

(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
2024年10月3日(03.10.2024)



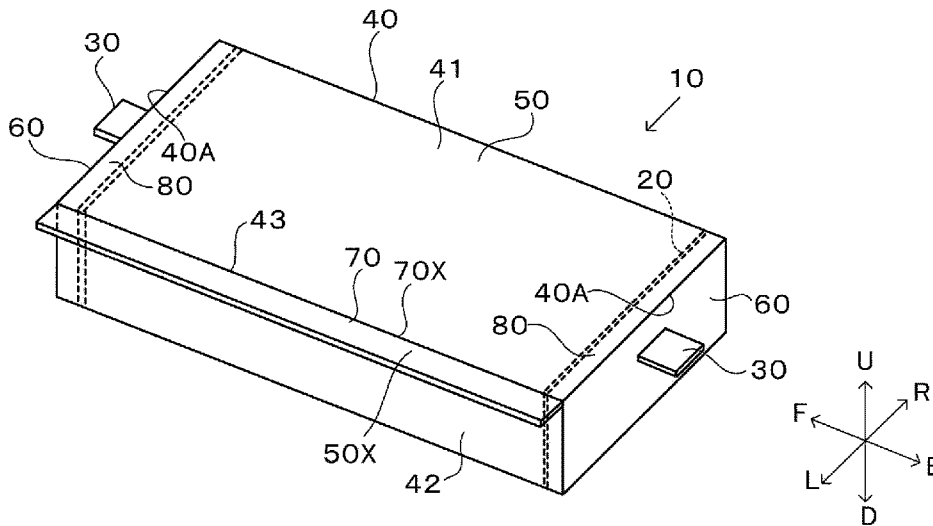
(10) 国際公開番号

WO 2024/204836 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 50/553 (2021.01) H01M 50/16 (2021.01)
H01G 11/78 (2013.01) H01M 50/176 (2021.01)
H01M 50/105 (2021.01) H01M 50/178 (2021.01)
H01M 50/131 (2021.01) H01M 50/534 (2021.01)
H01M 50/15 (2021.01) H01M 50/562 (2021.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2024/013389
- (22) 国際出願日: 2024年3月29日(29.03.2024)
- (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 2023-054423 2023年3月29日(29.03.2023) JP
- (71) 出願人: 大日本印刷株式会社 (DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 瓜生敏史 (URIU, Toshibumi); 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP). 宮代 香衣 (MIYASHIRO, Kae); 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP). 金澤 早陽子 (KANAZAWA, Sayako); 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP). 佐々木 美帆 (SASAKI, Miho); 〒1628001

(54) Title: POWER STORAGE DEVICE, ELECTRODE TERMINAL UNIT, AND EXTERIOR BODY SET

(54) 発明の名称: 蓄電デバイス、電極端子ユニット及び外装体セット



(57) Abstract: A power storage device comprising an electrode body, an exterior body, and an electrode terminal. The exterior body seals the electrode body. The electrode terminal has one end part and another end part arranged along a first direction, the one end part being connected to the electrode body, the other end part projecting to outside the exterior body, and the electrode terminal being composed of a first material. The exterior body has a fixing member that is fixed to the electrode terminal along a second direction intersecting the first direction between the one end part and the other end part of the electrode terminal, the fixing member being composed of a second material that is different from the first material. The relationship $(h \times T)^2 \times (\alpha1/\alpha2) \div L0 \geq 0.222$ is satisfied, where h (HV) is the Vickers hardness of the first material, T (mm) is the thickness of the electrode

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大
日本印刷株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 立花 顕治 (TACHIBANA, Kenji);
〒5300005 大阪府大阪市北区中之島6-2-4
0 中之島インテス21階 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,
EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG,
KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU,
LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS,
MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

terminal along a direction orthogonal to the first direction and the second direction, $\alpha 1$ is the linear expansion coefficient of the first material, $\alpha 2$ is the linear expansion coefficient of the second material, and $L 0$ (mm) is the length of the electrode terminal fixed to the fixing member along the second direction.

(57) 要約: 蓄電デバイスは、電極体と、外装体と、電極端子とを備える。前記外装体は、前記電極体を封止する。前記電極端子は、第1方向に沿って配置される一端部と他端部とを有し、前記一端部が前記電極体と接続され、前記他端部が前記外装体の外部に突出する電極端子であり、かつ第1材料から構成される。前記外装体は、前記電極端子の前記一端部と前記他端部との間において、前記第1方向と交わる第2方向に沿って前記電極端子と固定され、前記第1材料とは異なる第2材料から構成される固定部材を有する。前記第1材料のビッカース硬さを h (HV)、前記第1方向及び前記第2方向に直交する方向に沿った前記電極端子の厚みを T (mm)、前記第1材料の線膨張係数を $\alpha 1$ 、前記第2材料の線膨張係数を $\alpha 2$ 、前記電極端子が前記第2方向に沿って前記固定部材に固定される長さを $L 0$ (mm) とすると、 $(h \times T)^2 \times (\alpha 1 / \alpha 2) \div L 0 \geq 0.222$ を満たす。

明 細 書

発明の名称：蓄電デバイス、電極端子ユニット及び外装体セット

技術分野

[0001] 本発明は、蓄電デバイス、電極端子ユニット及び外装体セットに関する。

背景技術

[0002] 特許文献1は、蓄電セルを開示する。蓄電セルは、電池要素と、これを収容する外装体とを備える。外装体は、筒状のシート部材と、このシート部材の第1開口を閉塞するように、同シート部材に接合される第1樹脂部材とを有する。蓄電セルは、電池要素と電氣的に接続された正極タブ及び負極タブをさらに備える。正極タブ及び負極タブは、シート部材の内面と第1樹脂部材との封止部を通して外装体の外部に導出される。封止部は、第1樹脂部材と同一の樹脂部材により構成される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2022-040929号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1のような蓄電デバイスの長期信頼性を評価する試験の1つに、冷熱衝撃試験（ヒートショック試験）がある。この試験は、急激な温度変化を繰り返す環境下に被試験品を曝し、温度変化に対する被試験品の耐性を評価するものである。このような冷熱衝撃試験においては、樹脂部材に固定されたタブ、つまり電極端子に変形が生じることがある。しかし、特許文献1ではこのことが考慮されていない。

[0005] 本発明は、温度変化に対する電極端子の変形耐性が向上した蓄電デバイス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

[0006] 本発明の第1観点に係る蓄電デバイスは、電極体と、外装体と、電極端子

とを備える。前記外装体は、前記電極体を封止する。前記電極端子は、第1方向に沿って配置される一端部と他端部とを有し、前記一端部が前記電極体と接続され、前記他端部が前記外装体の外部に突出する電極端子であり、かつ第1材料から構成される。前記外装体は、前記電極端子の前記一端部と前記他端部との間において、前記第1方向と交わる第2方向に沿って前記電極端子と固定され、前記第1材料とは異なる第2材料から構成される固定部材を有する。前記第1材料のビッカース硬さを h (HV)、前記第1方向及び前記第2方向に直交する方向に沿った前記電極端子の厚みを T (mm)、前記第1材料の線膨張係数を $\alpha 1$ 、前記第2材料の線膨張係数を $\alpha 2$ 、前記電極端子が前記第2方向に沿って前記固定部材に固定される長さを $L 0$ (mm) とすると、

$$(h \times T)^2 \times (\alpha 1 / \alpha 2) \div L 0 \geq 0.222$$

を満たす。

[0007] 本発明の第2観点に係る蓄電デバイスは、第1観点に係る蓄電デバイスであって、前記第1材料は金属であり、前記第2材料は樹脂である。

[0008] 本発明の第3観点に係る蓄電デバイス用の電極端子ユニットは、電極端子と、固定部材とを備える。電極端子は、第1方向に沿って配置される一端部と他端部とを有し、前記一端部が蓄電デバイスの電極体と接続されるように構成され、かつ第1材料から構成される。固定部材は、前記電極端子の前記一端部と前記他端部との間において、前記第1方向と交わる第2方向に沿って前記電極端子と固定され、前記第1材料とは異なる第2材料から構成される。前記第1材料のビッカース硬さを h (HV)、前記第1方向及び前記第2方向に直交する方向に沿った前記電極端子の厚みを T (mm)、前記第1材料の線膨張係数を $\alpha 1$ 、前記第2材料の線膨張係数を $\alpha 2$ 、前記電極端子が前記第2方向に沿って前記固定部材に固定される長さを $L 0$ (mm) とすると、

$$(h \times T)^2 \times (\alpha 1 / \alpha 2) \div L 0 \geq 0.222$$

を満たす。

[0009] 本発明の第4観点に係る蓄電デバイス用の外装体セットは、第3観点に係る蓄電デバイス用の電極端子ユニットと、電極端子ユニットに接合される外装フィルムとを備える。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、温度変化に対する電極端子の変形耐性が向上した蓄電デバイスを提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0011] [図1]一実施形態に係る蓄電デバイスを模式的に示す斜視図である。
[図2]図1の外装部材の層構成の一例を示す断面図である。
[図3]固定部材の構成を模式的に示す斜視図である。
[図4]一実施形態に係る電極端子周辺の構成を模式的に示す斜視図である。
[図5]別の実施形態に係る電極端子周辺の構成を模式的に示す斜視図である。
[図6]固定部材及びこれに接合されたバリア性フィルムの一例を示す断面図である。
[図7]バリア性フィルムの層構成の一例を示す断面図である。
[図8]バリア性フィルムの層構成の別の例を示す断面図である。
[図9]バリア性フィルムの層構成のさらに別の例を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。
なお、図中同一又は相当部分には同一符号を付してその説明は繰り返さない。なお、本実施形態において、「～」で示される数値範囲は「以上」、「以下」を意味する。例えば、2～15mmとの表記は、2mm以上15mm以下を意味する。本実施形態に段階的に記載されている数値範囲において、ある数値範囲で記載された上限値又は下限値は、他の段階的な記載の数値範囲の上限値又は下限値に置き換えてもよい。また、別個に記載された、上限値と上限値、上限値と下限値、又は、下限値と下限値を組み合わせ、それぞれ、数値範囲としてもよい。

[0013] <1. 蓄電デバイスの構成>

図1は、本実施形態に係る蓄電デバイス10を模式的に示す斜視図である。なお、図1において、矢印UD方向は蓄電デバイス10の厚み方向を示し、矢印LR方向は蓄電デバイス10の幅方向を示す。また、矢印FB方向は、蓄電デバイス10の奥行方向を示す。矢印UDLRFBの各々が示す方向は、以後の各図においても共通である。

[0014] 図1を参照して、蓄電デバイス10は、電極体20と、電極端子30と、外装体40と、を備える。電極体20は、例えば、リチウムイオン電池、キャパシタ、全固体電池、半固体電池、擬固体電池、ポリマー電池、全樹脂電池、鉛蓄電池、ニッケル・水素蓄電池、ニッケル・カドミウム蓄電池、ニッケル・鉄蓄電池、ニッケル・亜鉛蓄電池、酸化銀・亜鉛蓄電池、金属空気電池、多価カチオン電池、または、コンデンサー等の蓄電部材を構成する電極（正極および負極）ならびに、セパレータ等を含む。本実施形態では、電極体20の形状は、略直方体である。なお、「略直方体」とは、完全な直方体の他に、例えば、外面の一部の形状を修正することによって直方体とみなせるような立体を含む。電極体20の形状は、例えば、円柱または多角柱であってもよい。

[0015] 外装体40は、電極体20を封止する。外装体40は、外装フィルム50、および、一对の蓋体60を備える。外装フィルム50は、一对の開口部40Aが形成されるように電極体20を包む。本実施形態では、外装フィルム50は、一对の開口部40Aが形成されるように電極体20に巻き付けられる。しかし、外装フィルム50で電極体20を包むことは、外装フィルム50を巻き付けることに限られず、予め筒状に形成された外装フィルム50の内部に、電極体20を配置してもよい。外装フィルム50は、電極体20を包んだ状態で電極体20を包んでいる部分よりも外方に張り出す張出部50Xを有する。一对の蓋体60は、一对の開口部40Aを閉じるように電極体20の側方にそれぞれ配置される。後述するように、一对の蓋体60は、本発明の固定部材の一例である。

[0016] [外装フィルム]

図2は、図1の蓄電デバイス10が備える外装フィルム50の層構成を示す断面図である。外装フィルム50は、例えば、基材層51、バリア層52、および、熱融着性樹脂層53をこの順に有する積層体（ラミネートフィルム）である。なお、外装フィルム50には、これらの層がすべて含まれている必要はなく、例えば、バリア層52が含まれていなくてもよい。すなわち、外装フィルム50は、フレキシブル性を有し曲げやすい材料で構成されていればよく、例えば、樹脂フィルムで構成されていてもよい。外装フィルム50は、最内層および最外層が熱融着性樹脂層53であってもよい。この場合、外装フィルム50は、最外層と最内層とが接合されることによって、電極体20および蓋体60を包んでもよい。

[0017] 基材層51は、耐熱性を外装フィルム50に付与し、加工または流通の際に起こり得るピンホールの発生を抑制するための層である。基材層51は、例えば、延伸ポリエステル樹脂層および延伸ポリアミド樹脂層の少なくとも一層を含んで構成される。例えば、基材層51が延伸ポリエステル樹脂層および延伸ポリアミド樹脂層の少なくとも一層を含むことにより、外装フィルム50の加工時にバリア層52を保護し、外装フィルム50の破断を抑制することができる。また、外装フィルム50の引張伸びを大きくする観点から、延伸ポリエステル樹脂層は二軸延伸ポリエステル樹脂層であることが好ましく、延伸ポリアミド樹脂層は二軸延伸ポリアミド樹脂層であることが好ましい。さらに、突刺強度または衝撃強度に優れる点から、延伸ポリエステル樹脂層は二軸延伸ポリエチレンテレフタレート（PET）フィルムであることがより好ましく、延伸ポリアミド樹脂層は二軸延伸ナイロン（ONy）フィルムであることがより好ましい。なお、基材層51は、延伸ポリエステル樹脂層および延伸ポリアミド樹脂層の両層を含んで構成されていてもよい。基材層51の厚みは、フィルム強度の点から、例えば5～300 μm であることが好ましく、5～150 μm であることがより好ましい。

[0018] バリア層52は、例えば、接着層54を介して基材層51と接合される。外装フィルム50に含まれるバリア層52は、防湿性、延展性等の加工性お

よびコストの面から、例えばバリア性を有する金属箔から構成される。金属箔としては、例えば、アルミニウム合金、ステンレス鋼、チタン鋼、または、鋼板等が挙げられる。アルミニウム合金箔は、電極体20を包装する際の包装適性および耐ピンホール性の観点から、鉄を含むことが好ましい。アルミニウム合金箔中の鉄の含有量としては、0.5~5.0質量%であることが好ましく、0.7~2.0質量%であることがより好ましい。鉄の含有量が0.5質量%以上であることにより、外装フィルム50の包装適性、優れた耐ピンホール性および延展性が得られる。また、鉄の含有量が5.0質量%以下であることにより、外装フィルム50の優れた柔軟性が得られる。バリア層52は、上記金属箔に加え、蒸着膜、および、樹脂層を含んでいてもよい。

[0019] バリア層52の厚みは、バリア性、耐ピンホール性および包装適性の点から、例えば5~200 μm であることが好ましく、30~80 μm であることがより好ましい。バリア層52の厚みが15 μm 以上であることにより、包装加工により応力がかかっても外装フィルム50が破断しにくくなる。バリア層52の厚みが200 μm 以下であることにより、外装フィルム50の質量増加を低減でき、蓄電デバイス10の重量エネルギー密度低下を抑制することができる。

[0020] また、バリア層52がアルミニウム箔の場合は、溶解や腐食の防止などのために、少なくとも基材層51と反対側の面に耐腐食性皮膜を備えていることが好ましい。バリア層52は、耐腐食性皮膜を両面に備えていてもよい。ここで、耐腐食性皮膜とは、例えば、ベーマイト処理などの熱水変成処理、化成処理、陽極酸化処理、ニッケルやクロムなどのメッキ処理、コーティング剤を塗工する腐食防止処理をバリア層52の表面に行ない、バリア層52に耐腐食性（例えば耐酸性、耐アルカリ性など）を備えさせる薄膜をいう。耐腐食性皮膜は、具体的には、バリア層52の耐酸性を向上させる皮膜（耐酸性皮膜）、バリア層52の耐アルカリ性を向上させる皮膜（耐アルカリ性皮膜）などを意味している。耐腐食性皮膜を形成する処理としては、1種類

を行なってもよいし、2種類以上を組み合わせを行なってもよい。また、1層だけではなく多層化することもできる。さらに、これらの処理のうち、熱水変成処理および陽極酸化処理は、処理剤によって金属箔表面を溶解させ、耐腐食性に優れた金属化合物を形成させる処理である。なお、これらの処理は、化成処理の定義に包含される場合もある。また、バリア層52が耐腐食性皮膜を備えている場合、耐腐食性皮膜を含めてバリア層52とする。

[0021] 耐腐食性皮膜は、外装フィルム50の成形時において、バリア層52（例えば、アルミニウム合金箔）と基材層51との間のデラミネーション防止、電解質と水分とによる反応で生成するフッ化水素により、バリア層52表面の溶解、腐食、特にバリア層52がアルミニウム合金箔である場合にバリア層52表面に存在する酸化アルミニウムが溶解、腐食することを防止し、かつ、バリア層52表面の接着性（濡れ性）を向上させ、ヒートシール時の基材層51とバリア層52とのデラミネーション防止、成形時の基材層51とバリア層52とのデラミネーション防止の効果を示す。

[0022] 熱融着性樹脂層53は、例えば、接着層55を介してバリア層52と接合される。外装フィルム50に含まれる熱融着性樹脂層53は、外装フィルム50にヒートシールによる封止性を付与する層である。熱融着性樹脂層53としては、ポリエチレンテレフタレート系樹脂、ポリブチレンテレフタレート系樹脂などのポリエステル系樹脂、ポリエチレン系樹脂、ポリプロピレン系樹脂等のポリオレフィン系樹脂、または、これらのポリオレフィン系樹脂を無水マレイン酸等の酸でグラフト変性させた酸変性ポリオレフィン系樹脂からなる樹脂フィルムが挙げられる。熱融着性樹脂層53の厚みは、シール性および強度の点から、例えば20～300 μm であることが好ましく、40～150 μm であることがより好ましい。

[0023] 外装フィルム50は、熱融着性樹脂層53よりも外側に、より好ましくは、バリア層52よりも外側に1または複数の緩衝機能を有する層（以下では、「緩衝層」という）を有していることが好ましい。緩衝層は、基材層51の外側に積層されてもよく、基材層51が緩衝層の機能を兼ね備えてもよい

。外装フィルム50が複数の緩衝層を有する場合、複数の緩衝層は、隣接していてもよく、基材層51またはバリア層52等を介して積層されてもよい。

[0024] 緩衝層を構成する材料は、クッション性を有する材料から任意に選択可能である。クッション性を有する材料は、例えば、ゴム、不織布、または、発泡シートである。ゴムは、例えば、天然ゴム、フッ素ゴム、または、シリコンゴムである。ゴム硬度は、20～90程度であることが好ましい。不織布を構成する材料は、耐熱性に優れる材料であることが好ましい。緩衝層が不織布によって構成される場合、緩衝層の厚みの下限値は、好ましくは、100 μ m、さらに好ましくは、200 μ m、さらに好ましくは、1000 μ mである。緩衝層が不織布によって構成される場合、緩衝層の厚みの上限値は、好ましくは、5000 μ m、さらに好ましくは、3000 μ mである。緩衝層の厚みの好ましい範囲は、100 μ m～5000 μ m、100 μ m～3000 μ m、200 μ m～5000 μ m、200 μ m～3000 μ m、1000 μ m～5000 μ m、または、1000 μ m～3000 μ mである。この中でも、緩衝層の厚みの範囲は、1000 μ m～3000 μ mが最も好ましい。

[0025] 緩衝層がゴムによって構成される場合、緩衝層の厚みの下限値は、好ましくは、0.5mmである。緩衝層がゴムによって構成される場合、緩衝層の厚みの上限値は、好ましくは、10mm、さらに好ましくは、5mm、さらに好ましくは、2mmである。緩衝層がゴムによって構成される場合、緩衝層の厚みの好ましい範囲は、0.5mm～10mm、0.5mm～5mm、または、0.5mm～2mmである。

[0026] 外装フィルム50が緩衝層を有する場合、緩衝層がクッションとして機能するため、蓄電デバイス10が落下したときの衝撃、または、蓄電デバイス10の製造時のハンドリングによって、外装フィルム50が破損することが抑制される。

[0027] ここで、例えば、冷間成形を通じて外装フィルム50に電極体20を収容

する収容部（窪み）を形成する方法がある。しかし、このような方法によって深い収容部を形成することは必ずしも容易ではない。冷間成形によって収容部（窪み）を深く（たとえば成形深さ15mm）形成しようとする外装フィルム50にピンホールまたはクラックが発生し、電池性能の低下を招く可能性が高くなる。一方、本実施形態では、外装体40は、外装フィルム50を電極体20に巻き付けることによって電極体20を封止しているため、電極体20の厚みに拘わらず容易に電極体20を封止することができる。なお、蓄電デバイス10の体積エネルギー密度を向上させるべく電極体20と外装フィルム50との間のデッドスペースを削減するため、および、冷却効率を向上するためには、外装フィルム50が電極体20の外表面に接するように巻き付けられた状態が好ましい。また、全固体電池においては、電池性能を発揮させるために高い圧力を電池外面から均一に掛けることが必要とされている観点からも電極体20と外装フィルム50との間の空間を無くすことが必要とされるため、外装フィルム50が電極体20の外表面に接するように巻き付けられた状態が好ましい。

[0028] 本実施形態では、開口部40Aを有するように電極体20の周囲に外装フィルム50が巻き付けられた状態で、張出部50Xのうちの外装フィルム50の互いに向き合う面（熱融着性樹脂層53）同士がヒートシールされることによって、第1封止部70が形成される。

[0029] 張出部50Xは、図2に示される外装フィルム50の対向する一对の縁端が重ね合わせられた部分を含んで構成される。第1封止部70は、外装体40の長手方向（FB方向）に延びる。外装体40において、第1封止部70が形成される位置は、任意に選択可能である。本実施形態では、第1封止部70の根本70Xは、外装体40の第1面41と第2面42との境界の辺43上に位置することが好ましい。第1面41は、第2面42よりも面積が大きい。第1封止部70の根本70Xは、外装体40の任意の面上に位置していてもよい。蓄電デバイス10を小型に構成する観点から、蓄電デバイス10の使用時には、張出部50Xは、例えば、外装体40の第1面41または

第2面42に折り畳まれる。本実施形態では、蓄電デバイス10の使用時には、張出部50Xは、外装体40の第2面42に向けて折り畳まれる。

[0030] 本実施形態では、外装フィルム50の熱融着性樹脂層53と、後述する蓋体60の蓋シール部63とがヒートシールされることによって、第2封止部80が形成される。つまり、外装フィルム50は、蓋体60と接合される。

[0031] [固定部材]

図3は、本実施形態に係る蓋体60の斜視図である。蓋体60は、例えば、略矩形の板状であり、外装フィルム50とともに外装体40を構成する。蓋体60は、第2材料から構成される。ここで、「第2材料から構成される」とは、蓋体60を構成する材料の全体を100質量%としたときに、第2材料の含有率が50質量%以上、好ましくは80質量%以上、より好ましくは90質量%以上、さらに好ましくは95質量%以上であることをいうものとする。すなわち、蓋体60を構成する材料は、第2材料に加え、第2材料以外の材料を含有することができる。

[0032] 本実施形態に係る第2材料は、樹脂である。樹脂の具体例としては、ポリエステル、ポリオレフィン、ポリアミド、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、フッ素樹脂、ポリウレタン、珪素樹脂、及びフェノール樹脂などの樹脂や、これらの樹脂の変性物等の熱可塑性樹脂が挙げられる。また、第2材料は、これらの樹脂の混合物であってもよいし、共重合物であってもよいし、共重合物の変性物であってもよい。第2材料は、これらの中でも、ポリエステル、ポリオレフィンなどの熱融着性樹脂であることが好ましく、ポリオレフィンがより好ましい。第2材料が樹脂である場合、蓋体60は、どのような成形方法で成形されてもよい。

[0033] ポリエステルとしては、具体的には、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリブチレンナフタレート、ポリエチレンイソフタレート、共重合ポリエステル等が挙げられる。また、共重合ポリエステルとしては、エチレンテレフタレートを繰り返し単位の主体とした共重合ポリエステル等が挙げられる。具体的には、エチレ

ンテレフタレートを繰り返し単位の主体としてエチレンイソフタレートと重合する共重合体ポリエステル（以下、ポリエチレン（テレフタレート／イソフタレート）にならって略す）、ポリエチレン（テレフタレート／アジペート）、ポリエチレン（テレフタレート／ナトリウムスルホイソフタレート）、ポリエチレン（テレフタレート／ナトリウムイソフタレート）、ポリエチレン（テレフタレート／フェニルジカルボキシレート）、ポリエチレン（テレフタレート／デカンジカルボキシレート）等が挙げられる。第2材料は、これらの中でも、耐熱性及び耐圧性を高める観点から、ポリブチレンテレフタレートであることが好ましい。

[0034] また、ポリオレフィンとしては、具体的には、低密度ポリエチレン、中密度ポリエチレン、高密度ポリエチレン、線状低密度ポリエチレン等のポリエチレン；エチレン- α オレフィン共重合体；ホモポリプロピレン、ポリプロピレンのブロックコポリマー（例えば、プロピレンとエチレンのブロックコポリマー）、ポリプロピレンのランダムコポリマー（例えば、プロピレンとエチレンのランダムコポリマー）等のポリプロピレン；プロピレン- α オレフィン共重合体；エチレン-ブテン-プロピレンのターポリマー等が挙げられる。共重合体である場合のポリオレフィン樹脂は、ブロック共重合体であってもよく、ランダム共重合体であってもよい。第2材料は、これらの中でも、熱融着性及び耐電解液性に優れることから、ポリプロピレンが好ましい。

[0035] 上記第2材料としての樹脂は、必要に応じてフィラーを含有してもよい。フィラーの具体例としては、ガラスビーズ、グラファイト、ガラス繊維、及びカーボン繊維等が挙げられる。第2材料としての樹脂が上記フィラーを含有することにより、蓋体60の温度変化に対する変形耐性を向上させることができる。

[0036] 蓋体60は、第1面61、第2面62、および、蓋シール部63を有する。第1面61は、電極体20と面する。第2面62は、第1面61と反対側の面である。蓋シール部63は、第1面61および第2面62と繋がり、外

装フィルム50の熱融着性樹脂層53とヒートシールされる。蓋シール部63は、第1シール面63A、第2シール面63B、第3シール面63C、および、第4シール面63Dを含む。第1シール面63Aは、蓋体60の上面を構成する。第1シール面63Aは、蓋体60の正面視において、蓄電デバイス10の幅方向（LR方向）に延びる。第2シール面63Bおよび第3シール面63Cは、第1シール面63Aと繋がり、蓋体60の側面を構成する。第2シール面63Bおよび第3シール面63Cは、蓋体60の正面視において、幅方向と交差する蓄電デバイス10の厚み方向（UD方向）に延びる。本実施形態では、蓋体60の正面視において、蓄電デバイス10の幅方向と蓄電デバイス10の厚み方向とは、直交する。第4シール面63Dは、蓋体60の下面を構成する。第4シール面63Dは、蓋体60の正面視において、幅方向（LR方向）に延びる。

[0037] 本実施形態に係る蓋体60には、第1面61及び第2面62を貫通する貫通孔60Xが形成される。貫通孔60Xは、本実施形態では蓋体60の正面視において矩形状である。電極端子30は、電極体20が収容された状態において、外装体40の外部に突出するように貫通孔60Xを貫通する。本実施形態では、貫通孔60Xの内壁面と、同内壁面に対面する電極端子30の外周面とは、後述する接着性フィルム31を介して、互いに接着固定される。これにより、後述するように、蓋体60は、電極端子30の一端部300と他端部301との間において、第2方向に沿って電極端子30と固定される。以下、図4に示すように、蓋体60に電極端子30が固定されたものを、電極端子ユニット600と称することがある。

[0038] 蓋体60が板状である場合、蓄電デバイス10が重ねて配置された場合であっても、外装体40が変形することが抑制されるように、蓋体60は、ある程度の厚みを有していることが好ましい。別の観点では、蓋体60が板状である場合、第2封止部80を形成する際に、蓋体60の蓋シール部63と外装フィルム50とを好適にヒートシールできるように、蓋体60の蓋シール部63は、ある程度の厚みを有していることが好ましい。蓋体60の厚み

の最小値は、例えば、1.0 mmであり、3.0 mmがより好ましく、4.0 mmがさらに好ましい。蓋体60の厚みの最大値は、例えば、20 mmであり、15 mmがより好ましく、12 mmがさらに好ましい。蓋体60を構成する材料の厚みの好ましい範囲は、1.0 mm～20 mm、1.0 mm～15 mm、1.0 mm～12 mm、3.0 mm～20 mm、3.0 mm～15 mm、3.0 mm～12 mm、4.0 mm～20 mm、4.0 mm～15 mm、4.0 mm～12 mmである。本実施形態において、蓋体60が板状と表現される場合、蓋体60を構成する材料としてJIS（日本工業規格）の〔包装用語〕規格によって規定されるフィルムは含まれない。なお、蓋体60の厚みは、蓋体60の部位によって異なってもよい。蓋体60の厚みが部位によって異なる場合、蓋体60の厚みは、最も厚い部分の厚みである。

[0039] また、蓋体60には、蓋体60と外装フィルム50との間から外装体40の内部に水分およびガスの少なくとも一方が侵入することを抑制する観点から、バリア性フィルム90が接合されていてもよい。バリア性フィルム90は、蓋体60の蓋シール部63の少なくとも一部を覆っていればよい。本実施形態では、バリア性フィルム90は、蓋シール部63の全体と、第2面62と、蓋体60の貫通孔60Xの内部と、を覆う。バリア性フィルム90は、境界64～67を覆っていてもよい。バリア性フィルム90が、蓋シール部63および境界64～67に加えて、第2面62、ならびに、貫通孔60Xの内部を覆うため、電極端子30と貫通孔60Xとの間から水分が外装体40の内部に侵入することが抑制される。バリア性フィルム90は、1枚のフィルムで構成されてもよく、例えば、蓋シール部63を覆っている部分と、第2面62を覆っている部分とが、別体で構成されてもよい。換言すれば、バリア性フィルム90は、複数の分割されたフィルムであってもよい。

[0040] 図6は、蓋体60及びこれに接合されたバリア性フィルム90の一例を示す断面図である。バリア性フィルム90のうちの蓋シール部63を覆っている部分の端部90Aの位置、および、蓋体60の貫通孔60Xの内部を覆っ

ている部分の端部90Bの位置は、任意に選択可能である。蓄電デバイス10がリチウムイオン電池等の電解液を含む電池である場合、バリア性フィルム90の端部90A、90Bと電解液から発生したフッ化水素等のガスとが接触して、後述するバリア性フィルム90が備えるバリア層91が腐食するおそれがある。

[0041] このため、バリア層91の腐食を抑制する観点から、端部90Aは、蓋シール部63と第1面61との境界よりも第2面62に近い箇所に位置することが好ましい。同様の観点から、端部90Bは、貫通孔60Xのうちの第1面61側の開口よりも第2面62側の開口に近い箇所に位置することが好ましい。なお、端部90Aは、蓋シール部63と第1面61との境界に位置してもよく、または、蓋体60よりも電極体20に近い位置まで延びていてもよい。端部90Bは、貫通孔60Xのうちの第1面61側の開口の近傍に位置していてもよく、または、蓋体60よりも電極体20に近い位置まで延びていてもよい。

[0042] 図7～図9は、バリア性フィルム90の層構成の例を示す断面図である。図7に示されるように、バリア性フィルム90は、少なくともバリア層91を含んでいればよい。バリア層91に関する諸元は、外装フィルム50のバリア層52に関する諸元と同様である。バリア層91は、外装フィルム50のバリア層52よりも薄くてもよい。バリア性フィルム90がバリア層91のみの単層である場合、バリア層91の一方の面は、接着剤等によって蓋体60と接合される。バリア性フィルム90がバリア層91のみの単層である場合、バリア層91の他方の面は、接着剤等によって外装フィルム50の熱融着性樹脂層53と接合される。

[0043] 図8に示されるように、バリア性フィルム90は、バリア層91のうちの蓋体60と接合される面と反対側の面に積層される外層92を含んでいてもよい。外層92は、例えば、基材層または熱融着性樹脂層としての役割を果たす。基材層としての役割は、バリア層91を保護するものである。熱融着性樹脂層としての役割は、外装フィルム50の熱融着性樹脂層53と熱融着

するものである。なお、外層 9 2 が基材層としての役割である場合、基材層としての外層 9 2 に関する諸元は、外装フィルム 5 0 の基材層 5 1 に関する諸元と同様である。外層 9 2 が熱融着性樹脂層としての役割である場合、熱融着性樹脂層としての外層 9 2 に関する諸元は、外装フィルム 5 0 の熱融着性樹脂層 5 3 に関する諸元と同様である。外層 9 2 が熱融着性樹脂層としての役割である場合、外層 9 2 は、熱融着性樹脂層 5 3 よりも薄くてもよい。外層 9 2 が熱融着性樹脂層としての役割である場合、外層 9 2 の厚さは、例えば、5 ~ 20 μm であってもよい。外層 9 2 が基材層である場合、バリア層 9 1 が保護される。外層 9 2 が基材層である場合、外層 9 2 と熱融着性樹脂層 5 3 とは、例えば、接着剤等によって接合される。外層 9 2 が熱融着性樹脂層である場合、外層 9 2 と、熱融着性樹脂層 5 3 とを熱融着によって好適に接合できる。バリア層 9 1 と外層 9 2 とは、接着層 5 4 によって接合されてもよい。

[0044] 図 9 に示されるように、バリア性フィルム 9 0 は、バリア層 9 1 のうちの蓋体 6 0 と接合される面に積層される熱融着性樹脂層 9 3 を含んでいてもよい。熱融着性樹脂層 9 3 に関する諸元は、外装フィルム 5 0 の熱融着性樹脂層 5 3 に関する諸元と同様である。熱融着性樹脂層 9 3 は、熱融着性樹脂層 5 3 よりも薄くてもよい。熱融着性樹脂層 9 3 の厚さは、例えば、5 ~ 20 μm であってもよい。バリア性フィルム 9 0 が熱融着性樹脂層 9 3 を含む場合、バリア性フィルム 9 0 と蓋体 6 0 とを熱融着によって好適に接合できる。バリア層 9 1 と熱融着性樹脂層 9 3 とは、接着層 5 5 によって接合されてもよい。

[0045] なお、蓋体 6 0 にバリア性フィルム 9 0 が接合される場合、蓋体 6 0 を構成する材料には、バリア性フィルム 9 0 を構成する材料は含まれないものとする。

[0046] [電極端子]

図 4 は、電極端子 3 0 付近の構成を示す斜視図である。電極端子 3 0 は、電極体 2 0（正極または負極）に電氣的に接続される導電部材であり、電極

体20における電力の入出力に用いられる端子である。本実施形態に係る電極端子30は、例えば厚みを有する板状に形成される。以下、電極端子30の厚みをT(mm)とする。なお、厚みTは、電極端子30のうち、蓋体60に対して固定される部分から任意に抽出した3か所について測定された厚みの値の平均値とする。本実施形態では、電極端子30の厚み方向は、蓄電デバイス10の厚み方向(UD方向)と一致する。

[0047] 電極端子30は、第1方向に沿って配置される一端部300と他端部301とを有する。本実施形態では、第1方向は、蓄電デバイス10の奥行方向(FB方向)と一致する。電極端子30の一端部300は、電極体20と接続される。電極端子30の他端部301は、外装体40の外部に突出する。

[0048] 電極端子30は、第1材料から構成される。ここで、「第1材料から構成される」とは、電極端子30を構成する材料の全体を100質量%としたときに、第1材料の含有率が50質量%以上、好ましくは80質量%以上、より好ましくは90質量%以上、さらに好ましくは95質量%以上であることをいうものとする。例えば、電極端子30が合金を含む金属から構成される場合、当該金属が第1材料となる。また、例えば電極端子30が、合金を含む金属から構成される本体と、合金を含む金属から構成され、本体の外表面に積層されるめっき層を有する場合は、本体を構成する金属が第1材料となる。

[0049] 本実施形態に係る第1材料は、金属である。金属は、例えば、アルミニウム、ニッケル、銅、及びこれらの合金である。例えば、電極体20がリチウムイオン電池である場合、正極に接続される電極端子30の第1材料は、通常、アルミニウムまたはアルミニウム合金である。一方、負極に接続される電極端子30の第1材料は、通常、銅、ニッケルまたは銅合金である。この場合、例えば、電極端子30は、第1材料である銅から構成された本体に、ニッケルめっきを施したものとすることができる。

[0050] 電極端子30の表面は、耐電解液性を高める観点から、化成処理が施されていることが好ましい。例えば、電極端子30がアルミニウムにより形成さ

れている場合、化成処理の具体例としては、リン酸塩、クロム酸塩、フッ化物、トリアジンチオール化合物などの耐食性皮膜を形成する公知の方法が挙げられる。耐食性皮膜を形成する方法の中でも、フェノール樹脂、フッ化クロム（ CrF_6 ）化合物、リン酸の3成分から構成されたものを用いるリン酸クロメート処理が好適である。

[0051] 本実施形態に係る電極端子30の外周面には、接着性フィルム31が接合される。接着性フィルム31は、第1材料としての金属から構成される電極端子30と、第2材料としての樹脂から構成される蓋体60とを接着できるフィルムであれば、任意に選択可能である。接着性フィルム31は、例えば、ポリエチレン系樹脂、ポリプロピレン系樹脂等のポリオレフィン系樹脂、環状ポリオレフィン系樹脂、または、これらのポリオレフィン系樹脂を無水マレイン酸等の酸でグラフト変性させた酸変性ポリオレフィン系樹脂等を用いることができる。接着性フィルム31は、これらの単層または2層以上のフィルムとすることができる。本実施形態では、接着性フィルム31は、電極端子30の外周面のうち、少なくとも貫通孔60Xの内壁面に対面する部分の全体に接合される。

[0052] ここで、蓄電デバイス10の厚み方向から見て、蓋体60が、電極端子30に対して交わる方向を第2方向と称する。第2方向は、第1方向と同じ面内で第1方向と交わる一方、電極端子30の厚み方向とは直交する。電極端子30は、上述した接着性フィルム31により、第2方向に沿って蓋体60に固定される。本実施形態では、第2方向は、第1方向と直交し、電極端子30の幅方向、及び蓄電デバイス10の幅方向（LR方向）と一致する。電極端子30が、第2方向に沿って蓋体60（より正確には、貫通孔60Xの内壁面）に固定される長さをL0（mm）とする。本実施形態では、電極端子30の表面及び裏面が貫通孔60Xの内壁面と固定されるため、長さL0は、電極端子30の第2方向に沿った長さをL1とすると、 $(L1 \times 2)$ に等しい。なお、長さL1は、電極端子30のうち、蓋体60に対して固定される部分から任意に抽出した3か所について、第2方向に沿った長さを測定

した値の平均とする。

[0053] [変形耐力]

冷熱衝撃試験は、温度変化に対する蓄電デバイス10の変形耐性を評価する試験である。冷熱衝撃試験は、例えば、蓄電デバイス10を収容した試料かごを、低温室と高温室とを交互に繰り返し移動させ、蓄電デバイス10に急激な温度変化を与える試験装置により行うことができる。低温室の温度は、例えば-40℃、-30℃、または-20℃に維持され、高温室の温度は、例えば60℃、70℃、または80℃に維持される。蓄電デバイス10を収容した試料かごの移動のサイクル回数は、例えば100~1500回である。

[0054] 本発明者らは、鋭意検討の結果、冷熱衝撃試験における電極端子30の変形の度合いには、第1材料のビッカース硬さ h (HV)、電極端子30の厚み T (mm)、長さ $L0$ (mm)、第1材料の線膨張係数 $\alpha 1$ ($10^{-6}/^{\circ}\text{C}$)及び第2材料の線膨張係数 $\alpha 2$ ($10^{-6}/^{\circ}\text{C}$)が寄与することを見出した。より具体的には、冷熱衝撃試験における電極端子30の変形耐性を示す指標である「変形耐力 P (mm \times HV 2)」を以下の式(1)の通り定義する。

$$P = (h \times T)^2 \times (\alpha 1 / \alpha 2) \div L0 \quad (1)$$

[0055] 電極端子30の変形し易さには、電極端子30の厚み T 及び第1材料のビッカース硬さ h といった、電極端子30自体の構造及び性質が寄与しており、厚み T が大きければ大きいほど、または、第1材料のビッカース硬さ h が大きければ大きいほど、変形が抑制されると考えられる。これに加えて、電極端子30の変形し易さには、電極端子30と蓋体60との固定機構や、両者の相対的な物性の差も寄与すると考えられる。具体的には、電極端子30が第2方向に沿って貫通孔60Xの内壁面に固定される長さが短ければ短いほど、電極端子30が蓋体60の温度変化による寸法変化の影響を受けにくく、変形が抑制されると考えられる。また、電極端子30と蓋体60との温度変化による寸法変化率の差が小さければ小さいほど、電極端子30が蓋体60の温度変化による寸法変化の影響を受けにくく、変形が抑制されると考

えられる。電極端子30と蓋体60との温度変化による寸法変化率の差は、具体的には、第2材料の線膨張係数 $\alpha 2$ に対する第1材料の線膨張係数 $\alpha 1$ の比($\alpha 1 / \alpha 2$)で表すことができる。

[0056] 本発明者らは、実験により、上記式に従って算出される変形耐力Pが0.222未満であると、 $-40 \sim 70^{\circ}\text{C}$ の温度変化を100サイクル実行した場合、電極端子30に視認可能な程度の変形が生じることを確認した。電極端子30の変形は、特に、電極端子30と蓋体60との固定部分である貫通孔60Xの周縁部から、他端部301にかけての部分で顕著であった。一方、本発明者らは、変形耐力Pが0.222以上であると、同様のサイクルを実行した場合でも、電極端子30に視認可能な変形は生じないことを確認した。

[0057] ビッカース硬さhは、試験温度 23°C で、第1材料のサンプル1個の試験面に、正四角錐のダイヤモンド圧子を所定の試験力F(N)下で押し込み、試験荷重を解除した後、サンプル表面に残った圧痕の一对の対角線の長さの平均d(mm)を算出することで評価される硬さである。上記サンプルの試験面は、電極端子30においてUD方向に向く面と一致するものとする。ビッカース硬さhの測定時の試験力Fは1.961N、ダイヤモンド圧子の押し込み速度は 0.1mm/s 、上記試験力Fに達するまでの時間は4秒、試験力の保持時間は12秒とする。その他の測定条件は、JIS Z 2244-1:2020に記載の条件とする。なお、既存の蓄電デバイスについては、電極端子からめっきを除去することで、上記第1材料のサンプルを得ることができる。

[0058] 線膨張係数は、金属についてはJIS Z 2285:2003に規定される方法に従い、当該金属の試料1個をJIS Z 2285:2003に規定される全膨張式熱機械分析装置に供し、押し込み試験にて測定される値である。上記金属の試料は、長さ1mm×幅1mm×厚み1mmのキューブ状とし、長さ方向が電極端子30におけるFB方向と一致し、幅方向が電極端子30におけるLR方向と一致し、厚み方向が電極端子30におけるUD

方向と一致するものとする。上記金属の試料の長さ方向の両端は、JIS B 0621に規定する平行度公差 $25\mu\text{m}$ とする。全膨張式熱機械分析装置による押し込み荷重は 10g とし、測定温度範囲は $20^{\circ}\text{C}\sim 300^{\circ}\text{C}$ とし、温度の上昇速度は $5^{\circ}\text{C}/\text{分}$ とする。標準物質は、試料と同一形状、同一寸法であって、熱膨張及び線膨張係数の推奨値を有する石英ガラスを使用する。また、線膨張係数は、樹脂についてはJIS K 7197:2012に規定される方法に従い、当該樹脂の試験片1個をJIS K 7197:2012に規定される熱機械分析(TMA)装置に供し、押し込み試験にて測定される値である。上記樹脂の試験片は、長さ $1\text{mm}\times$ 幅 $1\text{mm}\times$ 厚み 1mm のキューブ状とし、長さ方向が蓋体60におけるFB方向と一致し、幅方向が蓋体60におけるLR方向と一致し、厚み方向が蓋体60におけるUD方向と一致するものとする。上記樹脂の試験片の長さ方向の両端の平行度は $\pm 25\mu\text{m}$ とする。熱機械分析装置による押し込み荷重は 10g とし、測定温度範囲は $20^{\circ}\text{C}\sim 120^{\circ}\text{C}$ とし、温度の上昇速度は $5^{\circ}\text{C}/\text{分}$ とする。

[0059] なお、既存の蓄電デバイスの電極端子からUD方向に沿って厚み 1mm の金属の試料を得ることができない場合は、第1材料についての線膨張係数の測定方法を変更してもよい。具体的には、電極端子から得る金属の試料を、長さ 15mm (電極端子におけるFB方向) \times 幅 3mm (電極端子におけるLR方向) \times 採取可能な厚み(電極端子におけるUD方向)のサイズとすることができる。この場合、第1材料の線膨張係数は、この金属の試料を上記熱機械分析装置により長さ方向に引張することで測定される、温度に対する試料の長さの変化量の比率とする。この測定における測定温度範囲は $20^{\circ}\text{C}\sim 300^{\circ}\text{C}$ とし、温度の上昇速度は $5^{\circ}\text{C}/\text{分}$ とする。また、熱機械分析装置による引張試験の引張荷重は 4g とする。第1材料の線膨張係数をこの方法で測定した場合や、既存の蓄電デバイスの蓋体から上記樹脂の試験片を得ることができない場合は、第2材料についての線膨張係数の測定方法を変更してもよい。具体的には、蓋体から得る樹脂の試験片を、長さ 15mm (蓋体におけるFB方向) \times 幅 3mm (蓋体におけるLR方向) \times 採取可能な厚み

(蓋体におけるUD方向)のサイズとすることができる。この場合、第2の材料の線膨張係数は、この樹脂の試験片を上記熱機械分析装置により長さ方向に引張することで測定される、温度に対する試験片の長さの変化量の比率とする。この測定における測定温度範囲は20℃～120℃とし、温度の上昇速度は5℃/分とする。また、熱機械分析装置による引張試験の引張荷重は4gとする。

[0060] <2. 変形例>

以上、本発明の幾つかの実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて、種々の変更が可能である。例えば、以下の変更が可能である。また、以下の変形例の要旨は、適宜組み合わせることができる。

[0061] (1) 上記実施形態では、電極端子30は、蓋体60の貫通孔60Xを貫通するように蓋体60と固定された。しかし、図5に示すように、蓋体60には貫通孔60Xを形成せず、第1シール面63Aまたは第4シール面63Dと、外装フィルム50の熱融着性樹脂層53との間に電極端子30を固定することも可能である。この場合も、上記式(1)を適用し、変形耐力Pを算出することができる。この場合、電極端子30が、第2方向に沿って蓋体60に固定される長さL0(mm)は、電極端子30の第2方向に沿った長さL1(mm)と等しい。以下、図5に示すように、蓋体60に電極端子30が固定されたものを、電極端子ユニット601と称することがある。

[0062] (2) 上記実施形態では、外装体40は、外装フィルム50と一对の蓋体60を有していた。しかしながら、外装体40の構成は、上記実施形態のものに限られない。例えば、外装フィルム50は、電極体20の外表面に接するように巻き付けられていなくてもよい。また、張出部50Xが形成される場所も上記実施形態のものに限られず、張出部50X自体が省略されてもよい。さらに、外装フィルム50に代えて、蓋体60を構成する材料と同じ材料からなる複数の板状の部材を使用して、電極体を封止してもよい。

[0063] (3) 第2材料は、上記実施形態で例示した樹脂に限られない。第2材料

は、例えば、金属酸化物、炭素繊維強化プラスチック、及びゴム材料であってもよく、これらの材料のうち2つ以上を組み合わせたもの、あるいは、これらの材料のうち少なくとも1つと樹脂とを組み合わせたものであってもよい。

[0064] (4) 電極体20は、接着性フィルム31によらずに蓋体60と固定されてもよい。電極体20と蓋体60とは、例えば、両者の隙間を埋める熱融着性樹脂や、接着剤によって固定されてもよい。

[0065] (5) 蓄電デバイス10の外装フィルム50は、奥行方向(FB方向)において蓋体60よりも外側に張り出してもよい。外装フィルム50のうちの蓋体60よりも張り出した部分は、ゲーベルトップ型のパウチ、または、ブリック型のパウチのように折り畳まれてもよい。

[0066] (6) 蓋体60は、略矩形状に限られない。例えば、略円形状、略楕円形状、及び略多角形状であってもよい。

[0067] <3. 付記事項>

本発明には、さらに以下の実施形態を含む。

[0068] (1) 本発明は、蓄電デバイス10のみならず、蓄電デバイス10の電極体20を封止する外装体40を、少なくとも部分的に構成する、蓄電デバイス用の電極端子ユニット600、601として実施することができる。電極端子ユニット600、601は、電極端子30と、固定部材(蓋体60)とを備える。電極端子30は、第1方向に沿って配置される一端部300と他端部301とを有し、一端部300が蓄電デバイス10の電極体20と接続されるように構成される。固定部材は、電極端子30の一端部300と他端部301との間において、第1方向と交わる第2方向に沿って電極端子30と固定され、第1材料とは異なる第2材料から構成される。第1材料のビッカース硬さを h (HV)、第1方向及び第2方向に直交する方向に沿った電極端子30の厚みを T (mm)、第1材料の線膨張係数を $\alpha 1$ 、第2材料の線膨張係数を $\alpha 2$ 、電極端子が第2方向に沿って固定部材に固定される長さを $L 0$ (mm) とすると、 $(h \times T)^2 \times (\alpha 1 / \alpha 2) \div L 0 \geq 0.222$

を満たす。

[0069] 上記電極端子ユニット600、601は、それぞれ、接着性フィルム31及びバリア性フィルム90を有していてもよい。

[0070] (2) 本発明は、蓄電デバイス10の電極体20を封止する外装体40を、少なくとも部分的に構成するための蓄電デバイス用の外装体セットとして実施することができる。外装体セットは、(1)で説明した蓄電デバイス用の電極端子ユニット600または601と、電極端子ユニット600または601に接合される外装フィルム50とを備える。

実施例

[0071] 以下、本発明の実施例について詳細に説明する。ただし、本発明は、以下の実施例に限定されない。

[0072] <実験>

樹脂から構成される蓋体と、金属から構成される電極端子とを作成し、これらを接着性樹脂を用いて互いに固定し、実施例1～5及び比較例1～2に係る外装体のサンプルとした。蓋体及び電極端子は、いずれのサンプルにおいても矩形板状の外形を有するように形成された。電極端子は、いずれのサンプルにおいても第1方向に沿って一端部と他端部とを有し、一端部と他端部との間において、第1方向と直交する第2方向に沿って蓋体と固定された。より詳細には、電極端子は、第1方向が蓋体の厚み方向と平行になり、第2方向が蓋体の幅方向と平行になるよう、蓋体に固定されていた。蓋体と電極端子との固定態様は、図4に示すように、蓋体に形成された貫通孔を電極端子が貫通するように、電極端子の両面を固定する態様1と、図5に示すように、蓋体のシール面に電極端子の片面を固定する態様2との2通りとした。蓋体と電極端子との固定には、各サンプルとも、共通の接着性フィルムを用いた。各サンプルに係る電極端子を構成する第1材料、第1材料のビッカース硬さ h (HV)、電極端子の厚み T (mm)、電極端子の第2方向に沿った長さ L_1 (mm)、第2方向に沿って電極端子が固定される長さ L_0 (mm)、電極端子の固定態様、蓋体を構成する第2材料、第1材料の線膨張

係数 $\alpha 1$ ($10^{-6}/^{\circ}\text{C}$)、第2材料の線膨張係数 $\alpha 2$ ($10^{-6}/^{\circ}\text{C}$)、及び算出された変形耐力 P ($\text{mm} \times \text{HV}^2$)は、以下の表1の通りであった。ビッカース硬さ h 、線膨張係数 $\alpha 1$ 及び線膨張係数 $\alpha 2$ は、それぞれ上述した方法で測定した。なお、参考までに、表1には、電極端子を構成する材料として使用された金属の合金記号及び質別記号も示してある。

[表1]

	比較例		実施例				
	1	2	1	2	3	4	5
第1材料	アルミニウム	アルミニウム	アルミニウム	アルミニウム	銅	アルミニウム	アルミニウム合金
合金・質別	A1050-O	A1050-O	A1050-O	A1050-O	C1020-O	A1050-O	A5052-H34
硬さ h	19	19	19	19	51	19	68
厚み T	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.8	0.3
長さ $L1$	45	45	22	15	45	50	45
長さ $L0$	90	45	44	30	90	50	90
固定態様	1	2	1	1	1	2	1
第2材料	ポリプロピレン	ポリプロピレン	ポリプロピレン	ポリプロピレン	ポリプロピレン	ポリプロピレン	ポリプロピレン
$\alpha 1$	23.8	23.8	23.8	23.8	17.7	23.8	23.8
$\alpha 2$	79	79	79	79	79	79	79
変形耐力 P	0.109	0.218	0.222	0.326	0.583	1.392	1.393

[0073] <実験結果>

実施例1～5及び比較例1～2に係る各サンプルについて、熱衝撃試験前にはいずれも電極端子に変形が生じていないことを目視により確認した。次に、各サンプルを、熱衝撃試験装置の試料かごにセットし、 -40°C に維持される低温室と 70°C に維持される高温室とを交互に移動させる動作を1000サイクル（1往復が1サイクル）繰り返した。その後、各サンプルを熱衝撃試験装置から取り出して、電極端子に変形が生じているか否かを目視により確認した。結果は、以下の表2のようになった。熱衝撃試験装置としては小型冷熱衝撃装置（TSE-12-A、エスペック社製）を使用した。熱衝撃試験で使用する装置は、これに限定されない。

[表2]

	比較例		実施例				
	1	2	1	2	3	4	5
変形	有	有	無	無	無	無	無

[0074] 以上の結果から、蓄電デバイスが変形耐力 $P \geq 0.222$ を満たす場合、温度変化に起因する電極端子の変形が抑制できることが確認された。

符号の説明

- [0075] 10 蓄電デバイス
20 電極体
30 電極端子
31 接着性フィルム
40 外装体
50 外装フィルム
60 蓋体（固定部材）
300 一端部
301 他端部
h ビッカース硬さ
T 厚み
L0 蓋体と電極端子との固定長さ
 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ 線膨張係数

請求の範囲

[請求項1]

電極体と、

前記電極体を封止する外装体と、

第1方向に沿って配置される一端部と他端部とを有し、前記一端部が前記電極体と接続され、前記他端部が前記外装体の外部に突出する電極端子であり、かつ第1材料から構成される電極端子とを備え、

前記外装体は、前記電極端子の前記一端部と前記他端部との間において、前記第1方向と交わる第2方向に沿って前記電極端子と固定され、前記第1材料とは異なる第2材料から構成される固定部材を有し、

前記第1材料のビッカース硬さを h (HV)、前記第1方向及び前記第2方向に直交する方向に沿った前記電極端子の厚みを T (mm)、前記第1材料の線膨張係数を $\alpha 1$ 、前記第2材料の線膨張係数を $\alpha 2$ 、前記電極端子が前記第2方向に沿って前記固定部材に固定される長さを $L 0$ (mm) とすると、

$$(h \times T)^2 \times (\alpha 1 / \alpha 2) \div L 0 \geq 0.222$$

を満たす、

蓄電デバイス。

[請求項2]

前記第1材料は金属であり、前記第2材料は樹脂である、

請求項1に記載の蓄電デバイス。

[請求項3]

第1方向に沿って配置される一端部と他端部とを有し、前記一端部が蓄電デバイスの電極体と接続されるように構成され、かつ第1材料から構成される電極端子と、

前記電極端子の前記一端部と前記他端部との間において、前記第1方向と交わる第2方向に沿って前記電極端子と固定され、前記第1材料とは異なる第2材料から構成される固定部材とを備え、

前記第1材料のビッカース硬さを h (HV)、前記第1方向及び前記第2方向に直交する方向に沿った前記電極端子の厚みを T (mm)、前記第1材料の線膨張係数を $\alpha 1$ 、前記第2材料の線膨張係数を $\alpha 2$ 、前記電極端子が前記第2方向に沿って前記固定部材に固定される長さを $L 0$ (mm) とすると、

$$(h \times T)^2 \times (\alpha 1 / \alpha 2) \div L 0 \geq 0. 2 2 2$$

を満たす、

蓄電デバイス用の電極端子ユニット。

[請求項4]

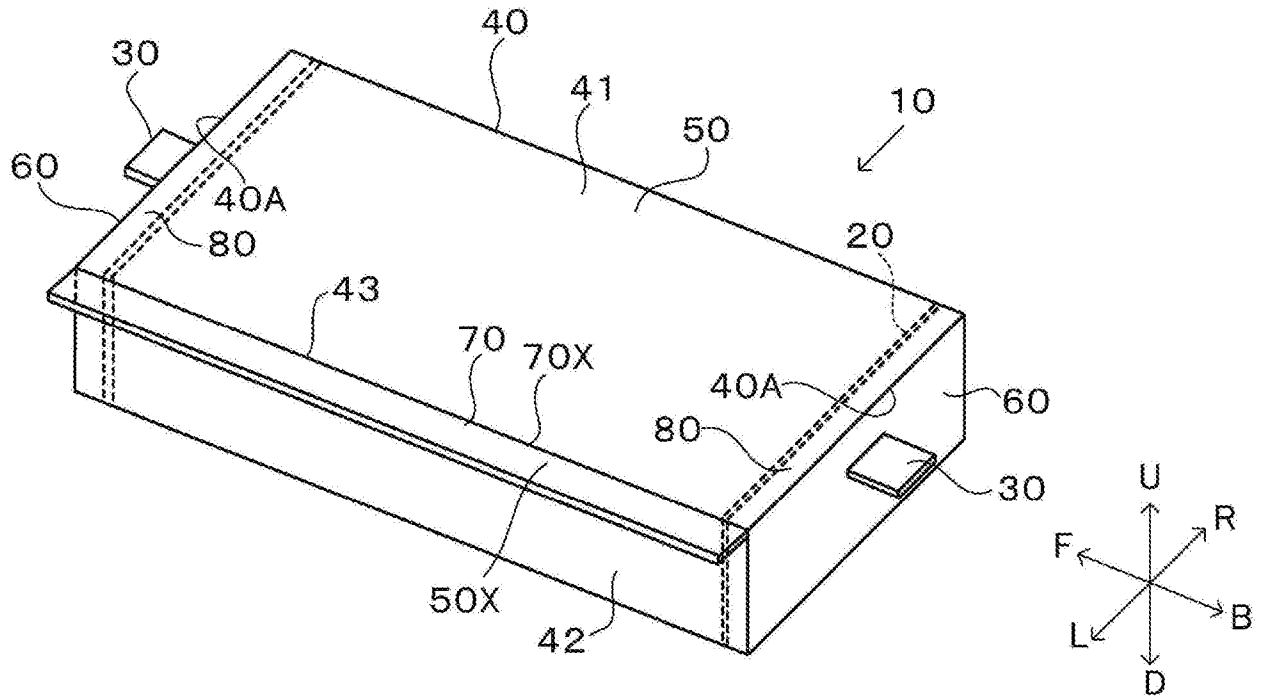
請求項3に記載の蓄電デバイス用の電極端子ユニットと、

前記電極端子ユニットに接合される外装フィルムと

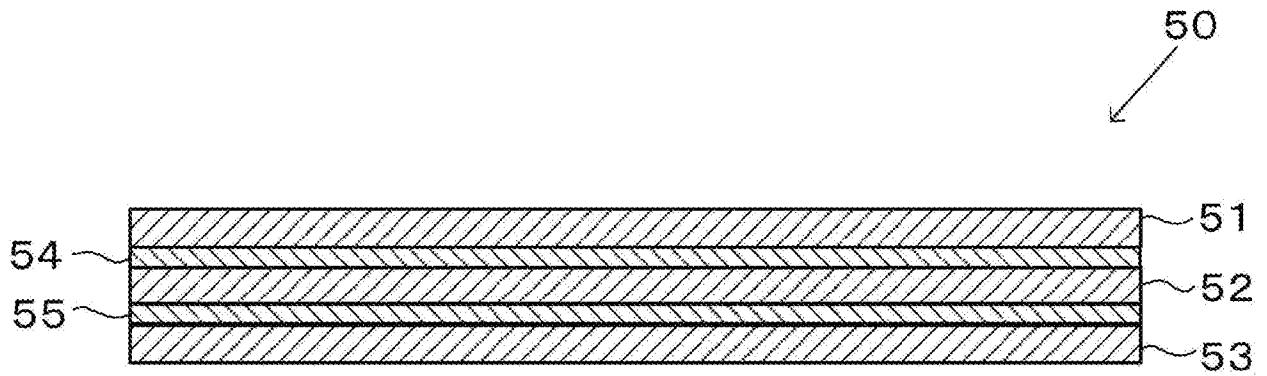
を備える、

蓄電デバイス用の外装体セット。

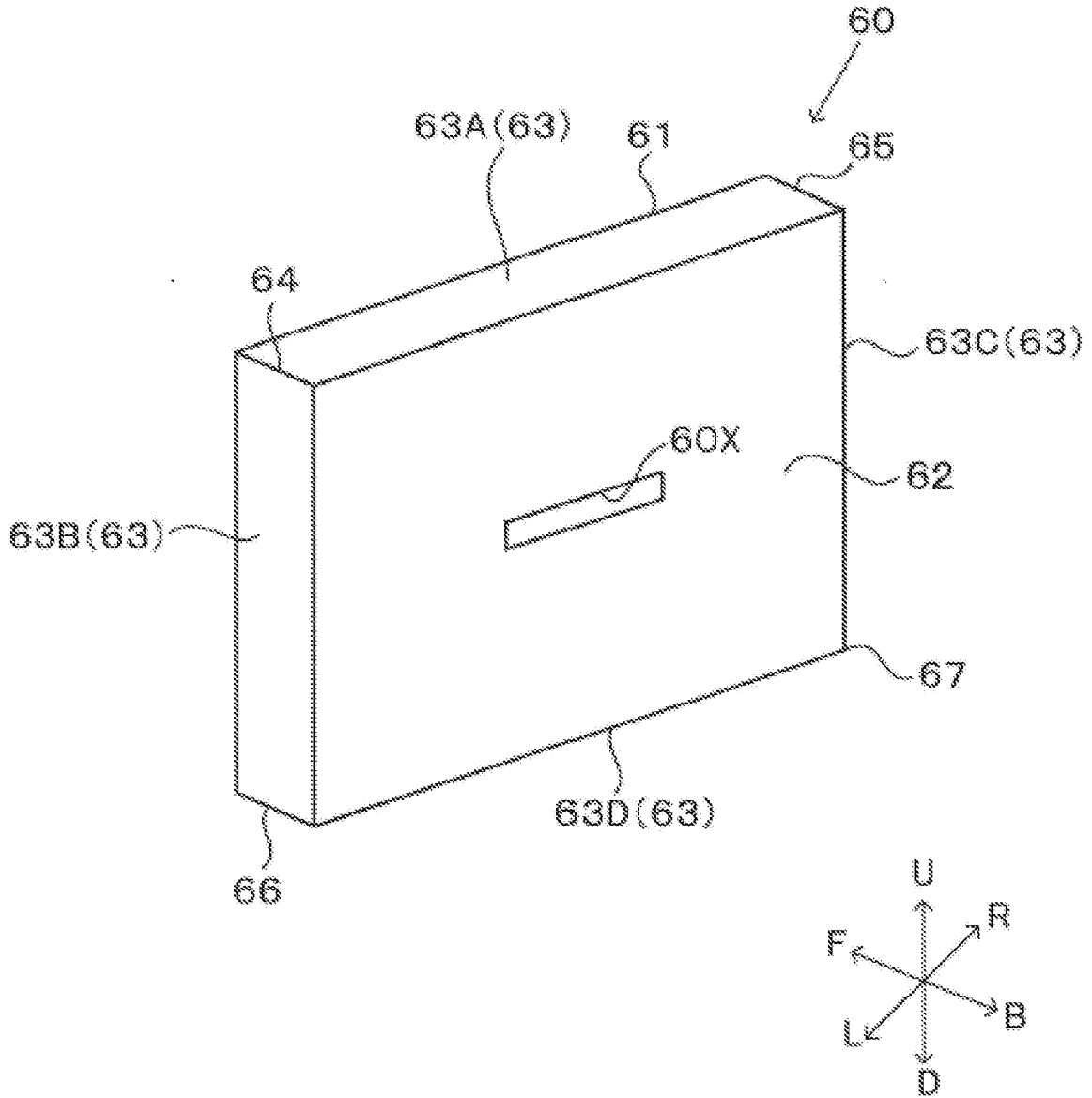
[図1]



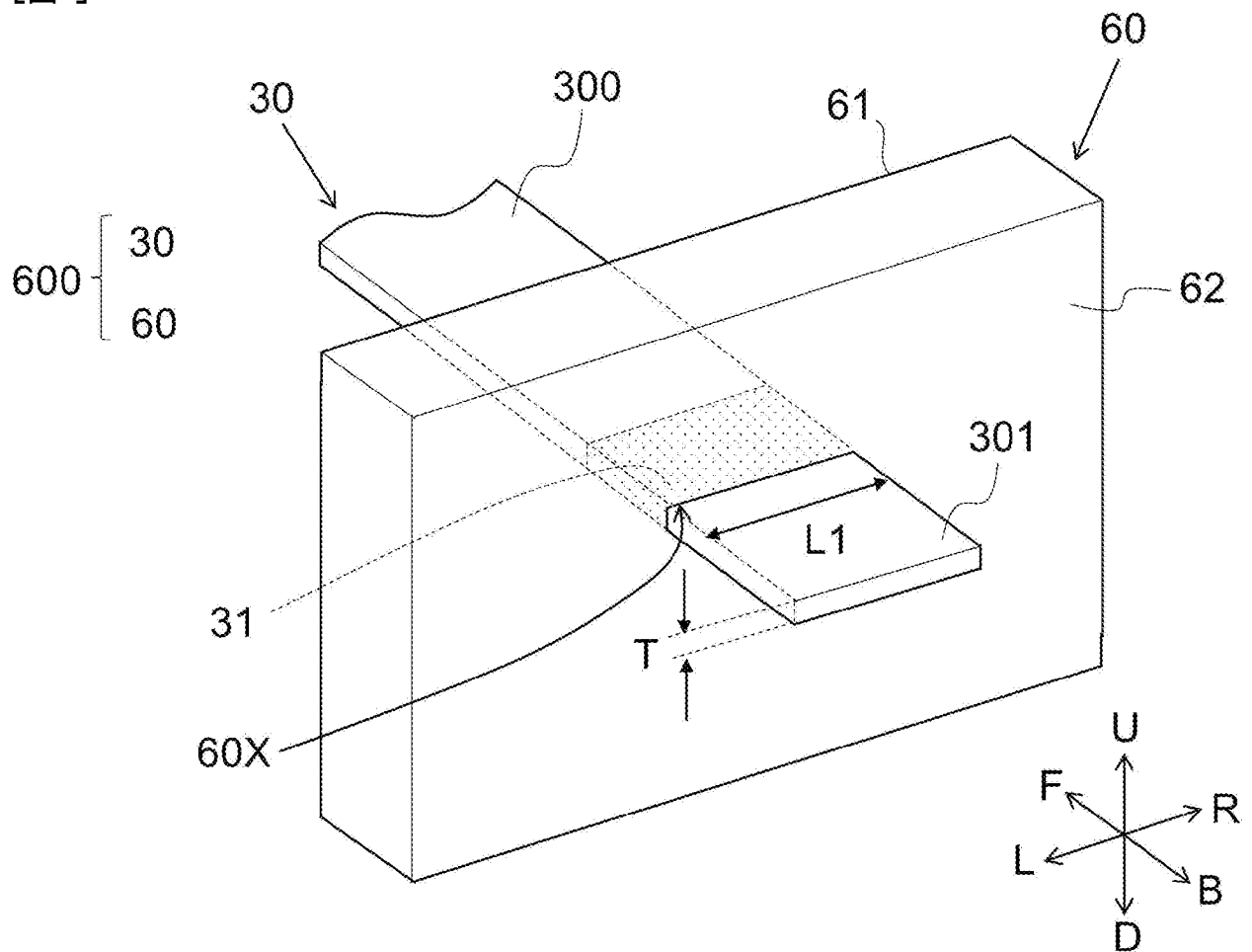
[図2]



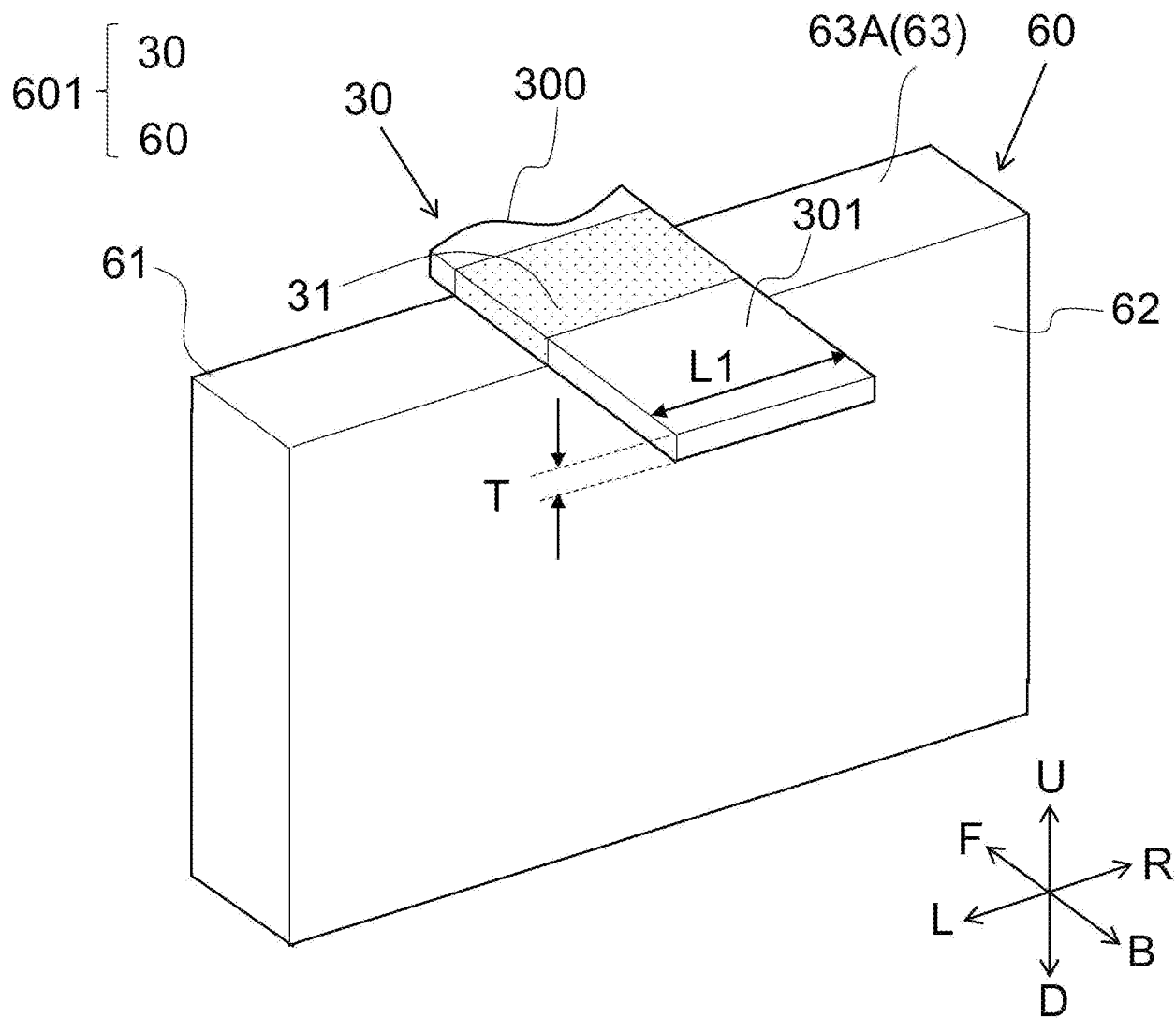
[図3]



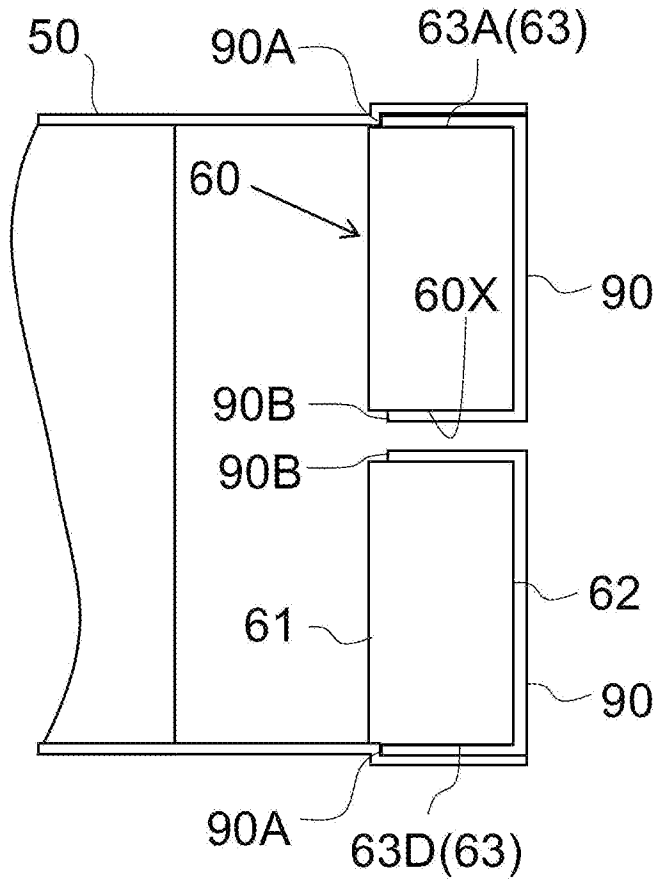
[図4]



[図5]



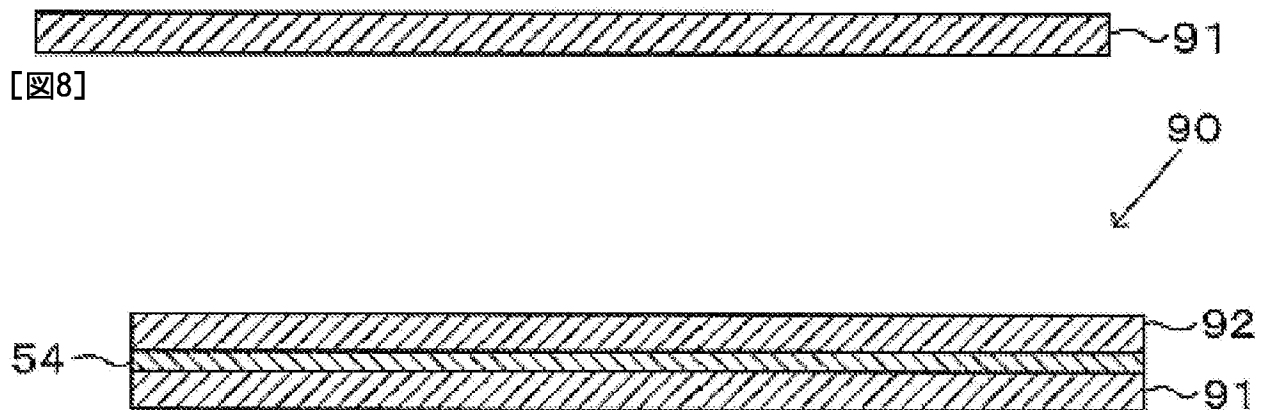
[図6]



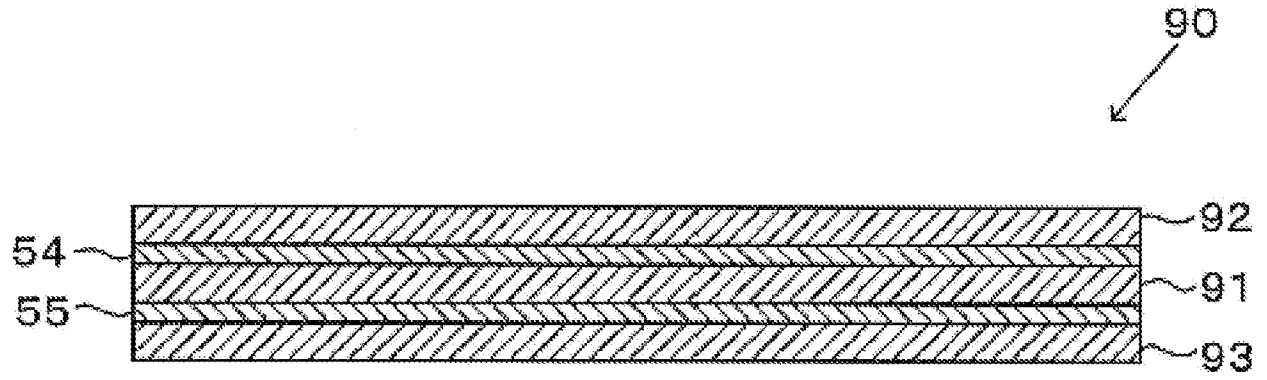
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/013389

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>H01M 50/553</i> (2021.01)i; <i>H01G 11/78</i> (2013.01)i; <i>H01M 50/105</i> (2021.01)i; <i>H01M 50/131</i> (2021.01)i; <i>H01M 50/15</i> (2021.01)i; <i>H01M 50/16</i> (2021.01)i; <i>H01M 50/176</i> (2021.01)i; <i>H01M 50/178</i> (2021.01)i; <i>H01M 50/534</i> (2021.01)i; <i>H01M 50/562</i> (2021.01)i		
FI: H01M50/553; H01M50/534; H01M50/105; H01M50/178; H01M50/131; H01M50/15; H01M50/16; H01M50/176; H01M50/562; H01G11/78		
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) H01M50/553; H01G11/78; H01M50/105; H01M50/131; H01M50/15; H01M50/16; H01M50/176; H01M50/178; H01M50/534; H01M50/562		
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 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024		
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	WO 2005/091398 A1 (NEC CORPORATION) 29 September 2005 (2005-09-29) paragraphs [0011], [0014], [0021], [0054]-[0056]	1-4
A	JP 2009-123646 A (SONY CORPORATION) 04 June 2009 (2009-06-04) paragraphs [0054], [0057], [0066], [0069], [0070], [0086]-[0097], fig. 6, 7	1-4
A	US 2014/0356701 A1 (SHENZHEN BYD AUTO R&D COMPANY LIMITED) 04 December 2014 (2014-12-04)	1-4
A	JP 2014-522553 A (SCHOTT AG) 04 September 2014 (2014-09-04)	1-4
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 "D" document cited by the applicant in the international application "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 10 June 2024		Date of mailing of the international search report 25 June 2024
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/JP2024/013389

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2005/091398	A1	29 September 2005	US 2006/0210872 A1 paragraphs [0011], [0014], [0031], [0064]-[0066] EP 1739766 A1 KR 10-2006-0016755 A CN 1771615 A	

JP	2009-123646	A	04 June 2009	(Family: none)	

US	2014/0356701	A1	04 December 2014	WO 2013/097727 A1 EP 2798687 A1 CN 103187543 A	

JP	2014-522553	A	04 September 2014	US 2014/0099533 A1 WO 2012/167921 A1 EP 3782966 A1 DE 102011103976 A CN 103384649 A KR 10-2014-0006905 A	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>H01M 50/553(2021.01)i; H01G 11/78(2013.01)i; H01M 50/105(2021.01)i; H01M 50/131(2021.01)i; H01M 50/15(2021.01)i; H01M 50/16(2021.01)i; H01M 50/176(2021.01)i; H01M 50/178(2021.01)i; H01M 50/534(2021.01)i; H01M 50/562(2021.01)i FI: H01M50/553; H01M50/534; H01M50/105; H01M50/178; H01M50/131; H01M50/15; H01M50/16; H01M50/176; H01M50/562; H01G11/78</p>																	
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>H01M50/553; H01G11/78; H01M50/105; H01M50/131; H01M50/15; H01M50/16; H01M50/176; H01M50/178; H01M50/534; H01M50/562</p> <p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2024年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2024年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2024年</td> </tr> </table> <p>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）</p>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2024年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2024年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2024年							
日本国実用新案公報	1922 - 1996年																
日本国公開実用新案公報	1971 - 2024年																
日本国実用新案登録公報	1996 - 2024年																
日本国登録実用新案公報	1994 - 2024年																
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>WO 2005/091398 A1 (日本電気株式会社) 29.09.2005 (2005 - 09 - 29) [0011], [0014], [0021], [0054]-[0056]</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2009-123646 A (ソニー株式会社) 04.06.2009 (2009 - 06 - 04) [0054], [0057], [0066]. [0069]-[0070], [0086]-[0097], 図6-7</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2014/0356701 A1 (SHENZHEN BYD AUTO R&D COMPANY LIMITED) 04.12.2014 (2014 - 12 - 04)</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2014-522553 A (ショット アクチエンゲゼルシャフト) 04.09.2014 (2014 - 09 - 04)</td> <td>1-4</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p> <p>* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献 “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抵触するものではなく、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</p>			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	WO 2005/091398 A1 (日本電気株式会社) 29.09.2005 (2005 - 09 - 29) [0011], [0014], [0021], [0054]-[0056]	1-4	A	JP 2009-123646 A (ソニー株式会社) 04.06.2009 (2009 - 06 - 04) [0054], [0057], [0066]. [0069]-[0070], [0086]-[0097], 図6-7	1-4	A	US 2014/0356701 A1 (SHENZHEN BYD AUTO R&D COMPANY LIMITED) 04.12.2014 (2014 - 12 - 04)	1-4	A	JP 2014-522553 A (ショット アクチエンゲゼルシャフト) 04.09.2014 (2014 - 09 - 04)	1-4
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	WO 2005/091398 A1 (日本電気株式会社) 29.09.2005 (2005 - 09 - 29) [0011], [0014], [0021], [0054]-[0056]	1-4															
A	JP 2009-123646 A (ソニー株式会社) 04.06.2009 (2009 - 06 - 04) [0054], [0057], [0066]. [0069]-[0070], [0086]-[0097], 図6-7	1-4															
A	US 2014/0356701 A1 (SHENZHEN BYD AUTO R&D COMPANY LIMITED) 04.12.2014 (2014 - 12 - 04)	1-4															
A	JP 2014-522553 A (ショット アクチエンゲゼルシャフト) 04.09.2014 (2014 - 09 - 04)	1-4															
<p>国際調査を完了した日</p> <p>10.06.2024</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>25.06.2024</p>																
<p>名称及びあて先</p> <p>日本国特許庁 (ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>今井 拓也 4X 9169</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3877</p>																

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2024/013389

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2005/091398	A1	29.09.2005	US	2006/0210872	A1	
					[0011], [0014], [0031], [0064]-[0066]		
				EP	1739766	A1	
				KR	10-2006-0016755	A	
				CN	1771615	A	

JP	2009-123646	A	04.06.2009	(ファミリーなし)			

US	2014/0356701	A1	04.12.2014	WO	2013/097727	A1	
				EP	2798687	A1	
				CN	103187543	A	

JP	2014-522553	A	04.09.2014	US	2014/0099533	A1	
				WO	2012/167921	A1	
				EP	3782966	A1	
				DE	102011103976	A	
				CN	103384649	A	
				KR	10-2014-0006905	A	
