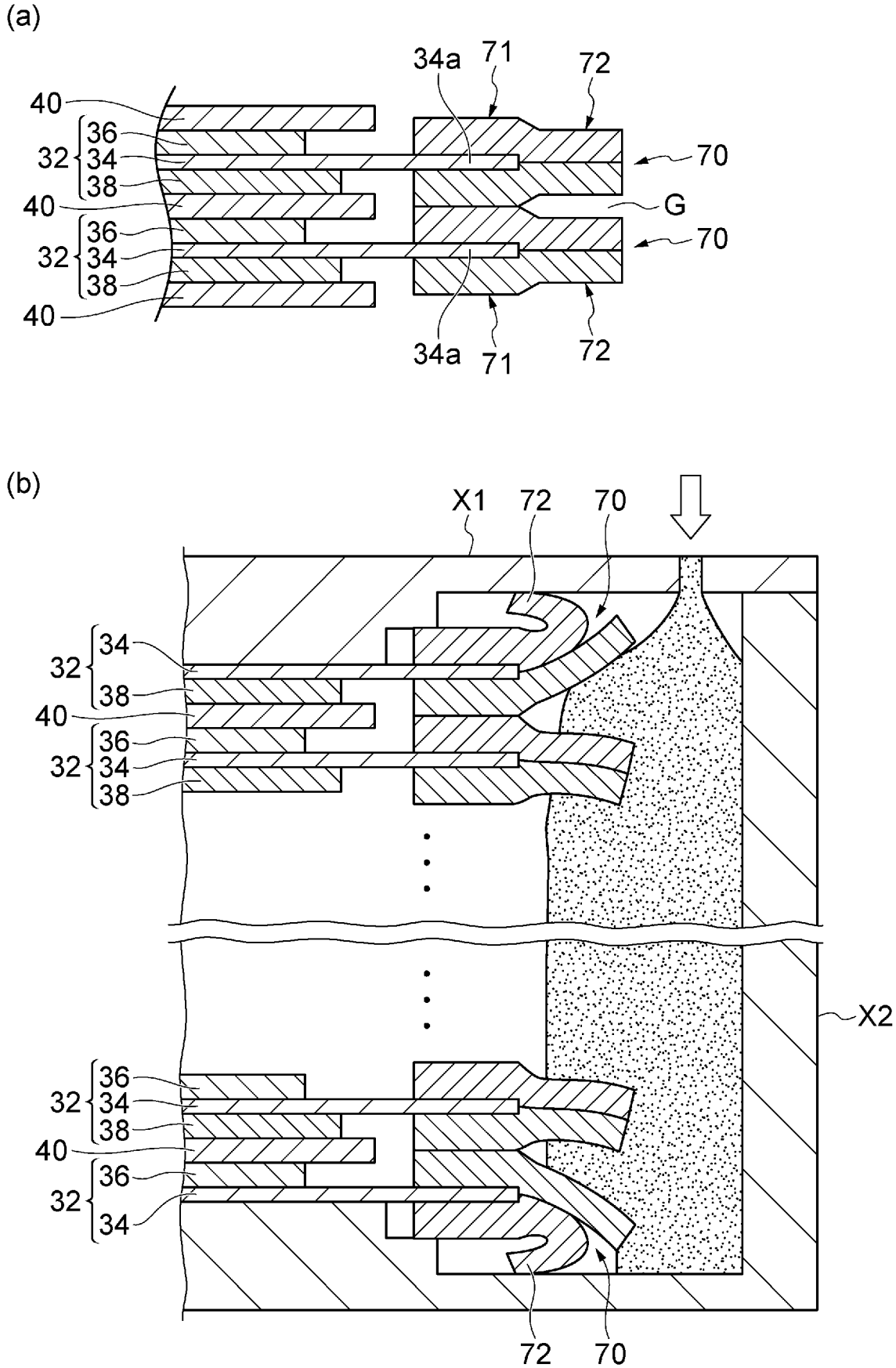
(b)


M1b
M1
61
60
62
36
32
34
38
M2a
M1a
M2

(c)


61a
62a
61
62
t1
t2
36
32
34
38
34a
62b
61b

[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/044191

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. H01M10/04(2006.01)i, H01G11/12(2013.01)i, H01G11/80(2013.01)i, H01G11/84(2013.01)i, H01M2/08(2006.01)i, H01M2/16(2006.01)i, H01M10/0585(2010.01)i, H01M10/30(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)
Int.Cl. H01M10/04, H01G11/12, H01G11/80, H01G11/84, H01M2/08, H01M2/16, H01M10/0585, H01M10/30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018
Registered utility model specifications of Japan 1996-2018
Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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 Y A	JP 2004-134116 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 30 April 2004, claims, paragraphs [0019]-[0027], fig. 3-6 & US 2004/0067417 A1, claims, paragraphs [0051]-[0060], fig. 4-7 & EP 1427049 A1 & CN 1494178 A	1, 4 3 2

☒ 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
26 January 2018 (26.01.2018)	06 February 2018 (06.02.2018)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/044191

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2006-508518 A (NILAR INTERNATIONAL AB) 09 March 2006, claims, paragraphs [0060], [0069], fig. 4, 11 & US 2005/0260493 A1, claims, paragraphs [0093], [0102], fig. 4, 11 & US 2005/0106456 A1 & US 2009/0282672 A1 & US 2008/0070106 A1 & US 2012/0131793 A1 & WO 2004/051767 A1 & CN 1717819 A	1-2, 4 3
Y	JP 2014-13784 A (TAIYO YUDEN CO., LTD.) 23 January 2014, claims & US 2013/0330596 A1, claims & US 2014/0057158 A1 & US 2015/0155540 A1 & WO 2013/183171 A1 & KR 10-2015-0002833 A & CN 103633361 A	3
Y	JP 2000-212322 A (ASAHI KASEI CHEMICALS CORP.) 02 August 2000, claims (Family: none)	3
A	JP 2012-516541 A (G4 SYNERGETICS, INC.) 19 July 2012, claims & US 2010/0190047 A1, claims & US 2010/0203384 A1 & US 2014/0370374 A1 & WO 2010/087963 A1 & WO 2010/087992 A1 & EP 2392039 A1 & EP 2392047 A1 & KR 10-2011-0120903 A & KR 10-2011-0120914 A & CN 102341935 A & CN 105047956 A	1-4
A	JP 2005-259379 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 22 September 2005, claims (Family: none)	1-4

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０４４１９１

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01M10/04(2006.01)i, H01G11/12(2013.01)i, H01G11/80(2013.01)i, H01G11/84(2013.01)i, H01M2/08(2006.01)i, H01M2/16(2006.01)i, H01M10/0585(2010.01)i, H01M10/30(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.　H01M10/04, H01G11/12, H01G11/80, H01G11/84, H01M2/08, H01M2/16, H01M10/0585, H01M10/30

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	１９７１－２０１８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１８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 2004-134116 A（日産自動車株式会社）2004.04.30, 特許請求の範囲、段落	1, 4
Y	００１９～００２７、図３～６	3
A	& US 2004/0067417 A1 特許請求の範囲、段落００５１～００６０、図４～７ & EP 1427049 A1 & CN 1494178 A	2

☑　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
２６．０１．２０１８	０６．０２．２０１８

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　２９３０
前田　寛之
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４７７

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X Y	JP 2006-508518 A（ナイラー　インターナショナル　アーベー）2006.03.09, 特許請求の範囲、段落００６０、００６９、図４、１１ & US 2005/0260493 A1 特許請求の範囲、段落００９３、０１０２、図４、11 & US 2005/0106456 A1 & US 2009/0282672 A1 & US 2008/0070106 A1 & US 2012/0131793 A1 & WO 2004/051767 A1 & CN 1717819 A	1-2, 4 3
Y	JP 2014-13784 A（太陽誘電株式会社）2014.01.23, 特許請求の範囲 & US 2013/0330596 A1 特許請求の範囲 & US 2014/0057158 A1 & US 2015/0155540 A1 & WO 2013/183171 A1 & KR 10-2015-0002833 A & CN 103633361 A	3
Y	JP 2000-212322 A（旭化成工業株式会社）2000.08.02, 特許請求の範囲（ファミリーなし）	3
A	JP 2012-516541 A（ジー４　シナジェティクス,　インコーポレイテッド）2012.07.19, 特許請求の範囲 & US 2010/0190047 A1 特許請求の範囲 & US 2010/0203384 A1 & US 2014/0370374 A1 & WO 2010/087963 A1 & WO 2010/087992 A1 & EP 2392039 A1 & EP 2392047 A1 & KR 10-2011-0120903 A & KR 10-2011-0120914 A & CN 102341935 A & CN 105047956 A	1-4
A	JP 2005-259379 A（日産自動車株式会社）2005.09.22, 特許請求の範囲（ファミリーなし）	1-4