

(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
2025年4月24日(24.04.2025)



(10) 国際公開番号

WO 2025/084359 A1

(51) 国際特許分類:

H01M 50/128 (2021.01) H01M 50/129 (2021.01)
H01G 11/78 (2013.01) H01M 50/133 (2021.01)
H01M 50/105 (2021.01) H01M 50/134 (2021.01)
H01M 50/119 (2021.01) H01M 50/171 (2021.01)
H01M 50/121 (2021.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/037019

(22) 国際出願日: 2024年10月17日(17.10.2024)

(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 2023-181497 2023年10月20日(20.10.2023) 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 (JP).

(72) 発明者: 島田 信哉 (SHIMADA, Shinya);
〒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 (JP). 金澤 早陽
子(KANAZAWA, Sayako); 〒1628001 東京都新

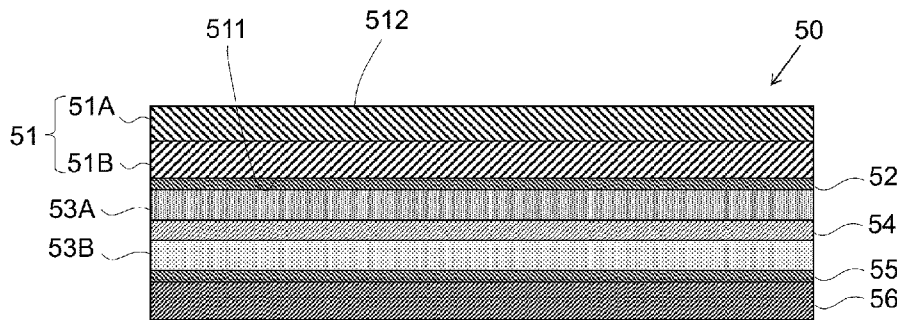
宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株
式会社内 (JP). 宮代 香衣(MIYASHIRO, Kae);
〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1
番1号 大日本印刷株式会社内 (JP). 赤羽 裕
代(AKAHANE, Hiroyo); 〒1628001 東京都新宿
区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株
式会社内 (JP). 佐々木 美帆(SASAKI, Miho);
〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1
番1号 大日本印刷株式会社内 (JP).

(74) 代理人: 立花 顕治 (TACHIBANA, Kenji);
〒5300005 大阪府大阪市北区中之島6-2-
40 中之島インテス21階 (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,

(54) Title: OUTER PACKAGE FILM FOR POWER STORAGE DEVICES, AND POWER STORAGE DEVICE

(54) 発明の名称: 蓄電デバイス用外装フィルム及び蓄電デバイス



(57) Abstract: Disclosed is an outer package film for constituting an outer package of a power storage device, the outer package film including: an outer resin layer which is composed of a resin composition; at least two metal layers including a first metal layer and a second metal layer, which are composed of a metal material, and are disposed on a first surface side of the outer resin layer; and at least one intermediate resin layer which is disposed between the first metal layer and the second metal layer, and is composed of a resin composition. The maximum thickness among the thicknesses of the at least two metal layers is 200 μm or less.

(57) 要約: 外装フィルムは、蓄電デバイスの外装体を構成するための外装フィルムであって、樹脂組成物から構成される外側樹脂層と、金属材料から構成されるとともに外側樹脂層の第1面側に配置され、第1金属層及び第2金属層を有する少なくとも2つの金属層と、第1金属層及び第2金属層の間に積層され、樹脂組成物から構成される少なくとも1つの中間樹脂層とを備える。少なくとも2つの金属層の各々の厚みのうち、最大の厚みは、200 μm 以下である。

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))

明 細 書

発明の名称：蓄電デバイス用外装フィルム及び蓄電デバイス

技術分野

[0001] 本発明は、蓄電デバイス用外装フィルム及び蓄電デバイスに関する。

背景技術

[0002] 特許文献1は、蓄電デバイスの一例を開示している。この蓄電デバイスは、電極積層体と、電極積層体を内部に収容する外装体と、を備える。外装体は、少なくとも電極積層体の積層方向の両端面及び対向する一对の側面を覆う筒状のラミネートフィルム外装体と、ラミネートフィルム外装体の開口部に配置される内蓋と、を有する。ラミネートフィルムとしては、例えば金属又は樹脂とアルミシートとの一体成型品が用いられる。特許文献1によれば、このような外装体を備える蓄電デバイスは、蓄電デバイスの小型化を図り、構造効率を向上させる観点から有利である。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2022-123686号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、蓄電デバイスの大型化を図る場合等に、上記ラミネートフィルムには、蓄電デバイス内部の圧力上昇に耐えられる耐内圧性が求められる。ラミネートフィルムの耐内圧性を高めるためには、これに含まれる金属層の厚みを増やしたり、金属層を構成する金属として、機械強度が高い金属材料を用いたりすることが考えられる。つまり、ラミネートフィルムの剛性を向上させることが考えられる。一方、上記のような蓄電デバイスを製造するとき、ラミネートフィルムで電極積層体を包む工程を行うことがある。このような場合、ラミネートフィルムの曲げ剛性が必要以上に高いと、ラミネートフィルムを電極積層体の形状に追従させることが難しくなる。その結果、蓄

電デバイスの製造工程において、電極積層体を適切に包むことが難しくなるおそれがある。

[0005] 本発明は、耐内圧性を向上させつつ、形状追従性を維持した蓄電デバイスの外装体用の外装フィルム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観点に係る外装フィルムは、蓄電デバイスの外装体を構成するための外装フィルムであって、外側樹脂層と、金属材料から構成される少なくとも2つの金属層と、少なくとも1つの中間樹脂層とを備える。外側樹脂層は、樹脂組成物から構成される。少なくとも2つの金属層は、前記外側樹脂層の第1面側に配置され、第1金属層及び第2金属層を有する。少なくとも1つの中間樹脂層は、前記第1金属層及び前記第2金属層の間に積層され、樹脂組成物から構成される。前記少なくとも2つの金属層の各々の厚みのうち、最大の厚みは、 $200\mu\text{m}$ 以下である。

[0007] 本発明の第2観点に係る外装フィルムは、第1観点に係る外装フィルムであって、前記金属材料は、アルミニウム合金、チタン合金、鋼、銅、ニッケル合金、マグネシウム合金、ニオブ、及び鉄のうち少なくとも1つを含有する。

[0008] 本発明の第3観点に係る外装フィルムは、第1観点または第2観点に係る外装フィルムであって、前記少なくとも1つの中間樹脂層を構成する樹脂組成物は、ポリウレタン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリブタジエン系樹脂、酸変性ポリオレフィン系樹脂、スチレン系エラストマー、アクリル系樹脂、シリコーン系樹脂、エーテル系樹脂及びエチレン系共重合体のうち少なくとも1つを含有する。

[0009] 本発明の第4観点に係る外装フィルムは、第1観点から第3観点のいずれかに係る外装フィルムであって、前記中間樹脂層は、フィラーを含有する。

[0010] 本発明の第5観点に係る外装フィルムは、第1観点から第4観点のいずれかに係る外装フィルムであって、前記第1金属層と前記第2金属層とは、同じ金属材料から構成され、前記第1金属層の厚みと前記第2金属層の厚みと

は、実質的に同じである。

[0011] 本発明の第6観点到に係る外装フィルムは、第1観点到から第5観点到のいずれかに係る外装フィルムであって、前記第1金属層と前記第2金属層とは、同じ金属材料から構成され、前記第1金属層は、前記第2金属層よりも前記第1面の近くに配置され、前記第1金属層の厚みは、前記第2金属層の厚みよりも小さい。

[0012] 本発明の第7観点到に係る外装フィルムは、第1観点到から第6観点到のいずれかに係る外装フィルムであって、前記第1金属層は、前記第2金属層よりも前記第1面の近くに配置され、前記第1金属層の厚みに前記第1金属層を構成する金属材料のヤング率を乗じた値は、前記第2金属層の厚みに前記第2金属層を構成する金属材料のヤング率を乗じた値よりも小さい。

[0013] 本発明の第8観点到に係る外装フィルムは、第1観点到から第7観点到のいずれかに係る外装フィルムであって、前記少なくとも2つの金属層の各々の厚みの合計は、 $300\mu\text{m}$ 以下である。

[0014] 本発明の第9観点到に係る外装フィルムは、第1観点到から第8観点到のいずれかに係る外装フィルムであって、前記少なくとも2つの金属層の各々の厚み及び前記少なくとも1つの中間樹脂層の厚みの合計は、 $300\mu\text{m}$ 以下である。

[0015] 本発明の第10観点到に係る蓄電デバイスは、電極体と、前記電極体を封止する外装体と、を備える。前記外装体は、前記電極体を包む外装フィルムと、前記外装フィルムとともに前記電極体を封止する少なくとも1つの蓋体とを有する。前記外装フィルムは、外側樹脂層と、金属材料から構成される少なくとも2つの金属層と、少なくとも1つの中間樹脂層とを備える。外側樹脂層は、樹脂組成物から構成される。少なくとも2つの金属層は、前記外側樹脂層の第1面側に配置され、第1金属層及び第2金属層を有する。少なくとも1つの中間樹脂層は、前記第1金属層及び前記第2金属層の間に積層され、樹脂組成物から構成される。前記少なくとも2つの金属層の各々の厚みのうち、最大の厚みは、 $200\mu\text{m}$ 以下である。

- [0016] 本発明の第11観点に係る蓄電デバイスは、第10観点に係る蓄電デバイスであって、前記金属材料は、アルミニウム合金、チタン合金、鋼、銅、ニッケル合金、マグネシウム合金、ニオブ、及び鉄のうち少なくとも1つを含有する。
- [0017] 本発明の第12観点に係る蓄電デバイスは、第10観点または第11観点に係る蓄電デバイスであって、前記少なくとも1つの中間樹脂層を構成する樹脂組成物は、ポリウレタン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリブタジエン系樹脂、酸変性ポリオレフィン系樹脂、スチレン系エラストマー、アクリル系樹脂、シリコン系樹脂、エーテル系樹脂及びエチレン系共重合体のうち少なくとも1つを含有する。
- [0018] 本発明の第13観点に係る蓄電デバイスは、第10観点から第12観点のいずれかに係る蓄電デバイスであって、前記中間樹脂層は、フィラーを含有する。
- [0019] 本発明の第14観点に係る蓄電デバイスは、第10観点から第13観点のいずれかに係る蓄電デバイスであって、前記第1金属層と前記第2金属層とは、同じ金属材料から構成され、前記第1金属層の厚みと前記第2金属層の厚みとは同じである。
- [0020] 本発明の第15観点に係る蓄電デバイスは、第10観点から第13観点のいずれかに係る蓄電デバイスであって、前記第1金属層と前記第2金属層とは、同じ金属材料から構成され、前記第1金属層は、前記第2金属層よりも前記第1面の近くに配置され、前記第1金属層の厚みは、前記第2金属層の厚みよりも小さい。
- [0021] 本発明の第16観点に係る蓄電デバイスは、第10観点から第13観点のいずれかに係る蓄電デバイスであって、前記第1金属層は、前記第2金属層よりも前記第1面の近くに配置され、前記第1金属層の厚みに前記第1金属層を構成する金属材料のヤング率を乗じた値は、前記第2金属層の厚みに前記第2金属層を構成する金属材料のヤング率を乗じた値よりも小さい。
- [0022] 本発明の第17観点に係る蓄電デバイスは、第10観点から第16観点の

いずれかに係る蓄電デバイスであって、前記少なくとも2つの金属層の各々の厚みの合計は、 $300\mu\text{m}$ 以下である。

[0023] 本発明の第18観点に係る蓄電デバイスは、第10観点から第17観点のいずれかに係る蓄電デバイスであって、前記少なくとも2つの金属層の各々の厚み及び前記少なくとも1つの中間樹脂層の厚みの合計は、 $300\mu\text{m}$ 以下である。

発明の効果

[0024] 本発明に関する蓄電デバイスの外装体用の外装フィルムによれば、これを用いて構成された蓄電デバイスの外装体の耐内圧性が向上するとともに、形状追従性は十分に確保される。その結果、電極体を適切に包むことができ、蓄電デバイスの品質が向上する。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]一実施形態に係る蓄電デバイスの斜視図。

[図2]図1の蓄電デバイスが備える電極体の斜視図。

[図3A]図1の蓄電デバイスが備える外装フィルムの構成例を示す断面図。

[図3B]図1の蓄電デバイスが備える外装フィルムの別の構成例を示す断面図。

[図4]図1の蓄電デバイスが備える蓋体の斜視図。

[図5]図1の蓄電デバイスの製造方法の一例を示すフローチャート。

[図6]蓄電デバイスの製造方法の部分的な工程を説明する図。

[図7]蓄電デバイスの製造方法における外装フィルムの途中形態の一例を示す図。

発明を実施するための形態

[0026] 以下、図面を参照しつつ、本発明の一実施形態に係る外装フィルム及びこれを備える蓄電デバイス、ならびに蓄電デバイスの製造方法について説明する。なお、本明細書において、「～」で示される数値範囲は「以上」、「以下」を意味する。例えば、 $2\sim15\text{mm}$ との表記は、 2mm 以上 15mm 以下を意味する。

[0027] <1. 蓄電デバイスの構成>

図1は、本実施形態に係る外装フィルム50を備える蓄電デバイス10を模式的に示す斜視図であり、図2は、蓄電デバイス10が備える電極体20の斜視図である。外装フィルム50は、電極体20を包み、蓄電デバイス10の外装体40を構成するのに好適に使用される。図3は、外装フィルム50の層構成を示す断面図である。図4は、蓄電デバイス10が備える蓋体60の斜視図である。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の幅方向を示し、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。

[0028] 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。

[0029] 図2に示されるように、本実施形態では、電極体20は、正面21、背面22、上面23、下面24、第1側面25、及び、第2側面26を有する。正面21は、一方の蓋体60（蓋体60A）と対向する。背面22は、他方の蓋体60（蓋体60B）と対向する。上面23、下面24、第1側面25及び第2側面26は、それぞれ、後述する外装体40の上面41、下面42、第1側面43及び第2側面44を構成する。

[0030] 本実施形態では、蓄電デバイス10は、2つの電極端子30を備える。電極端子30は、電極体20における電力の入出力に用いられる金属端子であ

る。電極端子 30 の一方の端部は、電極体 20 に含まれる電極（正極または負極）に電氣的に接続される。電極端子 30 の他方の端部は、例えば、外装体 40 の端縁から外側に突出する。なお、電極端子 30 は、電極体 20 の電力の入出力が可能であればよく、例えば、外装体 40 から突出していなくてもよい。後述する蓋体 60 が例えば、金属によって構成される場合、蓋体 60 が電極端子 30 の機能を兼ねる場合があり、この場合、電極端子としての機能を有する蓋体 60 は、外装体 40 から突出してもよく、突出していなくてもよい。

[0031] 電極端子 30 を構成する金属材料は、例えば、アルミニウム、ニッケル、または、銅等である。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 は、通常、アルミニウム等によって構成され、負極に接続される電極端子 30 は、通常、銅、ニッケル等によって構成される。なお、電極体 20 の最外層は、必ずしも電極である必要はなく、例えば、保護テープまたはセパレータであってもよい。

[0032] 外装体 40 は、電極体 20 を封止する。本実施形態に係る外装体 40 は、外装フィルム 50 及び蓋体 60 を備える。本実施形態に係る外装フィルム 50 は、電極体 20 を包む。蓋体 60 は、電極体 20 の側方に配置され、外装フィルム 50 とともに電極体 20 を封止する。本実施形態では、後述するように、外装フィルム 50 は、一对の開口部 50 X（図 7 参照）を形成するように電極体 20 に巻き付けられる。蓋体 60 は、開口部 50 X を閉じるように電極体 20 の側方に配置される。なお、外装フィルム 50 を、開口部 50 X が形成されるように筒状にされた状態、あるいは筒状にし、その状態を保つように少なくとも一部を仮止めされた状態にして、その内部に電極体 20 を収容した後、外装フィルム 50 を電極体 20 にしっかりと巻き付け、その後開口部 50 X を蓋体 60 によって閉じてよい。

[0033] 電極端子 30 には、蓋体 60 と好適に接着する観点から、接着性フィルム 31 が接合されることが好ましい。接着性フィルム 31 は、金属によって構成される電極端子 30 と樹脂によって構成される蓋体 60 とを接着できるフ

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 のうちの蓋体 60 によって覆われる部分の概ね全体に接合される。

[0034] 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 15 mm）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、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。

[0035] 外装フィルム 50 は、積層された複数の層を備える積層体（ラミネートフィルム）である。本実施形態では、外装フィルム 50 は、外側樹脂層 51、第 1 接着層 52、第 1 金属層 53 A、中間樹脂層 54、第 2 金属層 53 B、第 2 接着層 55、熱融着性樹脂層 56 をこの順に有する。外側樹脂層 51 は、第 1 面 511 と、第 1 面と反対側の第 2 面 512 とを有する。第 2 面 51

2は、外装フィルム50が外装体40を構成するときに外側に向けられる面である。第1面511は、外装フィルム50が外装体40を構成するときに内側に向けられる面である。第1接着層52、第1金属層53A、中間樹脂層54、第2金属層53B、第2接着層55、及び熱融着性樹脂層56は、外側樹脂層51の第1面511側に配置される。つまり、外側樹脂層51は、外装体40において、外装フィルム50の他の層よりも外側に配置される。外装フィルム50は、外側樹脂層51、第1金属層53A、中間樹脂層54、及び、第2金属層53Bを少なくとも含んでいればよい。

[0036] 外装フィルム50の全体の厚さは、後述する第1金属層53A及び第2金属層53Bの各々の厚みのうち、最大の厚みが200 μ m以下である限り、任意に選択可能である。強度の観点から外装フィルム50の厚さは、50 μ m以上であることが好ましい。成形性または追従性の観点から、外装フィルム50の厚さは、1200 μ m以下であることが好ましい。外装フィルム50の厚さは、50 μ m以上1200 μ m以下の範囲に含まれることが好ましい。

[0037] 外側樹脂層51は、樹脂組成物で構成される層である。ここで、「層が樹脂組成物で構成される」とは、当該層に含有される樹脂組成物の含有量が層全体の80質量%以上、好ましくは90質量%以上、より好ましくは95質量%以上、さらに好ましくは98質量%以上であることを意味する。つまり、当該層は、樹脂組成物の他、フィラーや添加剤等を含んで構成されていてもよい。本実施形態に係る外側樹脂層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。外側樹脂層51は、1または複数の樹脂組成物から構成される複数の層を有してもよい。本実施形態に係る外側樹脂層51は、第1樹脂層51Aと、第2樹脂層51Bとを有する。

[0038] 第1樹脂層51Aは、延伸ポリエステル系樹脂層である。外装フィルム50の引張伸びを大きくする観点からは、第1樹脂層51Aは、二軸延伸ポリエステル系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

に優れる観点からは、第1樹脂層51A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い。すなわち、第1樹脂層51Aを構成する樹脂組成物としてはポリエステル系樹脂が好ましく、中でもポリエチレンテレフタレートがより好ましい。

[0039] 第2樹脂層51Bは、延伸ポリアミド系樹脂層である。外装フィルム50の引張伸びを大きくする観点からは、第2樹脂層51B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観点からは、第2樹脂層51B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。すなわち、第1樹脂層51Aを構成する樹脂組成物としてはポリアミド系樹脂が好ましく、なかでもナイロンがより好ましい。

[0040] 第1樹脂層51A及び第2樹脂層51Bは、接着剤を介して接着されてもよく、接着剤を介さず直接積層されていてもよい。つまり、外側樹脂層51は、第1樹脂層51A及び第2樹脂層51Bの間に配置され、接着剤から構成される接着層をさらに有していてもよい。一方、第1樹脂層51A及び第2樹脂層51Bを接着剤を介さず接着させる場合には、例えば、共押出し法、サンドラミネート法、サーマルラミネート法等の熱熔融状態でこれらを接着させてもよい。

[0041] 外側樹脂層51の厚みは、十分なフィルム強度を確保する観点から、例えば5～300 μ mであることが好ましく、5～150 μ mであることがより好ましい。なお、外側樹脂層51は、第1樹脂層51A及び第2樹脂層51Bの両方を必ず有する必要はなく、これらのうちいずれか一方を省略することもできる。また、外側樹脂層51は、第1樹脂層51A及び第2樹脂層51Bに加えてまたはこれに代えて、コーティング剤からなるコーティング層や、インクが積層される印刷層、及び後述する緩衝層の少なくとも1つを有してもよい。

[0042] 第1接着層52は、外側樹脂層51の第2樹脂層51Bと第1金属層53Aとを接着する接着剤により構成される層である。第1接着層52を構成す

るのに用いられる接着剤としては、第2樹脂層51Bと第1金属層53Aとを接着可能な接着剤であれば特に限定されず、2液硬化型接着剤であってもよく、また1液硬化型接着剤であってもよい。なお、第1接着層52は、省略されてもよい。

[0043] 第1金属層53A及び第2金属層53Bは、少なくとも水分の浸入を抑止するバリア層であり、金属材料から構成される。ここで、「層が金属材料で構成される」とは、当該層に含有される金属材料の含有量が層全体の80質量%以上、好ましくは90質量%以上、より好ましくは95質量%以上、さらに好ましくは98質量%以上であることを意味する。第1金属層53A及び第2金属層53Bを構成する金属材料は、互いに同じであってもよいし、異なってもよい。金属材料としては、アルミニウム合金、チタン合金、鋼(ステンレス鋼を含む)、銅、ニッケル合金、マグネシウム合金、ニオブ及び鉄等が挙げられ、中でもアルミニウム合金またはステンレス鋼が好ましい。第1金属層53A及び第2金属層53Bは、それぞれ、金属箔で構成されてもよいし、金属蒸着膜で構成されてもよい。防湿性、延展性等の加工性及びコストの面からは、アルミニウム合金箔またはステンレス鋼箔が好ましい。

[0044] アルミニウム合金箔は、外装フィルム50の成形性または電極体20へ外装フィルム50を巻き付けるときの追従性を向上させる観点から、例えば、焼きなまし処理済みのアルミニウム合金などにより構成された軟質アルミニウム合金箔であることがより好ましく、より成形性または追従性を向上させる観点から、鉄を含むアルミニウム合金箔であることが好ましい。鉄を含むアルミニウム合金箔(100質量%)において、鉄の含有量は、0.1~9.0質量%であることが好ましく、0.5~2.0質量%であることがより好ましい。鉄の含有量が0.1質量%以上であることにより、より優れた成形性または追従性を有する外装フィルム50を得ることができる。鉄の含有量が9.0質量%以下であることにより、より柔軟性に優れた外装フィルム50を得ることができる。軟質アルミニウム合金箔としては、例えば、J1

S H4160:1994 A8021H-O、JIS H4160:1994 A8079H-O、JIS H4000:2014 A8021P-O、又はJIS H4000:2014 A8079P-Oで規定される組成を備えるアルミニウム合金箔が挙げられる。また必要に応じて、ケイ素、マグネシウム、銅、マンガンなどが添加されていてもよい。また軟質化は焼鈍処理などで行うことができる。外装フィルム50の機械強度を向上させる観点からは、アルミニウム合金箔は、例えば加工硬化済みのアルミニウム合金などにより構成された硬質アルミニウム合金箔であることがより好ましい。硬質アルミニウム合金箔としては、例えば、JIS H4160:1994 A8021H-H18、JIS H4160:1994 A8079H-H18、JIS H4000:2014 A8021P-H14、又はJIS H4000:2014 A8079P-H14で規定される組成を備えるアルミニウム合金箔が挙げられる。また、外装フィルム50の機械的強度（特に、外装体40としての耐内圧性）の観点からは、第1金属層53A及び第2金属層53Bの少なくとも一方を構成する金属材料としてのアルミニウム合金箔は、マグネシウムを含むアルミニウム合金箔であることが好ましい。マグネシウムを含むアルミニウム合金箔（100質量%）において、マグネシウムの含有量は、0.2～5.6質量%であることが好ましく、0.2～3.0質量%であることがより好ましい。マグネシウムを含むアルミニウム合金箔としては、例えば、JIS H4000:2017 A5005P-O、JIS H4000:2017 A5050P-O、JIS H4000:2017 A5052P-Oで規定される組成を備えるアルミニウム合金箔が挙げられる。特に、5000系アルミニウム合金箔は、耐食性に優れるという観点においても好ましい。5000系アルミニウム合金箔は、当該合金箔全体（100質量%）に対し、マグネシウムを0.5～5.6質量%含む、アルミニウム-マグネシウム系合金箔である。

[0045] また、ステンレス鋼箔としては、オーステナイト系、フェライト系、オーステナイト・フェライト系、マルテンサイト系、析出硬化系のステンレス鋼

箔などが挙げられる。さらに成形性または追従性に優れた外装フィルム50を提供する観点から、ステンレス鋼箔は、オーステナイト系のステンレス鋼により構成されていることが好ましい。

[0046] ステンレス鋼箔を構成するオーステナイト系のステンレス鋼の具体例としては、SUS304、SUS301、SUS316Lなどが挙げられる。外装フィルム50の機械的強度（特に、外装体40としての耐内圧性）を向上させる観点からは、これらの中でも、SUS301が特に好ましい。

[0047] 第1金属層53A及び第2金属層53Bの少なくとも一方は、上記金属材料として、金属材料のリサイクル材を含んでいてもよい。金属材料のリサイクル材としては、例えば、アルミニウム合金、チタン鋼、銅、ニッケル合金、マグネシウム合金、ニオブ、及び鉄又は鋼（ステンレス鋼を含む）のリサイクル材が挙げられる。これらのリサイクル材は、それぞれ、公知の方法で入手できる。アルミニウム合金のリサイクル材は、例えば、国際公開第2022/092231号に記載の製造方法によって入手できる。第1金属層53A及び第2金属層53Bの少なくとも一方は、リサイクル材のみによって構成されてもよいし、リサイクル材とバージン材との混合材料によって構成されてもよい。なお、金属材料のリサイクル材とは、いわゆる市中で使用された各種製品や、製造工程から出る廃棄物などを回収・単離・精製などを行って再利用可能な状態にした金属材料をいう。また、金属材料のバージン材とは、金属の天然資源（原材料）から精錬された新品の金属材料であって、リサイクル材でないものをいう。

[0048] 第1金属層53Aの厚み t_1 及び第2金属層53Bの厚み t_2 は、各々、バリア性、耐ピンホール性及び包装適性（特に、電極体20へ外装フィルム50を巻き付けるときの柔軟性）の点から、例えば $4\sim 200\mu\text{m}$ であることが好ましく、 $10\sim 150\mu\text{m}$ であることがより好ましく、 $15\sim 120\mu\text{m}$ であることがさらに好ましい。厚み t_1 及び t_2 が各々 $4\mu\text{m}$ 以上であることによって、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。厚み t_1 及び t_2 が各々 $200\mu\text{m}$ 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。なお、第1金属層53Aの厚み t_1 は、第2金属層53Bの厚み t_2 と実質的に同じであってもよいし、異なってもよい。第1金属層53Aと第2金属層53Bとが同じ金属材料から構成される場合であって、厚み t_1 及び厚み t_2 が異なる場合、 $t_1 < t_2$ であることが好ましい。厚み t_1 及び厚み t_2 の大小関係をこのようにすることで、外装フィルム50の包装適性が向上する。外装フィルム50が、第1金属層53A及び第2金属層53Bに加えてさらなる金属層を有する場合は、外装体40において、より外側に位置する金属層の厚みが、より小さくなることが好ましい。なお、第1金属層53Aの厚み t_1 と、第2金属層53Bの厚み t_2 とが実質的に同じとは、 t_1 と t_2 との差が $\pm 2.0 \mu\text{m}$ 以内に含まれることをいう。

[0049] 厚み t_1 及び厚み t_2 は、それぞれ、上記範囲内であることに加え、これらの合計が $300 \mu\text{m}$ 以内であることが好ましい。厚み t_1 及び厚み t_2 の合計を上記上限以下とすることで、外装フィルム50の耐内圧性を高めながら、十分な形状追従性を維持することができる。外装フィルム50が、第1金属層53A及び第2金属層53Bに加えてさらなる金属層を有する場合は、全ての金属層の厚みの合計が上記上限以下であることが好ましい。

[0050] 厚み t_1 及び t_2 は、以下の手順で特定する。

(1) 対象となる外装フィルム50のサンプルをミクロトームに供し、上記サンプルの層断面が切り出された試験片を5つ準備する。

(2) 上記試験片の任意の1箇所における断面を、レーザー顕微鏡（例えば、コントローラ VK-X3000及びヘッド部 VK-X3050、KEYENCE社製を組み合わせたもの）により撮像し、試験片断面の画像データを取得する。

(3) 上記画像データに基づき、試験片断面中の第1金属層53A及び第2金属層53Bを特定し、画像解析プログラム（例えば、マルチファイル解析アプリケーション VK-X3050、KEYENCE社製）を用いて、これ

らの厚みを導出する。厚み t_1 及び t_2 は、5つの試験片から算出された厚みの平均値である。

[0051] また、第1金属層53Aの厚み t_1 (μm) に第1金属層53Aを構成する金属材料のヤング率 Y_1 (N/m^2) を乗じた値 P_1 は、第2金属層53Bの厚み t_2 (μm) に第2金属層53Bを構成する金属材料のヤング率 Y_2 (N/m^2) を乗じた値 P_2 よりも小さいことが好ましい。値 P_1 及び P_2 をこのように調整することで、外装体40において、より外側に位置する（言い換えると、第1面511のより近くに配置される）第1金属層53Aの曲げ剛性を第2金属層53Bの曲げ剛性よりも相対的に低くすることができる。これにより、蓄電デバイス10の製造工程において、外装フィルム50を電極体20に巻き付けた状態とするときに、外装フィルム50の形状追従性が向上し、金属材料から構成される層を複層としても、外装フィルム50の包装適性を十分に確保することができる。

[0052] なお、外装フィルム50は、少なくとも2つの金属層（バリア層）を有していればよく、第1金属層53A及び第2金属層53Bに加えてさらなる金属層を有してもよい。この場合、外装体40において、より外側に位置する金属層の厚みに当該金属層を構成する金属材料のヤング率を乗じた値が、より小さくなることが好ましい。

[0053] ヤング率 Y_1 及び Y_2 (N/m^2) の測定は、 $23 \pm 5^\circ\text{C}$ 、 $50 \pm 30\% \text{RH}$ の環境下で、静的試験（引張試験）により行う。より具体的には、JIS K 6251に規定のダンベル7号形、中央の平行部の幅2.0mm、標線間距離10mm、平行部分の厚み1.0mmの金属材料の試験片を準備する。試験片の両端を引張試験機にセットし、引張速度50mm/minで引張力を加える。押当て式変位計を用いて試験片の伸びを測定し、荷重－伸び曲線の勾配から、JIS Z 2280－1993に規定される式（6）に従って、ヤング率 Y_1 及び Y_2 を算出する。

[0054] また、第1金属層53A及び第2金属層53Bのうち少なくとも一方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、少なくとも中間樹

脂層 5 4 側の面に、耐腐食性皮膜を備えていてもよい。第 1 金属層 5 3 A 及び第 2 金属層 5 3 B のうち少なくとも一方は、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第 1 金属層 5 3 A 及び第 2 金属層 5 3 B のうち少なくとも一方の表面に行ない、第 1 金属層 5 3 A 及び第 2 金属層 5 3 B のうち少なくとも一方に耐腐食性（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、第 1 金属層 5 3 A 及び第 2 金属層 5 3 B のうち少なくとも一方の耐酸性を向上させる皮膜（耐酸性皮膜）、第 1 金属層 5 3 A 及び第 2 金属層 5 3 B のうち少なくとも一方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、第 1 金属層 5 3 A 及び第 2 金属層 5 3 B のうち少なくとも一方が耐腐食性皮膜を備えている場合、第 1 金属層 5 3 A 及び第 2 金属層 5 3 B のうち少なくとも一方は耐腐食性皮膜を含むものとする。

[0055] 耐腐食性皮膜は、外装フィルム 5 0 の成形時または巻き付け時において、第 1 金属層 5 3 A（例えば、アルミニウム合金箔）と外側樹脂層 5 1 または中間樹脂層 5 4 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、第 1 金属層 5 3 A 表面の溶解、腐食、（特に第 1 金属層 5 3 A がアルミニウム合金箔である場合に第 1 金属層 5 3 A に存在する酸化アルミニウムが溶解、腐食すること）を防止する。かつ、第 1 金属層 5 3 A の接着性（濡れ性）を向上させ、ヒートシール等の溶着時の第 1 金属層 5 3 A と外側樹脂層 5 1 または中間樹脂層 5 4 とのデラミネーション

防止、成形時または巻き付け時の第1金属層53Aと外側樹脂層51または中間樹脂層54とのデラミネーション防止の効果を示す。また、耐腐食性皮膜は、外装フィルム50の成形時または巻き付け時において、第2金属層53B（例えば、アルミニウム合金箔）と熱融着性樹脂層56または中間樹脂層54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、第2金属層53B表面の溶解、腐食、（特に第2金属層53Bがアルミニウム合金箔である場合に第2金属層53Bに存在する酸化アルミニウムが溶解、腐食すること）を防止する。かつ、第2金属層53Bの接着性（濡れ性）を向上させ、ヒートシール等の溶着時の第2金属層53Bと熱融着性樹脂層56または中間樹脂層54とのデラミネーション防止、成形時または巻き付け時の第2金属層53Bと熱融着性樹脂層56または中間樹脂層54とのデラミネーション防止の効果を示す。

[0056] 中間樹脂層54は、樹脂組成物から構成され、外装フィルム50の形状追従性を向上させる。中間樹脂層54を構成する樹脂組成物としては柔軟性を有するものが好ましい。このような樹脂組成物としては、例えば、ポリウレタン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリブタジエン系樹脂、酸変性ポリオレフィン系樹脂、スチレン系エラストマー、アクリル系樹脂、シリコン系樹脂、エーテル系樹脂及びエチレン系共重合体のうち少なくとも1つを含有する樹脂組成物が挙げられる。中でも耐久性、接着性及び柔軟性の観点からは、ポリウレタン系樹脂、ポリエステル系樹脂、及び酸変性ポリオレフィン系樹脂が特に好ましい。中間樹脂層54を構成する樹脂組成物として、上記のような樹脂組成物を選択することにより、外装フィルム50の形状追従性がより向上する。

[0057] 中間樹脂層54は、上記樹脂組成物に加え、例えばフィラー等の添加物を含有してもよい。フィラーの種類としては特に限定されないが、例えば放熱性フィラー、絶縁性フィラー、硬度増強用フィラー等が挙げられるが、この中では放熱性フィラーが好ましい。放熱性フィラーとしては、熱伝導性が高く、樹脂組成物に蓄積された熱の放出を促進できるものであれば特に限定さ

れないが、例えば、六方晶窒化ホウ素、水酸化アルミニウム、またはアルミナ等が挙げられる。放熱性フィラーの含有量は、中間樹脂層54を構成する樹脂組成部との全体を100質量部としたときに、5質量部以上、90質量部以下であることが好ましく、10質量部以上、80質量部以下であることがより好ましい。中間樹脂層54が上記放熱性フィラーを含有することで、中間樹脂層54に外装体40内部からの熱が蓄積することが抑制され、第1金属層53Aを介して外装体40の外側へと拡散することが促進される。

[0058] 中間樹脂層54の厚み t_3 は、例えば1～80 μm であることが好ましく、2～60 μm であることがより好ましく、5～40 μm であることがさらに好ましい。言い換えると、厚み t_3 は、1 μm 以上であることが好ましく、2 μm 以上であることがより好ましく、5 μm 以上であることがさらに好ましい。また、厚み t_3 は、80 μm 以下であることが好ましく、60 μm 以下であることがより好ましく、40 μm 以下であることがさらに好ましい。第1金属層53Aの厚み t_1 、第2金属層53Bの厚み t_2 及び中間樹脂層54の厚み t_3 の合計は、300 μm 以下であることが好ましく、200 μm 以下であることがより好ましく、150 μm 以下であることがさらに好ましい。

[0059] 外装フィルム50は、異なる樹脂組成物から構成される中間樹脂層を2つ以上有してもよい。例えば、図3Bに示すように、外装フィルム50が2つの中間樹脂層54A及び54Bを有する場合、中間樹脂層54Aは第1金属層53Aとより接着性が高い樹脂組成物から構成され、中間樹脂層54Bは第2金属層53Bとより接着性が高い樹脂組成物から構成されてもよい。このように中間樹脂層54A及び中間樹脂層54Bを構成することで、外装フィルム50の層間の接着強度がより向上する。外装フィルム50が2つ以上の中間樹脂層を有する場合は、上記中間樹脂層の厚み t_3 は、全ての中間樹脂層の厚みを合算したものとすることができる。

[0060] 第2接着層55は、第2金属層53Bと熱融着性樹脂層56とを接着する接着剤により構成される層である。第2接着層55を構成するのに用いられ

る接着剤としては、第1接着層52を構成する接着剤と同様のものを用いることができる。なお、第2接着層55は、省略されてもよい。

[0061] 熱融着性樹脂層56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56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56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。熱融着性樹脂層56は、必要に応じて、それぞれが上記樹脂から構成され、互いに積層された層を、2種類以上有していてもよい。

[0062] 外装フィルム50は、熱融着性樹脂層56よりも外側に、より好ましくは、第1金属層53A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。上述したように、外側樹脂層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、外側樹脂層51、また第1金属層53A等を介して積層されてもよい。

[0063] 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、緩衝層の厚さの下限值は、好ましくは、100 μm 、さらに好ましくは、200 μm 、さらに好ましくは、1000 μm である。緩衝層が不織布によって構成される場合、緩衝層の厚さの上限値は、好ましくは、5000 μm 、さらに好ましくは、3000 μm である。緩衝層の厚さの好ましい範囲は、100 μm 〜5000 μm 、100 μm 〜3

000 μm 、200 μm ～5000 μm 、200 μm ～3000 μm 、1000 μm ～5000 μm 、または、1000 μm ～3000 μm である。この中でも、緩衝層の厚さの範囲は、1000 μm ～3000 μm が最も好ましい。

[0064] 緩衝層がゴムによって構成される場合、緩衝層の厚さの下限値は、好ましくは、0.5 mm、さらに好ましくは、1.0 mmである。緩衝層がゴムによって構成される場合、緩衝層の厚さの上限値は、好ましくは、10 mm、さらに好ましくは、5.0 mm、さらに好ましくは、2.0 mmである。緩衝層がゴムによって構成される場合、緩衝層の厚さの好ましい範囲は、1.0 mm～2.0 mm、1.0 mm～5.0 mm、1.0 mm～10 mm、0.5 mm～2.0 mm、0.5 mm～5.0 mm、0.5 mm～10 mmである。

[0065] 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。

[0066] 図4に示される、蓋体60は、例えば、直方体形状であり、例えば、樹脂材料によって構成される樹脂成形品である。なお、蓋体60は、外装フィルム50を例えば冷間成形することによって形成されてもよく、金属成形品であってもよい。蓋体60を構成する材料は、金属酸化物、カーボン材料、および、ゴム材料のうちの少なくとも2種類以上の材料を含んでいてもよく、金属酸化物、カーボン材料、および、ゴム材料を含んでいてもよい。

[0067] 本実施形態では、蓋体60は、樹脂材料を含んで構成される。ここで、「樹脂材料を含んで構成される」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、樹脂材料の含有率が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、樹脂材料に加え、樹脂材料以外の材料を含有することができる。

[0068] 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、樹脂材料は、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。樹脂材料は、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。樹脂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。

[0069] 蓋体60を構成する材料に含まれる樹脂材料は、オレフィン系のランダム共重合体であることが好ましく、ポリオレフィン骨格を含む樹脂を主成分として含んでいることがさらに好ましく、ポリオレフィンを主成分として含んでいることがさらに好ましく、ポリプロピレンを主成分として含んでいることがさらに好ましい。ポリオレフィンは、酸変性ポリオレフィンであってもよい。蓋体60を構成する材料に含まれる樹脂材料は、複数種類のアミド系滑剤が存在していることが好ましい。また、蓋体60を構成する材料に含まれる樹脂材料は、飽和脂肪酸アミドに加えて、複数種類のアミド系滑剤が不飽和脂肪酸アミドをさらに含むことが好ましい。蓋体60を構成する材料に含まれる樹脂材料は、融点が150℃より高いプロピレン系エラストマーを添加したポリオレフィン樹脂であってもよい。

[0070] 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。樹脂材料は、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。

[0071] 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。樹脂材料は、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。

[0072] 上記樹脂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。樹脂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。

[0073] 蓋体60を構成する材料に含まれる樹脂材料のメルトマスフローレートは、 $1\text{ g}/10\text{ min} \sim 100\text{ g}/10\text{ min}$ の範囲に含まれることが好ましく、 $5\text{ g}/10\text{ min} \sim 80\text{ g}/10\text{ min}$ の範囲に含まれることがさらに好ましい。メルトマスフローレートは、JIS K7210-1:2014に基づいて測定される。メルトマスフローレートの測定温度は、 230°C である。

[0074] 別の例では、蓋体60は、導電性材料を含んで構成されてもよい。「導電

性材料を含んで構成される」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、導電性材料の含有率が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、導電性材料に加えて、導電性材料以外の材料を含有することができる。蓋体60は、第1金属層53A及び第2金属層53Bで説明した耐腐食性皮膜を有していることが好ましい。

[0075] 蓋体60を構成する導電性材料は、例えば、金属材料である。蓋体60を構成する金属材料は、例えば、アルミニウム、アルミニウム合金、ニッケル、銅、または、銅合金である。例えば、電極体20がリチウムイオン電池である場合、正極に接続される蓋体60は、アルミニウムまたはアルミニウム合金によって構成されることが好ましい。負極に接続される蓋体60は、ニッケル、銅、または、銅合金によって構成されることが好ましい。負極に接続される蓋体60を構成する材料は、銅にニッケルめっきを施したものとしてもよい。蓋体60を構成する材料は、金属材料のリサイクル材を含んでもよい。

[0076] 蓋体60は、第1面61、第2面62、および、シール面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。シール面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56と接合される。本実施形態では、シール面63と熱融着性樹脂層56との接合は、ヒートシールにより行われる。シール面63と外装フィルム50とは、ヒートシール以外の任意の方法、例えば、溶接等によって接合されてもよい。溶接の具体的な方法は、例えば、レーザー溶接または超音波溶接の他、任意の方法である。

[0077] シール面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、蓄電デバイス10において、第1方向（本実施形態では、LR方向）に延びる。第2シール面63B

及び第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及び第3シール面63Cは、蓄電デバイス10において、第1方向と交差する第2方向（本実施形態では、UD方向）に延びる。本実施形態では、第1方向と第2方向とは、直交する。しかし、第1方向と第2方向とは、直交していなくてもよい。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、蓄電デバイス10において、第1方向（本実施形態では、LR方向）に延びる。

[0078] 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、ある程度の厚さ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、後述する第2封止部80を形成する際に、蓋体60のシール面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のシール面63は、ある程度の厚さを有していることが好ましい。蓋体60の厚さの最小値は、例えば、1.0mmであり、3.0mmがより好ましく、4.0mmがさらに好ましい。蓋体60の厚さの最大値は、例えば、20mmであり、15mmがより好ましく、10mmがさらに好ましい。蓋体60の厚さの最大値は、20mm以上であってもよい。蓋体60を構成する材料の厚さの好ましい範囲は、1.0mm～20mm、1.0mm～15mm、1.0mm～10mm、3.0mm～20mm、3.0mm～15mm、3.0mm～10mm、4.0mm～20mm、4.0mm～15mm、4.0mm～10mm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の厚さは、蓋体60の部位によって異なってもよい。蓋体60の厚さが部位によって異なる場合、蓋体60の厚さは、最も厚い部分の厚さである。

[0079] 蓋体60は、境界64、65、66、67をさらに含む。境界64は、第1シール面63Aと第2シール面63Bとの境界である。境界65は、第1シール面63Aと第3シール面63Cとの境界である。境界66は、第4シ

ール面 6 3 D と第 2 シール面 6 3 B との境界である。境界 6 7 は、第 4 シール面 6 3 D と第 3 シール面 6 3 C との境界である。境界 6 4 ～ 6 7 を F B 方向から見た断面形状は、角張った形状であってもよく、R 加工が施されることによって丸みを帯びていてもよい。本実施形態では、境界 6 4 ～ 6 7 は、角張った形状である。

[0080] 蓋体 6 0 と外装フィルム 5 0 とを好適にヒートシールする観点から、蓋体 6 0 のシール面 6 3 を構成する主材料と、外装フィルム 5 0 の熱融着性樹脂層 5 6 を構成する樹脂組成物とは、同じであることが好ましい。本実施形態では、蓋体 6 0 を構成する主材料及び熱融着性樹脂層 5 6 を構成する樹脂組成物は、ポリプロピレンである。なお、主材料とは、例えば、構成要素に含まれる材料のうち、50%以上を占める材料をいう。

[0081] 本実施形態では、蓋体 6 0 には、電極端子 3 0 が挿入される貫通孔 6 0 X が形成される。貫通孔 6 0 X は、第 1 面 6 1 および第 2 面 6 2 を貫通する。電極体 2 0 が外装フィルム 5 0 に包まれた状態において、電極端子 3 0 は、蓋体 6 0 に形成される貫通孔 6 0 X を通って外装体 4 0 の外部に突出する。蓋体 6 0 の貫通孔 6 0 X と電極端子 3 0 との僅かな隙間は、例えば、樹脂によって埋められる。なお、蓄電デバイス 1 0 において、電極端子 3 0 が外部に突出する位置は、任意に選択可能である。例えば、電極端子 3 0 は、外装体 4 0 が有する 6 面のうちいずれかの面に形成された孔から外部に突出していてもよい。この場合には、外装体 4 0 と電極端子 3 0 との間の僅かな隙間が、例えば、樹脂によって埋められる。蓄電デバイス 1 0 においては、蓋体 6 0 と電極端子 3 0 とが別体として設けられているが、蓋体 6 0 と電極端子 3 0 とは一体的に形成されていてもよい。なお、蓋体 6 0 が電極端子としての機能を兼ねる場合、または、電極端子 3 0 が蓋体 6 0 と外装フィルム 5 0 との間に配置される場合、蓋体 6 0 には、貫通孔 6 0 X が形成されていなくてもよい。

[0082] 本実施形態では、開口部 5 0 X を形成するように電極体 2 0 の周囲に外装フィルム 5 0 が巻き付けられた状態で、外装フィルム 5 0 の互いに向き合う

面（熱融着性樹脂層 5 6）同士がヒートシールされることによって、第 1 封止部 7 0 が形成される。

[0083] 第 1 封止部 7 0 は、外装フィルム 5 0 の両端部がヒートシールされることによって形成される。第 1 封止部 7 0 は、外装体 4 0 の長手方向（F B 方向）に延びる。外装体 4 0 において、第 1 封止部 7 0 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 7 0 の根本 7 0 X は、外装体 4 0 の上面 4 1 と第 1 側面 4 3 の境界の辺上に位置することが好ましい。上面 4 1 は、第 1 側面 4 3 よりも面積が大きい。第 1 封止部 7 0 の根本 7 0 X は、外装体 4 0 の任意の面上に位置していてもよい。本実施形態では、第 1 封止部 7 0 は、平面視において、電極体 2 0 よりも外側に張り出している。第 1 封止部 7 0 は、例えば、外装体 4 0 の第 1 側面 4 3 に向けて折り畳まれていてもよく、上面 4 1 に向けて折り畳まれていてもよい。

[0084] <2. 蓄電デバイスの製造方法>

図 5 は、蓄電デバイス 1 0 の製造方法の一例を示すフローチャートである。蓄電デバイス 1 0 の製造方法は、例えば、第 1 工程、第 2 工程、第 3 工程、第 4 工程、第 5 工程、第 6 工程、第 7 工程、および、第 8 工程を含む。第 1 工程～第 8 工程は、例えば、蓄電デバイス 1 0 の製造装置によって実施される。なお、以下の第 1 工程～第 8 工程は、蓄電デバイス 1 0 の製造方法の各工程の名称を便宜的に規定したものであって、必ずしも、各工程の順序を意味するものではない。

[0085] ステップ S 1 1 の第 1 工程（蓋ユニット作成工程）では、製造装置は、一対の蓋体 6 0 のそれぞれと、2 つの電極端子 3 0 のそれぞれとを接合する。第 1 工程が完了することによって、蓋体 6 0 に対して電極端子 3 0 が接合された一対の蓋ユニット 9 0（図 6 参照）が作成される。

[0086] ステップ S 1 2 の第 2 工程（電極体配置工程）は、第 1 工程と並行して、または第 1 工程よりも後に実施される。第 2 工程では、製造装置は、電極体 2 0 を外装フィルム 5 0 の熱融着性樹脂層 5 6 上に配置する。外装フィルム 5 0 には、電極体 2 0 を外装フィルム 5 0 に対して適切な位置に位置合わせ

するための目印が設けられていてもよい。

[0087] ステップS 1 3の第3工程（蓋ユニット配置工程）は、第2工程と並行して、または第2工程よりも後に実施される。第3工程では、製造装置は、ステップS 1 1で作成された一对の蓋ユニット9 0のそれぞれを、電極体2 0の正面2 1及び背面2 2に向かい合うように配置し、電極端子3 0と電極体2 0とを接合する。これにより、外装フィルム5 0、電極体2 0、一对の蓋ユニットは、図6のような状態となる。外装フィルム5 0には、一对の蓋ユニット9 0を外装フィルム5 0に対して適切に位置合わせするための目印が設けられていてもよい。なお、蓄電デバイス1 0の製造方法は、第1工程及び第3工程に代えて、電極体2 0と2つの電極端子3 0とを先に接合し、その後一对の蓋体6 0を電極体2 0の正面2 1及び背面2 2のそれぞれに向かい合うように配置し、一对の蓋体6 0と一对の電極端子とを接合する工程を有していてもよい。また、蓄電デバイス1 0の製造方法は、一对の蓋体6 0または一对の蓋ユニット9 0を互いに離れるように配置した後、一对の蓋体6 0または一对の蓋ユニット9 0の間に電極体2 0を配置し、電極体2 0の正面2 1及び背面2 2のそれぞれに一对の蓋体6 0または一对の蓋ユニットのそれぞれが配置されるようにしてもよい。つまり、蓋ユニット配置工程は、電極体配置工程の前に実施されてもよい。

[0088] ステップS 1 4の第4工程（巻き付け工程）は、第3工程よりも後に実施される。第4工程では、製造装置は、外装フィルム5 0を電極体2 0及び一对の蓋体6 0を含む蓋ユニットに巻き付ける。第4工程では、製造装置は、外装フィルム5 0を所定の位置で折り曲げながら、電極体2 0及び一对のシール面6 3を外側から囲むように、電極体2 0及び一对の蓋ユニット9 0を外装フィルム5 0によって包む。第4工程では、製造装置は、規制手段によって電極体2 0及び一对の蓋ユニット9 0の移動を規制しつつ、外装フィルム5 0にテンションが作用した状態で外装フィルム5 0を電極体2 0及び一对の蓋ユニット9 0に巻き付ける。規制手段は、例えば、電極体2 0及び一对の蓋体6 0が嵌め込まれる溝である。規制手段は、電極体2 0及び一对の

蓋体 60 が移動しないように、電極体 20 及び一対の蓋体 60 に外力を作用させる装置であってもよい。規制手段は、外装フィルム 50 が引っ張られる方向と反対方向の力を電極体 20 及び蓋体 60 に作用させる装置であってもよい。なお、規制手段は、外装フィルム 50 のしわを取り除くために、外装フィルム 50 が引っ張られている状態において、外装フィルム 50 上を走行するローラーを含んでいてもよい。

[0089] また、巻き付け工程において、電極体 20 及び蓋ユニット 90 に外装フィルム 50 が巻き付けられた巻き付け状態を実現するための手順は、上記巻き付けに限られない。例えば、図 7 に示すように、一対の開口部 50X を形成するように筒状にした外装フィルム 50、あるいは筒状にした後、その状態を保つように少なくとも一部を仮止めされた外装フィルム 50 の内部に電極体 20 を收容し、その後一対の開口部 50X のそれぞれに蓋体 60（または蓋ユニット 90）を配置し、続いて外装フィルム 50 にテンションを作用させてもよい。また、筒状にした外装フィルム 50、あるいは筒状にした後、その状態を保つように少なくとも一部を仮止めされた外装フィルム 50 の内部に、電極体 20 に一対の蓋体 60 を接合したものを收容し、続いて外装フィルム 50 にテンションを作用させてもよい。

[0090] ステップ S15 の第 5 工程（第 1 封止工程）は、第 4 工程よりも後に実施される。第 5 工程では、製造装置は、一部に電解液を注入するための未シール部が形成された第 1 封止部（以下では、「仮の第 1 封止部」という）を形成する。仮の第 1 封止部においては、外装フィルム 50 の互いに向き合う熱融着性樹脂層 56 同士が接合される。なお、蓄電デバイス 10 が例えば、全固体電池である場合、電解液を注入する工程は必要ないため、第 5 工程において、製造装置は、第 1 封止部 70 を形成する。

[0091] ステップ S16 の第 6 工程（第 2 封止工程）は、第 5 工程よりも後に実施される。しかしながら、第 6 工程は、第 4 工程の後に、第 5 工程と並行して、または第 5 工程よりも前に行われてもよい。第 6 工程では、製造装置は、外装フィルム 50 の内面を構成する熱融着性樹脂層 56 と、これに対向する

一对の蓋体60のシール面63とを接合することによって、第2封止部80を形成する。本実施形態では、熱融着性樹脂層56とシール面63との接合は、ヒートシールによって行われる。しかしながら上記接合は、これに加えてまたはこれに代えて、超音波シール、高周波シールまたは接着剤による接着により行われてもよい。

[0092] ステップS17の第7工程（電解液注入工程）は、第6工程よりも後に実施される。第7工程では、製造装置は、仮の第1封止部に形成された未シール部から電解液を注入する。

[0093] ステップS18の第8工程（第1封止部形成工程）は、第7工程よりも後に実施される。第8工程では、製造装置は、仮の第1封止部の未シール部を含む部分をヒートシールすることによって、第1封止部70を形成する。なお、蓄電デバイス10が例えば、全固体電池である場合、第7工程及び第8工程は、省略される。

[0094] <3. 特徴>

（1）蓄電デバイス10の大型化に対応する等の目的のため、外装フィルム50の耐内圧性を従来よりも向上させるには、金属層（バリア層）の厚みを従来よりも厚くする、これに加えてまたはこれに代えて、機械強度の高い金属材料を金属層に用いる、等の手段が考えられる。しかしながら、これらの手段を用いると、外装フィルム50の曲げ剛性が高くなり、蓄電デバイス10の製造工程において、電極体20に外装フィルム50を巻き付けるときや、外装フィルム50を筒状に成形するときのスプリングバックが起こりやすくなり、形状保持性が低下する。上記実施形態に係る外装フィルム50は、第1金属層53A及び第2金属層53Bを含む、少なくとも2つの金属層を備える。これにより、金属層の各々の厚みを従来の外装フィルムにおけるバリア層1層の厚みと比較して小さくしても、外装フィルム50としての機械的強度を向上させることができる。結果、外装フィルム50の耐内圧性が向上する。また、金属層の各々の厚みを抑えることで、外装フィルム50の曲げ剛性が高くなり過ぎるのが抑制される。結果、蓄電デバイス10の製造

工程において、上記スプリングバックを抑制することができ、適切な張力での巻き付け状態を容易に実現することができる。つまり、外装フィルム50の包装適性が十分に確保される。

[0095] (2) また、第1金属層53A及び第2金属層53Bがそれぞれ異なる金属材料から構成される場合には、外装フィルム50にそれぞれの金属材料の特性を付与することができる。例えば、第1金属層53Aを構成する金属材料をアルミニウム合金とし、第2金属層53Bを構成する金属材料をステンレス鋼とすると、第1金属層53Aは主として形状保持性の向上に寄与し、第2金属層53Bは主として耐内圧性の向上に寄与する。

[0096] (3) 上記実施形態に係る外装フィルム50は、第1金属層53A及び第2金属層53Bの間に中間樹脂層54を備える。中間樹脂層54は、樹脂組成物の中でも柔軟性に優れる樹脂組成物から構成される。これにより、第1金属層53A及び第2金属層53Bの曲げが補助され、外装フィルム50の形状追従性がより向上する。

[0097] (4) 上記実施形態に係る外装フィルム50は、第1金属層53Aと第2金属層53Bとが同じ金属材料から構成される場合、第1金属層53Aの厚み t_1 が第2金属層53Bの厚み t_2 よりも小さい。あるいは、上記実施形態に係る外装フィルム50は、第1金属層53Aの厚み t_1 に第1金属層53Aを構成する金属材料のヤング率 Y_1 を乗じた値 P_1 が、第2金属層53Bの厚み t_2 に第2金属層53Bを構成する金属材料のヤング率 Y_2 を乗じた値 P_2 よりも小さい。これにより、外装体40において、より曲げ易さが要求される外側の第1金属層53Aの曲げ剛性がより低くなり、外装フィルム50の包装適性がより向上する。

[0098] (5) 上記実施形態に係る外装フィルム50の中間樹脂層54は、放熱性フィラーを含有する。これにより、熱が中間樹脂層54に蓄積されることが防止される。

[0099] (6) 以上のことから、上記実施形態に係る外装フィルム50を備える蓄電デバイス10は、優れた耐内圧性及び放熱性を兼ね備える。

[0100] <4. 変形例>

上記実施形態は本発明に関する蓄電デバイス、外装フィルム、蓋ユニット、および、蓄電デバイスの製造方法が取り得る形態の例示であり、その形態を制限することを意図していない。本発明に関する蓄電デバイス、外装フィルム、蓋ユニット、および、蓄電デバイスの製造方法は、実施形態に例示された形態とは異なる形態を取り得る。その一例は、実施形態の構成の一部を置換、変更、もしくは、省略した形態、または、実施形態に新たな構成を付加した形態である。以下に実施形態の変形例の幾つかの例を示す。なお、以下の変形例は、技術的に矛盾しない限り互いに組み合わせることができる。

[0101] (1) 蓋体60と外装フィルム50とは、直接溶着されてもよいし、接着性フィルムを介して接合されてもよい。上記接着性フィルムとしては特に限定されないが、例えばシール面63が金属から形成される場合は、上述した接着性フィルム31と同様のフィルムが好ましい。あるいは、上記接着性フィルムとしては、少なくとも熱融着性樹脂層、耐熱性基材層、および、熱融着性樹脂層をこの順に有する積層フィルムが好ましい。この場合、接着性フィルムの熱融着性樹脂層に関する諸元は、熱融着性樹脂層56に関する諸元を適用できる。接着性フィルムの2つの熱融着性樹脂層を構成する材料は、同種の材料を用いてもよいし、異なる材料を用いてもよく、外装フィルム50の熱融着性樹脂層56を構成する材料、および、シール面63を構成する材料に合わせて適宜選択される。接着性フィルムのうちのシール面63と接着される側の熱融着性樹脂層を構成する材料は、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が好ましい。接着性フィルムのうちの外装フィルム50と接着される側の熱融着性樹脂層は、外装フィルム50の熱融着性樹脂層56を構成する材料と同種の材料を用いることが好ましい。

[0102] 耐熱性基材層としては、耐熱性樹脂によって構成されるフィルムであればよく、例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリフェニレンスルフィド、ポリメチルペンテン（登録商標）、ポリアセタ

ール環状ポリオレフィン、ポリエチレン、ポリプロピレン等の無延伸または延伸フィルムを用いることができる。なお、ポリエチレンテレフタレートは安価で強度が強く、特に好ましい。

[0103] (2) 上記実施形態において、蓄電デバイス10の外装フィルム50は、FB方向において、2つの蓋体60の少なくとも一方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よりも外側に張り出した部分が閉じられることによって、電極体20は封止される。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、ゲーベルトップ型容器のように、外装フィルム50の外面同士が接触するように内側に折り畳まれてもよく、ブリック型容器のように、外装体40の任意の面に向けて折り畳まれてもよい。

[0104] (3) 上記実施形態において、蓄電デバイス10は、一对の蓋体60または一对の蓋ユニット90のうちの一方を有していなくてもよい。この変形例では、FB方向において、外装体40のうちの蓋体60または蓋ユニット90が省略された部分では、外装フィルム50のうちの電極体20よりも外側に張り出した部分が閉じられることによって、電極体20は封止される。外装フィルム50のうちの電極体20よりも外側に張り出した部分は、ゲーベルトップ型容器、または、ブリック型容器のように折り畳まれてもよい。つまり、外装フィルム50は、少なくとも1つの開口部50Xを形成するように電極体20を包んでいけばよい。

[0105] (4) 上記実施形態において、外装体40の外郭形状は、任意に変更可能である。外装体40の外郭形状は、円柱、角柱、または、立方体であってもよい。例えば、電極体20を略円柱状に形成し、蓋体60を円板状に形成してもよい。

[0106] (5) 蓋体60は、別部材が射出成形や溶着等により一体化されて構成される部材であってもよい。すなわち、シール面63を含む部分と、シール面63に囲まれる中央付近の部分とがそれぞれ異素材で形成された部材からなり、これらの部材が射出成形や、熱溶着性樹脂フィルム等を介して一体化さ

れていてもよい。

符号の説明

- [0107] 1 0 : 蓄電デバイス
 2 0 : 電極体
 3 0 : 電極端子
 4 0 : 外装体
 5 0 : 外装フィルム
 5 1 : 外側樹脂層
 5 3 A : 第 1 金属層
 5 3 B : 第 2 金属層
 5 4 : 中間樹脂層
 6 0 : 蓋体
 6 1 : 第 1 面
 6 2 : 第 2 面
 6 3 : シール面
 9 0 : 蓋ユニット
 5 1 1 : 第 1 面

請求の範囲

- [請求項1] 蓄電デバイスの外装体を構成するための外装フィルムであって、樹脂組成物から構成される外側樹脂層と、
- 前記外側樹脂層の第1面側に配置され、金属材料から構成される少なくとも2つの金属層であって、第1金属層及び第2金属層を有する少なくとも2つの金属層と、
- 前記第1金属層及び前記第2金属層の間に積層され、樹脂組成物から構成される少なくとも1つの中間樹脂層とを備え、
- 前記少なくとも2つの金属層の各々の厚みのうち、最大の厚みは、 $200\mu\text{m}$ 以下である、外装フィルム。
- [請求項2] 前記金属材料は、アルミニウム合金、チタン合金、鋼、銅、ニッケル合金、マグネシウム合金、ニオブ及び鉄のうち少なくとも1つを含有する、請求項1に記載の外装フィルム。
- [請求項3] 前記少なくとも1つの中間樹脂層を構成する樹脂組成物は、ポリウレタン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリブタジエン系樹脂、酸変性ポリオレフィン系樹脂、スチレン系エラストマー、アクリル系樹脂、シリコン系樹脂、エーテル系樹脂及びエチレン系共重合体のうち少なくとも1つを含有する、請求項1または2に記載の外装フィルム。
- [請求項4] 前記中間樹脂層は、フィラーを含有する、請求項1または2に記載の外装フィルム。
- [請求項5] 前記第1金属層と前記第2金属層とは、同じ金属材料から構成され、
- 前記第1金属層の厚みと前記第2金属層の厚みとは、実質的に同じである、

請求項 1 または 2 に記載の外装フィルム。

[請求項6] 前記第 1 金属層と前記第 2 金属層とは、同じ金属材料から構成され、
前記第 1 金属層は、前記第 2 金属層よりも前記第 1 面の近くに配置され、
前記第 1 金属層の厚みは、前記第 2 金属層の厚みよりも小さい、
請求項 1 または 2 に記載の外装フィルム。

[請求項7] 前記第 1 金属層は、前記第 2 金属層よりも前記第 1 面の近くに配置され、
前記第 1 金属層の厚みに前記第 1 金属層を構成する金属材料のヤング率を乗じた値は、前記第 2 金属層の厚みに前記第 2 金属層を構成する金属材料のヤング率を乗じた値よりも小さい、
請求項 1 または 2 に記載の外装フィルム。

[請求項8] 前記少なくとも 2 つの金属層の各々の厚みの合計は、 $300\ \mu\text{m}$ 以下である、
請求項 1 または 2 に記載の外装フィルム。

[請求項9] 前記少なくとも 2 つの金属層の各々の厚み及び前記少なくとも 1 つの中間樹脂層の厚みの合計は、 $300\ \mu\text{m}$ 以下である、
請求項 1 または 2 に記載の外装フィルム。

[請求項10] 電極体と、
前記電極体を封止する外装体と、を備える蓄電デバイスであって、
前記外装体は、前記電極体を包む外装フィルムと、前記外装フィルムとともに前記電極体を封止する少なくとも 1 つの蓋体とを有し、
前記外装フィルムは、
樹脂組成物から構成される外側樹脂層と、
前記外側樹脂層の第 1 面側に配置され、金属材料から構成される少なくとも 2 つの金属層であって、第 1 金属層及び第 2 金属層を有する少なくとも 2 つの金属層と、

前記第 1 金属層及び前記第 2 金属層の間に積層され、樹脂組成物から構成される少なくとも 1 つの中間樹脂層と

を有し、

前記少なくとも 2 つの金属層の各々の厚みのうち、最大の厚みは、
200 μm 以下である、
蓄電デバイス。

[請求項11] 前記金属材料は、アルミニウム合金、チタン合金、鋼、銅、ニッケル合金、マグネシウム合金、ニオブ及び鉄のうち少なくとも 1 つを含有する、
請求項 10 に記載の蓄電デバイス。

[請求項12] 前記少なくとも 1 つの中間樹脂層を構成する樹脂組成物は、ポリウレタン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリブタジエン系樹脂、酸変性ポリオレフィン系樹脂、スチレン系エラストマー、アクリル系樹脂、シリコーン系樹脂、エーテル系樹脂及びエチレン系共重合体のうち少なくとも 1 つを含有する、
請求項 10 または 11 に記載の蓄電デバイス。

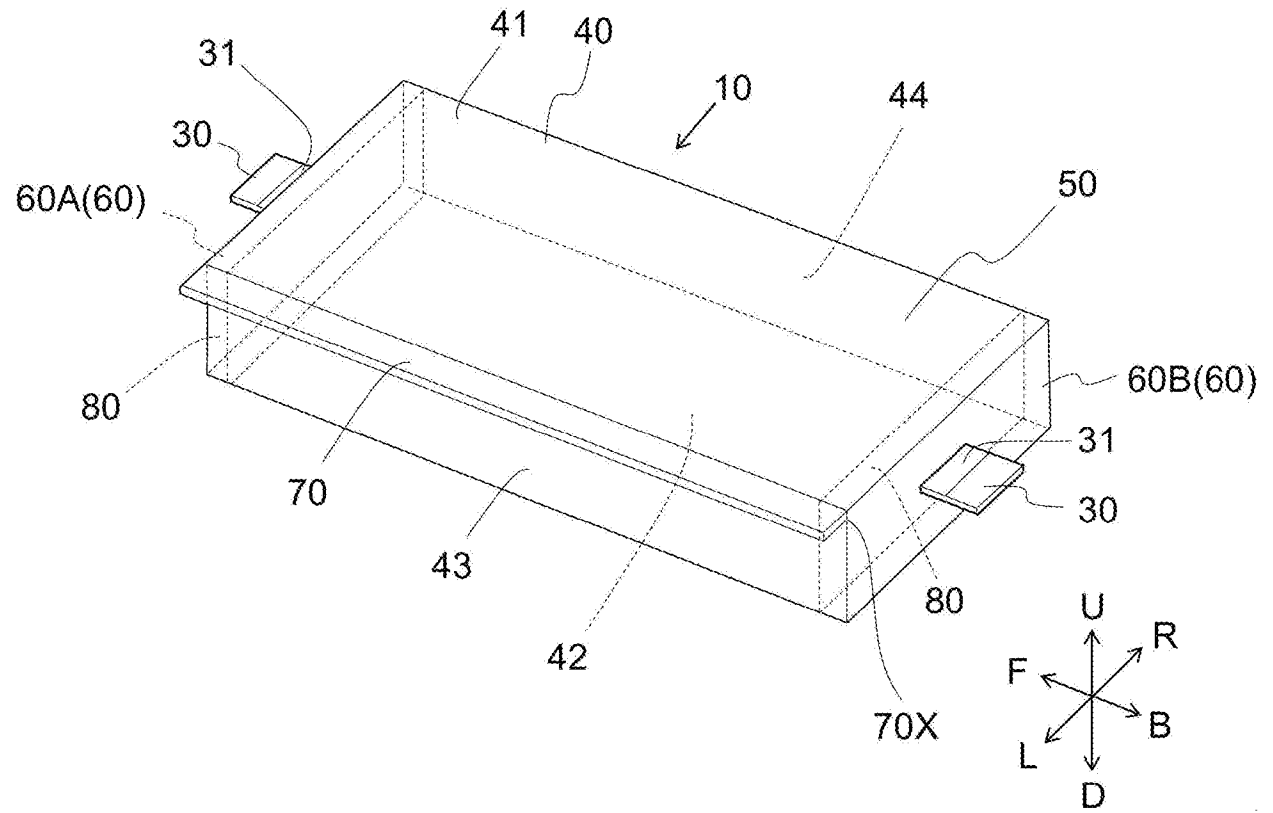
[請求項13] 前記中間樹脂層は、フィラーを含有する、
請求項 10 または 11 に記載の蓄電デバイス。

[請求項14] 前記第 1 金属層と前記第 2 金属層とは、同じ金属材料から構成され、
前記第 1 金属層の厚みと前記第 2 金属層の厚みとは同じである、
請求項 10 または 11 に記載の蓄電デバイス。

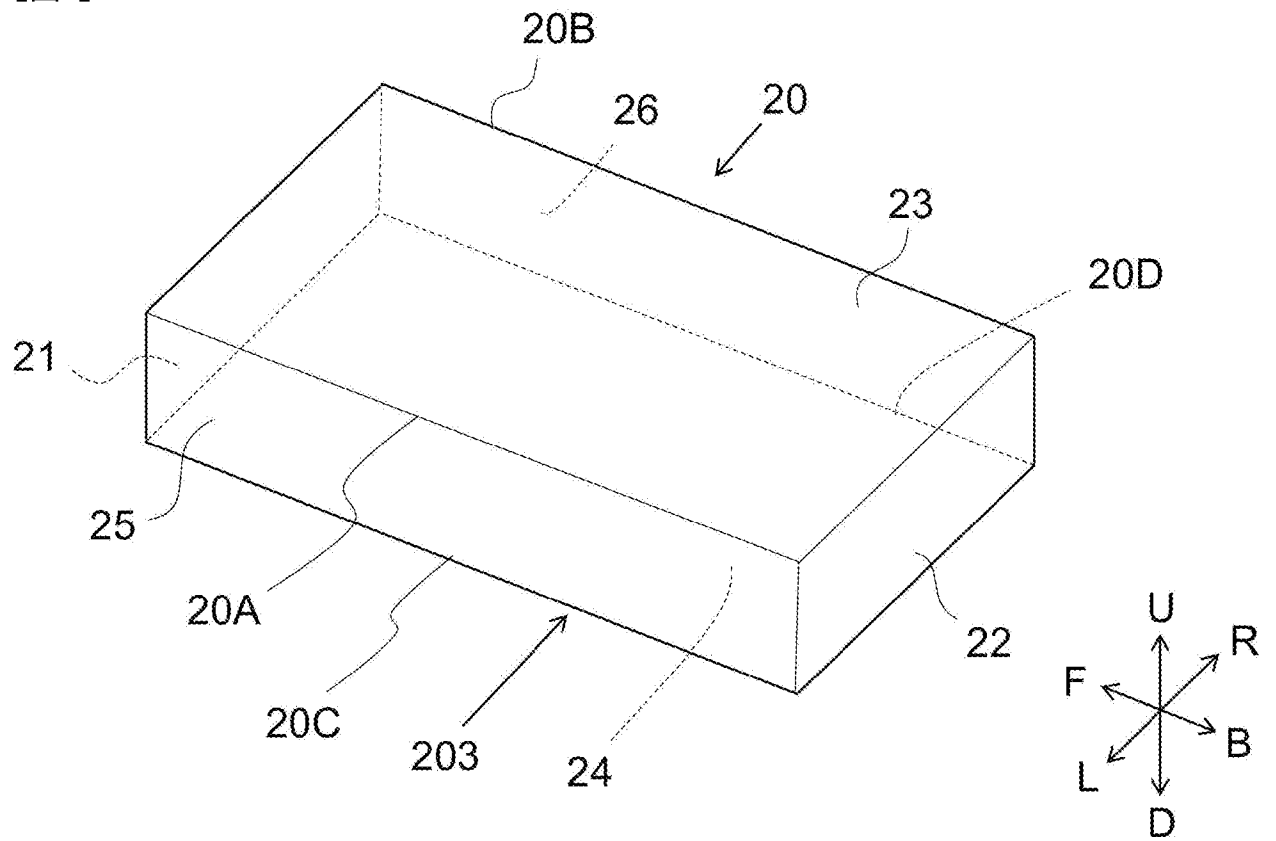
[請求項15] 前記第 1 金属層と前記第 2 金属層とは、同じ金属材料から構成され、
前記第 1 金属層は、前記第 2 金属層よりも前記第 1 面の近くに配置され、
前記第 1 金属層の厚みは、前記第 2 金属層の厚みよりも小さい、
請求項 10 または 11 に記載の蓄電デバイス。

- [請求項16] 前記第1金属層は、前記第2金属層よりも前記第1面の近くに配置され、
- 前記第1金属層の厚みに前記第1金属層を構成する金属材料のヤング率を乗じた値は、前記第2金属層の厚みに前記第2金属層を構成する金属材料のヤング率を乗じた値よりも小さい、
- 請求項10または11に記載の蓄電デバイス。
- [請求項17] 前記少なくとも2つの金属層の各々の厚みの合計は、 $300\mu\text{m}$ 以下である、
- 請求項10または11に記載の蓄電デバイス。
- [請求項18] 前記少なくとも2つの金属層の各々の厚み及び前記少なくとも1つの中間樹脂層の厚みの合計は、 $300\mu\text{m}$ 以下である、
- 請求項10または11に記載の蓄電デバイス。

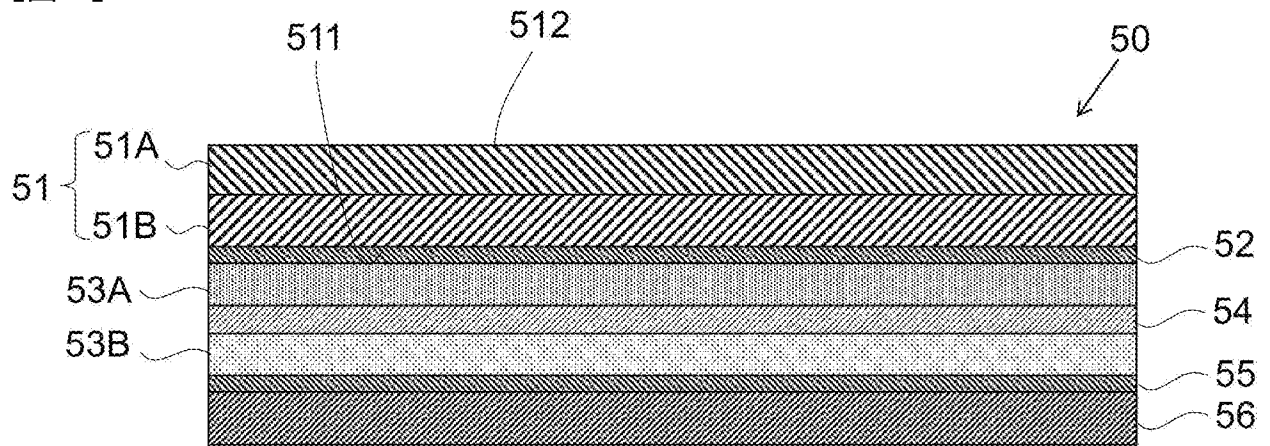
[図1]



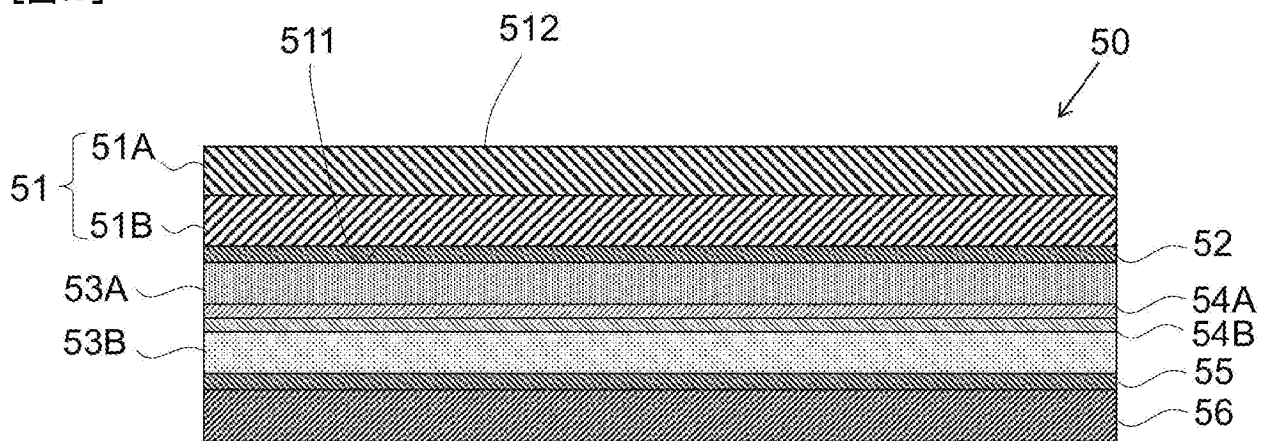
[図2]



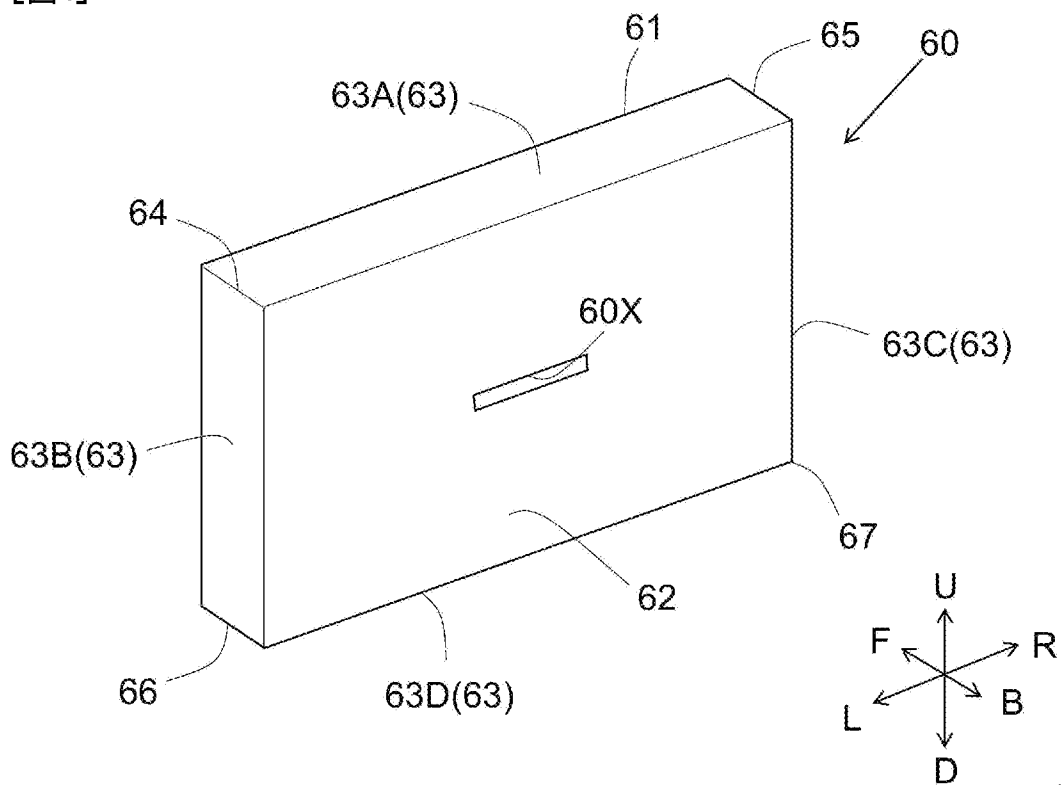
[図3A]



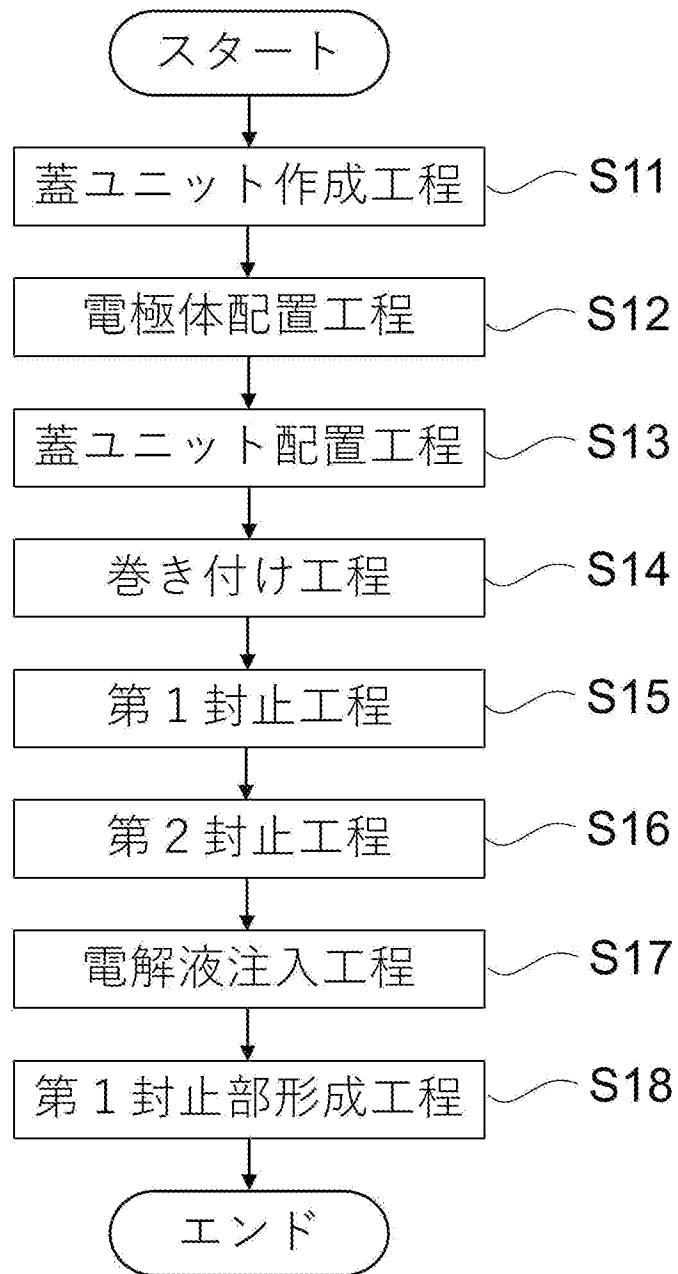
[図3B]



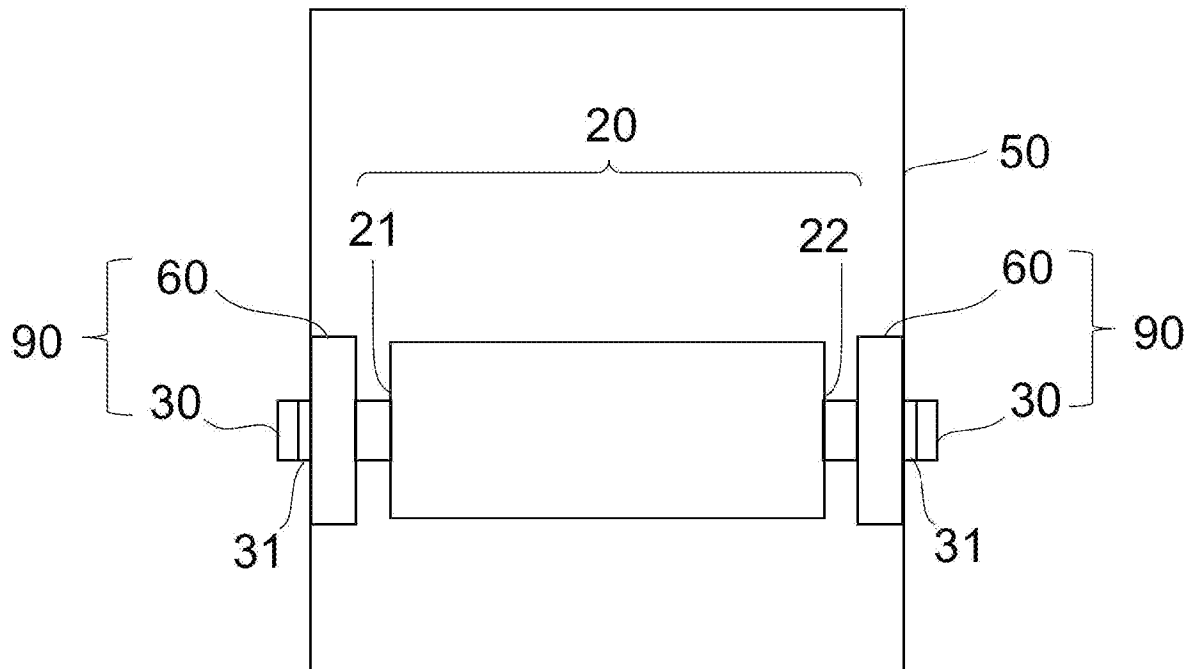
[図4]



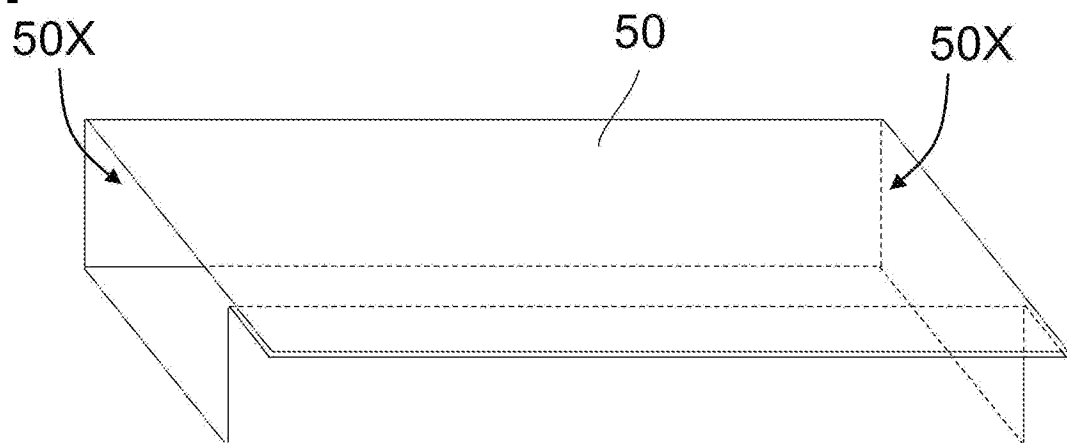
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/037019

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 50/128(2021.01)i; **H01G 11/78**(2013.01)i; **H01M 50/105**(2021.01)i; **H01M 50/119**(2021.01)i;
H01M 50/121(2021.01)i; **H01M 50/129**(2021.01)i; **H01M 50/133**(2021.01)i; **H01M 50/134**(2021.01)i;
H01M 50/171(2021.01)i

FI: H01M50/128; H01G11/78; H01M50/105; H01M50/119; H01M50/121; H01M50/129; H01M50/133; H01M50/134;
H01M50/171

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)

H01M50/128; H01G11/78; H01M50/105; H01M50/119; H01M50/121; H01M50/129; H01M50/133; H01M50/134;
H01M50/171

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	JP 2000-251857 A (MITSUBISHI CHEMICAL CORPORATION) 14 September 2000 (2000-09-14)	1-5, 8-9
Y	paragraphs [0022], [0023], [0061], fig. 2	10-18
X	JP 2002-507050 A (NTK POWERDEX, INC.) 05 March 2002 (2002-03-05)	1-3, 5, 8-9
Y	paragraphs [0013]-[0015], fig. 3	10-18
X	JP 2007-95460 A (DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.) 12 April 2007 (2007-04-12)	1-3, 5, 8-9
Y	paragraphs [0021], [0036], fig. 1-2	10-18

☒ 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
“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

18 December 2024

Date of mailing of the international search report

07 January 2025

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

International application No.

PCT/JP2024/037019

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101764199 A (HUANGSHAN NOVEL CO., LTD.) 30 June 2010 (2010-06-30) paragraph [0060]	1-2, 6-9
Y		10-18
X	JP 2013-222687 A (GS YUASA INTERNATIONAL LTD.) 28 October 2013 (2013-10-28) paragraphs [0019]-[0026], fig. 3	1-2, 5, 8-9
Y		10-18
X	CN 207014902 U (SHENZHEN SELEN SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD.) 16 February 2018 (2018-02-16) examples 1-7	1-2, 5-9
Y		10-18
X	CN 109037499 A (HANGZHOU ZHONGQI NEW MATERIAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 18 December 2018 (2018-12-18) examples 1-7	1-4, 6-9
Y		10-18
X	WO 2020/054789 A1 (DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.) 19 March 2020 (2020-03-19) examples 2-5, fig. 2	1-3, 5, 8-9
Y		10-18
Y	WO 2021/157731 A1 (DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.) 12 August 2021 (2021-08-12) fig. 9-26	10-18
Y	WO 2023/120640 A1 (DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.) 29 June 2023 (2023-06-29) fig. 1-9	10-18
A	CN 104070726 A (MEIGE TECHNOLOGY INC.) 01 October 2014 (2014-10-01) claims 7, 9	4, 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2024/037019

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2000-251857	A	14 September 2000	(Family: none)	
JP	2002-507050	A	05 March 2002	US 6207271 B1	
				columns 3-4, fig. 3	
				KR 10-2001-0041993	A
				WO 1999/047350	A1
				CA 2323898	A1
JP	2007-95460	A	12 April 2007	(Family: none)	
CN	101764199	A	30 June 2010	(Family: none)	
JP	2013-222687	A	28 October 2013	(Family: none)	
CN	207014902	U	16 February 2018	(Family: none)	
CN	109037499	A	18 December 2018	(Family: none)	
WO	2020/054789	A1	19 March 2020	US 2021/0308988	A1
				examples 2-5, fig. 2	
				CN 111630678	A
WO	2021/157731	A1	12 August 2021	US 2023/0155260	A1
				fig. 9-26	
				CN 115066791	A
				KR 10-2022-0137877	A
				EP 4102528	A1
				JP 2022-40117	A
				JP 2022-126646	A
				JP 2022-172136	A
				JP 2024-79748	A
WO	2023/120640	A1	29 June 2023	CN 118435431	A
				fig. 1-9	
				KR 10-2024-0124280	A
				JP 2023-145636	A
				JP 2024-32760	A
CN	104070726	A	01 October 2014	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

H01M 50/128(2021.01)i; H01G 11/78(2013.01)i; H01M 50/105(2021.01)i; H01M 50/119(2021.01)i;
H01M 50/121(2021.01)i; H01M 50/129(2021.01)i; H01M 50/133(2021.01)i; H01M 50/134(2021.01)i;
H01M 50/171(2021.01)i
FI: H01M50/128; H01G11/78; H01M50/105; H01M50/119; H01M50/121; H01M50/129; H01M50/133; H01M50/134;
H01M50/171

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））

H01M50/128; H01G11/78; H01M50/105; H01M50/119; H01M50/121; H01M50/129; H01M50/133; H01M50/134;
H01M50/171

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1971-2024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

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 2000-251857 A（三菱化学株式会社）14.09.2000（2000 - 09 - 14） 【0022】，【0023】，【0061】，図2	1-5, 8-9
Y		10-18
X	JP 2002-507050 A（エヌティーケイ パワーデックス、インコーポレイテッド） 05.03.2002（2002 - 03 - 05） 【0013】－【0015】，図3	1-3, 5, 8-9
Y		10-18
X	JP 2007-95460 A（大日本印刷株式会社）12.04.2007（2007 - 04 - 12） 【0021】，【0036】，図1－2	1-3, 5, 8-9
Y		10-18

☒ 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
“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

国際調査を完了した日
18. 12. 2024

国際調査報告の発送日
07. 01. 2025

名称及びあて先
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

権限のある職員（特許庁審査官）

瀧口 博史 4X 3032

電話番号 03-3581-1101 内線 3877

様式 PCT/ISA/210（第2ページ）（2022年7月）

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	CN 101764199 A (HUANGSHAN NOVEL CO., LTD.) 30.06.2010 (2010 - 06 - 30) [0 0 6 0]	1-2, 6-9
Y		10-18
X	JP 2013-222687 A (株式会社G S ユアサ) 28.10.2013 (2013 - 10 - 28) [0 0 1 9] - [0 0 2 6], 図 3	1-2, 5, 8-9
Y		10-18
X	CN 207014902 U (SHENZHEN SELEN SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD.) 16.02.2018 (2018 - 02 - 16) 実施例 1 - 7	1-2, 5-9
Y		10-18
X	CN 109037499 A (HANGZHOU ZHONGQI NEW MATERIAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 18.12.2018 (2018 - 12 - 18) 実施例 1 - 7	1-4, 6-9
Y		10-18
X	WO 2020/054789 A1 (大日本印刷株式会社) 19.03.2020 (2020 - 03 - 19) 実施例 2 - 5, 図 2	1-3, 5, 8-9
Y		10-18
Y	WO 2021/157731 A1 (大日本印刷株式会社) 12.08.2021 (2021 - 08 - 12) 図 9 - 2 6	10-18
Y	WO 2023/120640 A1 (大日本印刷株式会社) 29.06.2023 (2023 - 06 - 29) 図 1 - 9	10-18
A	CN 104070726 A (MEIGE TECHNOLOGY INC.) 01.10.2014 (2014 - 10 - 01) 請求項 7, 9	4, 13

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/JP2024/037019

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2000-251857	A	14.09.2000	(ファミリーなし)	
JP	2002-507050	A	05.03.2002	US 6207271	B1
				コラム 3 - 4, 図 3	
				KR 10-2001-0041993	A
				WO 1999/047350	A1
				CA 2323898	A1
JP	2007-95460	A	12.04.2007	(ファミリーなし)	
CN	101764199	A	30.06.2010	(ファミリーなし)	
JP	2013-222687	A	28.10.2013	(ファミリーなし)	
CN	207014902	U	16.02.2018	(ファミリーなし)	
CN	109037499	A	18.12.2018	(ファミリーなし)	
WO	2020/054789	A1	19.03.2020	US 2021/0308988	A1
				実施例 2 - 5, 図 2	
				CN 111630678	A
WO	2021/157731	A1	12.08.2021	US 2023/0155260	A1
				図 9 - 2 6	
				CN 115066791	A
				KR 10-2022-0137877	A
				EP 4102528	A1
				JP 2022-40117	A
				JP 2022-126646	A
				JP 2022-172136	A
				JP 2024-79748	A
WO	2023/120640	A1	29.06.2023	CN 118435431	A
				図 1 - 9	
				KR 10-2024-0124280	A
				JP 2023-145636	A
				JP 2024-32760	A
CN	104070726	A	01.10.2014	(ファミリーなし)	