

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7697604号
(P7697604)

(45)発行日 令和7年6月24日(2025.6.24)

(24)登録日 令和7年6月16日(2025.6.16)

(51)国際特許分類

F I

H 0 1 M	50/557 (2021.01)	H 0 1 M	50/557
H 0 1 M	50/105 (2021.01)	H 0 1 M	50/105
H 0 1 M	50/178 (2021.01)	H 0 1 M	50/178
H 0 1 M	50/176 (2021.01)	H 0 1 M	50/176
H 0 1 M	50/562 (2021.01)	H 0 1 M	50/562

請求項の数 3 (全18頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2024-562868(P2024-562868)
 (86)(22)出願日 令和6年3月29日(2024.3.29)
 (86)国際出願番号 PCT/JP2024/013389
 (87)国際公開番号 WO2024/204836
 (87)国際公開日 令和6年10月3日(2024.10.3)
 審査請求日 令和6年10月23日(2024.10.23)
 (31)優先権主張番号 特願2023-54423(P2023-54423)
 (32)優先日 令和5年3月29日(2023.3.29)
 (33)優先権主張国・地域又は機関
 日本国(JP)
 早期審査対象出願

(73)特許権者 000002897
 大日本印刷株式会社
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
 (74)代理人 100124039
 弁理士 立花 顕治
 (72)発明者 瓜生 敏史
 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
 (72)発明者 宮代 香衣
 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
 (72)発明者 金澤 早陽子
 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
 (72)発明者 佐々木 美帆

最終頁に続く

(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)【特許請求の範囲】

【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、

前記電極体を包む外装フィルムと、

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を有し、

前記固定部材は、前記外装フィルムとは別の要素であり、

前記第1材料のピッカース硬さを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1、前記第2材料の線膨張係数を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L0(mm)とすると、

$$(h \times T)^2 \times (1 / 2) \div L0 \leq 0.222$$

を満たし、

前記第 1 材料はアルミニウム、銅、または、アルミニウム合金であり、前記第 2 材料はポリプロピレンである、
蓄電デバイス。

【請求項 2】

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、

前記固定部材は、前記電極体を包む外装フィルムとは別の要素であり、

前記第 1 材料のピッカーズ硬さを 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 α_1 、前記第 2 材料の線膨張係数を α_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、

$$(\alpha_1 \times T)^2 \times (\alpha_1 / \alpha_2) \div L_0 \leq 0.222$$

を満たし、

前記第 1 材料はアルミニウム、銅、または、アルミニウム合金であり、前記第 2 材料はポリプロピレンである、

蓄電デバイス用の電極端子ユニット。

【請求項 3】

請求項 2 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前記外装フィルムと

を備える、

蓄電デバイス用の外装体セット。

【発明の詳細な説明】

【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】

【文献】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】

10

20

30

40

50

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 α_1 、前記第2材料の線膨張係数を α_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、

$$(h \times T)^2 \times (\alpha_1 / \alpha_2) \div L_0 \leq 0.222$$

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 α_1 、前記第2材料の線膨張係数を α_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、

$$(h \times T)^2 \times (\alpha_1 / \alpha_2) \div L_0 \leq 0.222$$

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】

10

20

30

40

50

【 0 0 1 2 】

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。

【 0 0 1 3 】

< 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。

【 0 0 1 4 】

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。

【 0 0 1 5 】

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。

【 0 0 1 6 】

[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。

【 0 0 1 7 】

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

10

20

30

40

50

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5～300μmであることが好ましく、5～150μmであることがより好ましい。

10

【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。

20

【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5～200μmであることが好ましく、30～80μmであることがより好ましい。バリア層52の厚みが15μm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200μm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。

30

【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、ペーナ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、耐腐食性に優れる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。

40

【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

50

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20～300μmであることが好ましく、40～150μmであることがより好ましい。

10

【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。

20

【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、100μm、さらに好ましくは、200μm、さらに好ましくは、1000μm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、5000μm、さらに好ましくは、3000μmである。緩衝層の厚みの好ましい範囲は、100μm～5000μm、100μm～3000μm、200μm～5000μm、200μm～3000μm、1000μm～5000μm、または、1000μm～3000μmである。この中でも、緩衝層の厚みの範囲は、1000μm～3000μmが最も好ましい。

30

【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。

40

【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納部（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

50

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る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。

10

【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。

20

【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。

30

【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。

40

【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、

50

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-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-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と称することができる。

【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

10

20

30

40

50

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92が基材層としての役割である場合、基材層としての外層92に関する諸元は、外装フィルム50の基材層51に関する諸元と同様である。外層92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92に関する諸元は、外装フィルム50の熱融着性樹脂層53に関する諸元と同様である。外層92が熱融着性樹脂層としての役割である場合、外層92は、熱融着性樹脂層53よりも薄くてもよい。外層92が熱融着性樹脂層としての役割である場合、外層92の厚さは、例えば、5~20 μm であってもよい。外層92が基材層である場合、バリア層91が保護される。外層92が基材層である場合、外層92と熱融着性樹脂層53とは、例えば、接着剤等によって接合される。外層92が熱融着性樹脂層である場合、外層92と、熱融着性樹脂層53とを熱融着によって好適に接合できる。バリア層91と外層92とは、接着層54によって接合されてもよい。

10

【0044】

図9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と接合される面に積層される熱融着性樹脂層93を含んでいてもよい。熱融着性樹脂層93に関する諸元は、外装フィルム50の熱融着性樹脂層53に関する諸元と同様である。熱融着性樹脂層93は、熱融着性樹脂層53よりも薄くてもよい。熱融着性樹脂層93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90が熱融着性樹脂層93を含む場合、バリア性フィルム90と蓋体60とを熱融着によって好適に接合できる。バリア層91と熱融着性樹脂層93とは、接着層55によって接合されてもよい。

20

【0045】

なお、蓋体60にバリア性フィルム90が接合される場合、蓋体60を構成する材料には、バリア性フィルム90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30付近の構成を示す斜視図である。電極端子30は、電極体20(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。

30

【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。

40

【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。

50

【 0 0 4 9 】

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 2 0 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 3 0 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 3 0 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 3 0 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。

【 0 0 5 0 】

電極端子 3 0 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 3 0 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 (I I I) 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。

10

【 0 0 5 1 】

本実施形態に係る電極端子 3 0 の外周面には、接着性フィルム 3 1 が接合される。接着性フィルム 3 1 は、第 1 材料としての金属から構成される電極端子 3 0 と、第 2 材料としての樹脂から構成される蓋体 6 0 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 3 1 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 3 1 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 3 1 は、電極端子 3 0 の外周面のうち、少なくとも貫通孔 6 0 X の内壁面に対面する部分の全体に接合される。

20

【 0 0 5 2 】

ここで、蓄電デバイス 1 0 の厚み方向から見て、蓋体 6 0 が、電極端子 3 0 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 3 0 の厚み方向とは直交する。電極端子 3 0 は、上述した接着性フィルム 3 1 により、第 2 方向に沿って蓋体 6 0 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 3 0 の幅方向、及び蓄電デバイス 1 0 の幅方向 (L R 方向) と一致する。電極端子 3 0 が、第 2 方向に沿って蓋体 6 0 (より正確には、貫通孔 6 0 X の内壁面) に固定される長さを L 0 (m m) とする。本実施形態では、電極端子 3 0 の表面及び裏面が貫通孔 6 0 X の内壁面と固定されるため、長さ L 0 は、電極端子 3 0 の第 2 方向に沿った長さを L 1 とすると、(L 1 × 2) に等しい。なお、長さ L 1 は、電極端子 3 0 のうち、蓋体 6 0 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。

30

【 0 0 5 3 】

[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 1 0 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 1 0 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 1 0 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 - 4 0 、 - 3 0 、または - 2 0 に維持され、高温室の温度は、例えば 6 0 、 7 0 、または 8 0 に維持される。蓄電デバイス 1 0 を収容した試料かごの移動のサイクル回数は、例えば 1 0 0 ~ 1 5 0 0 回である。

40

【 0 0 5 4 】

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 3 0 の変形の度合いには、第 1 材料のビッカース硬さ h (H V) 、電極端子 3 0 の厚み T (m m) 、長さ L 0 (m m) 、第 1 材料の線膨張係数 $1 (1 0^{-6} /)$ 及び第 2 材料の線膨張係数 $2 (1 0^{-6} /)$ 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 3 0 の変形耐性を示す指標である「変形耐力 P (m m × H V ²)」を以下の式 (1) の通り定義

50

する。

$$P = (h \times T)^2 \times (1 / 2) \div L_0 \quad (1)$$

【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 α_2 に対する第1材料の線膨張係数 α_1 の比(α_1 / α_2)で表すことができる。

10

【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、-40~70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。

20

【0057】

ビッカース硬さhは、試験温度23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。

30

【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 μ 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20~300とし、温度の上昇速度は5/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1mm×幅1mm×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 $\pm 25 \mu$ 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20~120とし、温度の上昇速度は5/分とする。

40

50

【 0 0 5 9 】

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）×幅3mm（電極端子におけるLR方向）×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20～300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。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）×幅3mm（蓋体におけるLR方向）×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。

10

【 0 0 6 0 】

< 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。

20

【 0 0 6 1 】

(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と称することができる。

30

【 0 0 6 2 】

(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。

40

【 0 0 6 3 】

(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。

【 0 0 6 4 】

(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。

【 0 0 6 5 】

50

(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いるもよい。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。

10

【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材料のピッカース硬さを 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 α_1 、第2材料の線膨張係数を α_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、 $(h \times T)^2 \times (\alpha_1 / \alpha_2) \div L_0 \leq 0.22$ を満たす。

20

【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を有しているもよい。

【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。

30

【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材料のピッカース硬さ 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

40

50

定態様、蓋体を構成する第2材料、第1材料の線膨張係数 $1 (10^{-6} /)$ 、第2材料の線膨張係数 $2 (10^{-6} /)$ 、及び算出された変形耐力 $P (mm \times HV^2)$ 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 1 及び線膨張係数 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

10

【0073】

< 実験結果 >

20

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 に維持される低温室と 70 に維持される高温室とを交互に移動させる動作を100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

30

【0074】

以上の結果から、蓄電デバイスが変形耐力 $P = 0.222$ 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

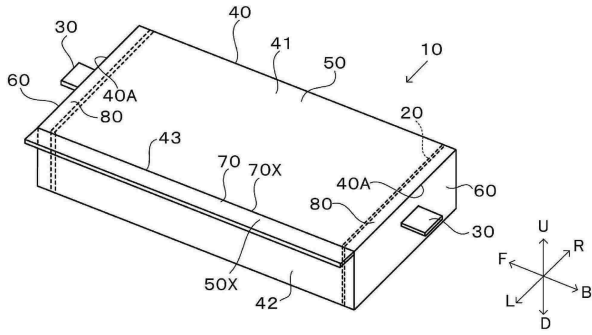
40

50

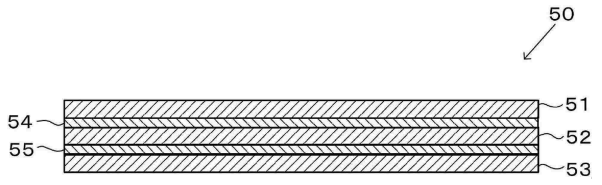
1、 2 線膨張係数

【図面】

【図 1】

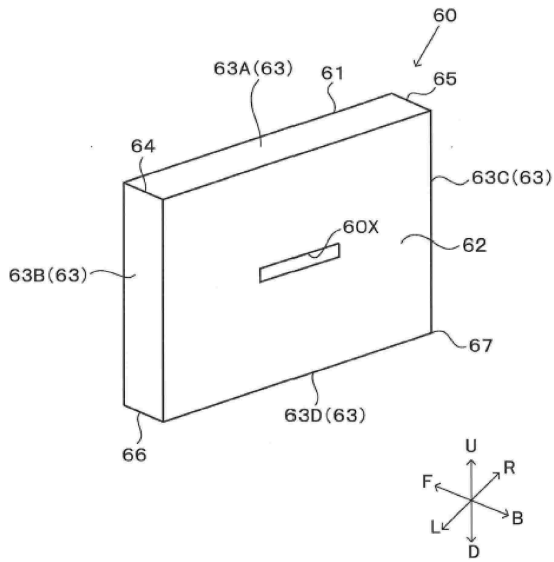


【図 2】

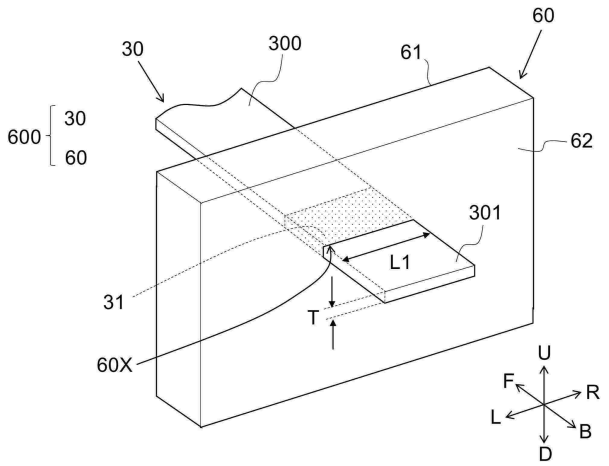


10

【図 3】



【図 4】



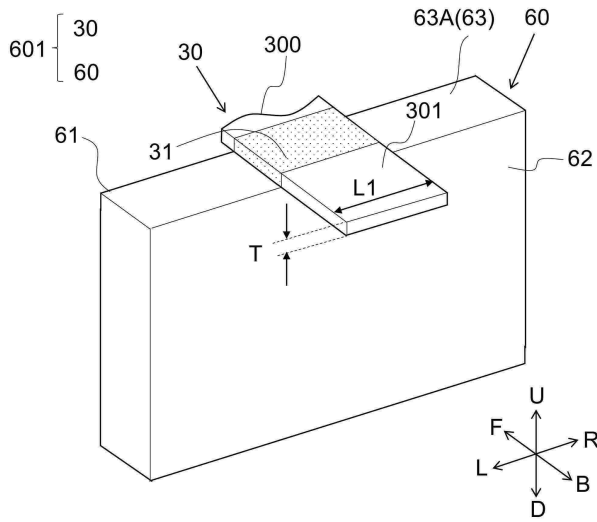
20

30

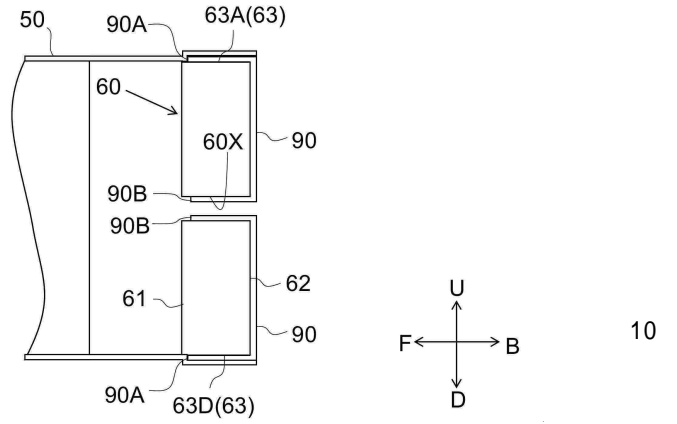
40

50

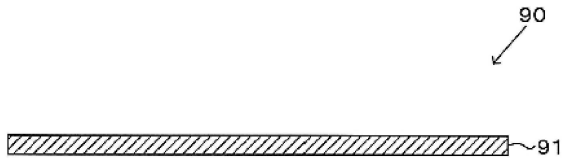
【 図 5 】



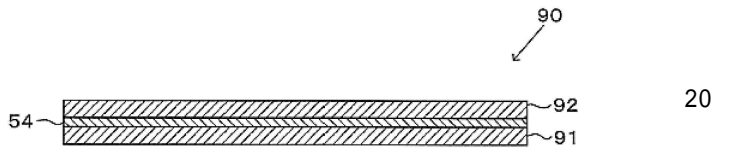
【 図 6 】



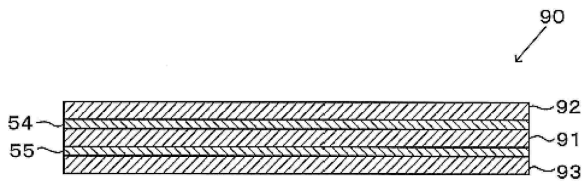
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類	F I
H 0 1 M 50/534 (2021.01)	H 0 1 M 50/534
H 0 1 M 50/16 (2021.01)	H 0 1 M 50/16
H 0 1 M 50/131 (2021.01)	H 0 1 M 50/131
H 0 1 M 50/533 (2021.01)	H 0 1 M 50/533
H 0 1 M 50/15 (2021.01)	H 0 1 M 50/15
H 0 1 G 11/74 (2013.01)	H 0 1 G 11/74
H 0 1 G 11/78 (2013.01)	H 0 1 G 11/78

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

審査官 今井 拓也

- (56)参考文献 特開2009-123646(JP,A)
特開2020-050439(JP,A)
特開2016-029617(JP,A)
米国特許出願公開第2012/0231307(US,A1)
実開昭58-037662(JP,U)
国際公開第2005/091398(WO,A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H 0 1 M 50 / 50 - 50 / 598
H 0 1 M 50 / 00 - 50 / 198
H 0 1 G 11 / 74
H 0 1 G 11 / 78