

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B1)

(11)特許番号
特許第7613645号
(P7613645)

(45)発行日 令和7年1月15日(2025.1.15)

(24)登録日 令和7年1月6日(2025.1.6)

(51)国際特許分類	F I	
H 0 1 M 50/186 (2021.01)	H 0 1 M	50/186
H 0 1 M 50/105 (2021.01)	H 0 1 M	50/105
H 0 1 M 50/148 (2021.01)	H 0 1 M	50/148
H 0 1 M 50/197 (2021.01)	H 0 1 M	50/197
H 0 1 M 50/184 (2021.01)	H 0 1 M	50/184 C
請求項の数 11 (全30頁) 最終頁に続く		

(21)出願番号	特願2024-553231(P2024-553231)	(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
(86)(22)出願日	令和6年3月6日(2024.3.6)	(74)代理人	100124039 弁理士 立花 顕治
(86)国際出願番号	PCT/JP2024/008627	(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
審査請求日	令和6年9月5日(2024.9.5)	(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
(31)優先権主張番号	特願2023-34139(P2023-34139)	(72)発明者	佐々木 美帆 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
(32)優先日	令和5年3月6日(2023.3.6)	(72)発明者	船島 諒
(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			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 蓄電デバイス、バリア性フィルム、蓋ユニット、蓋ユニットの製造方法

(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、
バリア性フィルムと、を備え、
前記外装体は、
開口部が形成されるように前記電極体を包む外装フィルムと、
前記開口部に配置される蓋体と、を含み、
前記蓋体は、前記電極体を向く第1面、前記第1面と反対の第2面、ならびに、前記第1面および前記第2面と繋がるシール面を有し、
前記バリア性フィルムは、前記シール面の少なくとも一部を覆うように前記蓋体、および、前記外装フィルムの内面に接合される蓄電デバイス。

【請求項2】

電極体と、
前記電極体を封止する外装体と、
バリア性フィルムと、を備え、
前記外装体は、
開口部が形成されるように前記電極体を包む外装フィルムと、
前記開口部に配置される蓋体と、を含み、

前記蓋体は、前記電極体を向く第1面、前記第1面と反対の第2面、ならびに、前記第1面および前記第2面と繋がるシール面を有し、

前記バリア性フィルムは、前記シール面の少なくとも一部を覆うように前記蓋体に接合され、

前記バリア性フィルムは、

前記第1面の少なくとも一部を覆うように前記蓋体に接合され、

バリア層、および、前記バリア層に対して前記蓋体と反対側に積層される外層を含み、

前記シール面の少なくとも一部を覆う部分と、前記第1面の少なくとも一部を覆う部分とが繋がり、端部が前記シール面の少なくとも一部を覆う部分に位置する

蓄電デバイス。

10

【請求項3】

電極体と、

前記電極体を封止する外装体と、

バリア性フィルムと、を備え、

前記外装体は、

開口部が形成されるように前記電極体を包む外装フィルムと、

前記開口部に配置される蓋体と、を含み、

前記蓋体は、前記電極体を向く第1面、前記第1面と反対の第2面、ならびに、前記第1面および前記第2面と繋がるシール面を有し、

前記バリア性フィルムは、前記シール面の少なくとも一部を覆うように前記蓋体に接合され、

20

前記バリア性フィルムの端部は、前記シール面の少なくとも一部を覆う部分に位置し、かつ、前記第1面と前記シール面との境界よりも前記第2面の近くに位置する

蓄電デバイス。

【請求項4】

電極体と、

前記電極体を封止する外装体と、

バリア性フィルムと、を備え、

前記外装体は、

開口部が形成されるように前記電極体を包む外装フィルムと、

前記開口部に配置される蓋体と、を含み、

前記蓋体は、前記電極体を向く第1面、前記第1面と反対の第2面、ならびに、前記第1面および前記第2面と繋がるシール面を有し、

前記バリア性フィルムは、前記シール面の少なくとも一部を覆うように前記蓋体に接合され、

30

前記バリア性フィルムは、前記蓋体に接合される部分と繋がり、前記第2面に向けて折り返される部分を有し、

前記バリア性フィルムの端部は、前記第2面に向けて折り返される部分に位置する

蓄電デバイス。

【請求項5】

40

前記バリア性フィルムは、前記第1面の少なくとも一部を覆うように前記蓋体に接合される

請求項1に記載の蓄電デバイス。

【請求項6】

前記バリア性フィルムは、

バリア層、および、前記バリア層に対して前記蓋体と反対側に積層される外層を含む

請求項1または5に記載の蓄電デバイス。

【請求項7】

前記バリア性フィルムは、前記第2面の少なくとも一部を覆うように前記蓋体に接合される

50

請求項 1 に記載の蓄電デバイス。

【請求項 8】

前記バリア性フィルムは、
前記シール面の少なくとも一部を覆う部分と、前記第 2 面の少なくとも一部を覆う部分とが繋がり、

端部は、被覆部によって被覆されている

請求項 6 に記載の蓄電デバイス。

【請求項 9】

前記電極体と電氣的に接続される電極端子をさらに備え、

前記蓋体は、前記電極端子の一部を覆うように構成され、

前記バリア性フィルムは、前記蓋体と前記電極端子との間の少なくとも一部に配置される

請求項 1 または 5 に記載の蓄電デバイス。

10

【請求項 10】

前記バリア性フィルムは、前記蓋体の内部の少なくとも一部に配置される

請求項 1 または 5 に記載の蓄電デバイス。

【請求項 11】

前記バリア性フィルムは、前記外装フィルムよりも外側において前記シール面の少なくとも一部を覆うように前記外装フィルムに接合される

請求項 1 または 7 に記載の蓄電デバイス。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、蓄電デバイス、バリア性フィルム、蓋ユニット、および、蓋ユニットの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 は、蓄電デバイスの一例としての全固体電池を開示している。この全固体電池は、電極体と、電極体を封止する外装体と、を備える。外装体は、開口部を有するように電極体に巻き付けられる外装フィルムと、開口部に配置される蓋体と、を含む。外装フィルムの互いに向き合う面同士は、ヒートシールされる。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2019 - 153504 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記蓄電デバイスは、蓋体と外装フィルムとの間から水分およびガスが内部に侵入するおそれがある。このため、上記蓄電デバイスは、水分およびガスの侵入を抑制する点について、なお、改善の余地がある。

40

【0005】

本発明は、水分およびガスの少なくとも一方の侵入を抑制することのできる蓄電デバイス、この蓄電デバイスに用いられるバリア性フィルム、この蓄電デバイスに用いられる蓋ユニット、および、蓋ユニットの製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の第 1 観点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、バリア性フィルムと、を備え、前記外装体は、開口部が形成されるように前記電極体を包む外装フィルムと、前記開口部に配置される蓋体と、を含み、前記蓋体は、前記電極体を向く第 1 面、前記第 1 面と反対の第 2 面、ならびに、前記第 1 面および前記第 2 面と繋が

50

るシール面を有し、前記バリア性フィルムは、前記シール面の少なくとも一部を覆うように前記蓋体に接合される。

【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、前記バリア性フィルムは、前記第1面の少なくとも一部を覆うように前記蓋体に接合される。

【0008】

本発明の第3観点に係る蓄電デバイスは、前記バリア性フィルムは、バリア層、および、前記バリア層に対して前記蓋体と反対側に積層される外層を含む。

【0009】

本発明の第4観点に係る蓄電デバイスは、第2観点に係る蓄電デバイスであって、前記バリア性フィルムは、バリア層、および、前記バリア層に対して前記蓋体と反対側に積層される外層を含み、前記シール面の少なくとも一部を覆う部分と、前記第1面の少なくとも一部を覆う部分とが繋がり、端部が前記シール面の少なくとも一部を覆う部分に位置する。

10

【0010】

本発明の第5観点に係る蓄電デバイスは、第1観点～第3観点のいずれか1つに係る蓄電デバイスであって、前記バリア性フィルムは、前記第2面の少なくとも一部を覆うように前記蓋体に接合される。

【0011】

本発明の第6観点に係る蓄電デバイスは、第5観点に係る蓄電デバイスであって、前記バリア性フィルムは、前記シール面の少なくとも一部を覆う部分と、前記第2面の少なくとも一部を覆う部分とが繋がり、端部は、被覆部によって被覆されている。

20

【0012】

本発明の第7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、前記バリア性フィルムの端部は、前記シール面の少なくとも一部を覆う部分に位置し、かつ、前記第1面と前記シール面との境界よりも前記第2面の近くに位置する。

【0013】

本発明の第8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、前記バリア性フィルムは、前記蓋体に接合される部分と繋がり、前記第2面に向けて折り返される部分を有し、前記バリア性フィルムの端部は、前記第2面に向けて折り返される部分に位置する。

30

【0014】

本発明の第9観点に係る蓄電デバイスは、第1観点～第8観点のいずれか1つに係る蓄電デバイスであって、前記電極体と電気的に接続される電極端子をさらに備え、前記蓋体は、前記電極端子の一部を覆うように構成され、前記バリア性フィルムは、前記蓋体と前記電極端子との間の少なくとも一部に配置される。

【0015】

本発明の第10観点に係る蓄電デバイスは、第1観点～第8観点のいずれか1つに係る蓄電デバイスであって、前記バリア性フィルムは、前記蓋体の内部の少なくとも一部に配置される。

40

【0016】

本発明の第11観点に係る蓄電デバイスは、第1観点～第10観点のいずれか1つに係る蓄電デバイスであって、前記バリア性フィルムは、前記外装フィルムよりも外側において前記シール面の少なくとも一部を覆うように前記外装フィルムに接合される。

【0017】

本発明の第12観点に係る蓋ユニットは、電極体と、開口部が形成されるように前記電極体を包む外装フィルムと、を備える蓄電デバイスに用いられる蓋ユニットであって、前記開口部に配置される蓋体と、バリア性フィルムと、を備え、前記蓋体は、第1面、前記第1面と反対の第2面、ならびに、前記第1面および前記第2面と繋がるシール面を有し、前記バリア性フィルムは、前記シール面の少なくとも一部を覆うように前記蓋体に接合

50

される。

【0018】

本発明の第13観点に係る蓋ユニットは、第12観点に係る蓋ユニットであって、前記蓋体に接合される電極端子をさらに備える。

【0019】

本発明の第14観点に係るバリア性フィルムは、第1観点～第11観点のいずれか1つに係る蓄電デバイスに用いられる。

【0020】

本発明の第15観点に係るバリア性フィルムは、第12観点または第13観点に係る蓋ユニットに用いられる。

10

【0021】

本発明の第16観点に係る蓋ユニットの製造方法は、電極体と、開口部が形成されるように前記電極体を包む外装フィルムと、を備える蓄電デバイスに用いられる蓋ユニットの製造方法である。前記蓋ユニットは、前記開口部に配置される蓋体と、バリア性フィルムと、を備え、前記蓋体は、前記電極体を向く第1面、前記第1面と反対の第2面、ならびに、前記第1面および前記第2面と繋がるシール面を有し、前記バリア性フィルムは、前記シール面の少なくとも一部を覆うように前記蓋体に接合される。前記蓋ユニットの製造方法は、前記バリア性フィルムに対して前記蓋体をインサート成形する工程と、を含む。

【0022】

本発明の第17観点に係る蓋ユニットの製造方法は、電極体と、開口部が形成されるように前記電極体を包む外装フィルムと、を備える蓄電デバイスに用いられる蓋ユニットの製造方法である。前記蓋ユニットは、前記開口部に配置される蓋体と、バリア性フィルムと、を備え、前記蓋体は、前記電極体を向く第1面、前記第1面と反対の第2面、ならびに、前記第1面および前記第2面と繋がるシール面を有し、前記バリア性フィルムは、前記シール面の少なくとも一部を覆うように前記蓋体に接合される。前記蓋ユニットの製造方法は、前記蓋体に対して前記バリア性フィルムを接合する工程と、を含む。

20

【発明の効果】

【0023】

本発明に関する蓄電デバイス、この蓄電デバイスに用いられるバリア性フィルム、この蓄電デバイスに用いられる蓋ユニット、および、蓄電デバイスの製造方法によれば、蓄電デバイス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できる。

30

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1A】第1実施形態の蓄電デバイスを模式的に示す平面図。

【図1B】図1Aの蓄電デバイスの第2封止部のシール強度の測定方法に関する図。

【図2】図1Aの蓄電デバイスが備える外装フィルムの層構成の例を示す断面図。

【図3】図1Aの蓄電デバイスが備える外装フィルムを広げた状態の図。

【図4】図1Aの蓄電デバイスが備える蓋体の斜視図。

【図5】図1AのD5 - D5線に沿う断面図。

【図6】図5の蓋ユニットの部分断面図。

40

【図7】図1Aの蓄電デバイスが備えるバリア性フィルムの層構成の例を示す断面図。

【図8】図1Aの蓄電デバイスが備えるバリア性フィルムの層構成の別の例を示す断面図。

【図9】図1Aの蓄電デバイスが備える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。

【図10】図1Aの蓄電デバイスの製造工程の一例を示すフローチャート。

【図11】第2実施形態の蓄電デバイスが備える蓋ユニットの部分断面図。

【図12】第3実施形態の蓄電デバイスが備える蓋ユニットの部分断面図。

【図13】第4実施形態の蓄電デバイスが備える蓋ユニットの部分断面図。

【図14】第5実施形態の蓄電デバイスが備える蓋ユニットの部分断面図。

【図15】第6実施形態の蓄電デバイスの断面図。

50

【発明を実施するための形態】

【0025】

以下、図面を参照しつつ、本発明の一実施形態に係る蓄電デバイスについて説明する。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、2～15mmとの表記は、2mm以上15mm以下を意味する。

【0026】

[1. 第1実施形態]

<1-1. 蓄電デバイスの構成>

図1Aは、第1実施形態の蓄電デバイス10を模式的に示す平面図である。図1Bは、蓄電デバイス10の第2封止部80のシール強度の測定方法に関する図である。図2は、図1A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。図3は、図1Aの蓄電デバイス10が備える外装フィルム50を広げた状態の図である。図4は、図1Aの蓄電デバイス10が備える蓋体60の斜視図である、図5は、図1AのD5-D5線に沿う断面図である。図6は、図5の蓋ユニット110の部分断面図である。なお、図1A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。

10

【0027】

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。

20

【0028】

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。

30

【0029】

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。

40

【0030】

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および蓋体60を備える。外装フィルム50は、開口部40Aを有するように電極体20を包む。本実施形態では、外装フィルム50は、開口部40Aを有するように電極体20に巻き付けられる。蓋体60は、開口部40Aを閉じるように電極体20の側方に配置される。なお、開口部40Aが形成されるように筒状に構成された外装フィルム50の内部に電極体20を収容し、開口部40Aを蓋体60によって閉じてもよい。

【0031】

50

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。

【0032】

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 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。

【0033】

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。外装フィルム 50 は、熱融着性樹脂層 53、基材層 51、バリア層 52、および、熱融着性樹脂層 53 の順に積層されていてもよい。外装フィルム 50 は、熱融着性樹脂層 53、バリア層 52、および、熱融着性樹脂層 53 の順に積層されていてもよい。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。なお、外装フィルム 50 は、ヒートシール可能であることが好ましい。

【0034】

外装フィルム 50 に含まれる基材層 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 の厚さは、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。

【0035】

バリア層 52 は、少なくとも水分の浸入を抑止する層である。バリア層 52 は、例えば

10

20

30

40

50

、接着層 5 4 を介して基材層 5 1 と接合される。バリア層 5 2 としては、例えば、バリア性を有する金属箔、蒸着膜、樹脂層などが挙げられる。蒸着膜としては金属蒸着膜、無機酸化物蒸着膜、炭素含有無機酸化物蒸着膜などが挙げられ、樹脂層としてはポリ塩化ビニリデン、クロロトリフルオロエチレン (C T F E) を主成分としたポリマー類やテトラフルオロエチレン (T F E) を主成分としたポリマー類やフルオロアルキル基を有するポリマー、およびフルオロアルキル単位を主成分としたポリマー類などのフッ素含有樹脂、エチレンビニルアルコール共重合体などが挙げられる。また、バリア層 5 2 としては、これらの蒸着膜及び樹脂層の少なくとも 1 層を設けた樹脂フィルムなども挙げられる。バリア層 5 2 は、複数層設けてもよい。バリア層 5 2 は、金属材料により構成された層を含むことが好ましい。バリア層 5 2 を構成する金属材料としては、具体的には、アルミニウム合金、ステンレス鋼、チタン鋼、鋼板などが挙げられ、金属箔として用いる場合は、アルミニウム合金箔、及びステンレス鋼箔の少なくとも一方を含むことが好ましい。

10

【 0 0 3 6 】

バリア層 5 2 において、前述した金属材料により構成された層は、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、ステンレス鋼、チタン鋼、又は鋼板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 2 0 2 2 / 0 9 2 2 3 1 号に記載の製造方法によって入手できる。バリア層 5 2 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。

20

【 0 0 3 7 】

アルミニウム合金箔は、外装フィルム 5 0 の成形性または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 (1 0 0 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、より優れた成形性を有する外装フィルム 5 0 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 5 0 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、 J I S H 4 1 6 0 : 1 9 9 4 A 8 0 2 1 H - O、 J I S H 4 1 6 0 : 1 9 9 4 A 8 0 7 9 H - O、 J I S H 4 0 0 0 : 2 0 1 4 A 8 0 2 1 P - O、又は J I S H 4 0 0 0 : 2 0 1 4 A 8 0 7 9 P - 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 5 0 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、 J I S H 4 1 6 0 : 1 9 9 4 A 8 0 2 1 H - H 1 8、 J I S H 4 1 6 0 : 1 9 9 4 A 8 0 7 9 H - H 1 8、 J I S H 4 0 0 0 : 2 0 1 4 A 8 0 2 1 P - H 1 4、又は J I S H 4 0 0 0 : 2 0 1 4 A 8 0 7 9 P - H 1 4 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。

30

40

【 0 0 3 8 】

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 5 0 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。

【 0 0 3 9 】

50

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、これら中でも、SUS304が特に好ましい。

【0040】

バリア層52の厚みは、金属箔の場合、少なくとも水分の浸入を抑止するバリア層としての機能を発揮すればよく、例えば9~200 μm 程度が挙げられる。バリア層52の厚みは、好ましくは約85 μm 以下、より好ましくは約50 μm 以下、さらに好ましくは約40 μm 以下、特に好ましくは約35 μm 以下である。また、バリア層52の厚みは、好ましくは約10 μm 以上、さらに好ましくは約20 μm 以上、より好ましくは約25 μm 以上である。また、バリア層52の厚みの好ましい範囲としては、10~85 μm 程度、10~50 μm 程度、10~40 μm 程度、10~35 μm 程度、20~85 μm 程度、20~50 μm 程度、20~40 μm 程度、20~35 μm 程度、25~85 μm 程度、25~50 μm 程度、25~40 μm 程度、25~35 μm 程度が挙げられる。バリア層52がアルミニウム合金箔により構成されている場合、上述した範囲が特に好ましい。また、外装フィルム50に高成形性及び高剛性を付与する観点からは、バリア層52の厚みは、好ましくは約35 μm 以上、より好ましくは約45 μm 以上、さらに好ましくは約50 μm 以上、さらに好ましくは約55 μm 以上であり、また、好ましくは約200 μm 以下、より好ましくは約85 μm 以下、さらに好ましくは約75 μm 以下、さらに好ましくは約70 μm 以下であり、好ましい範囲としては、35~200 μm 程度、35~85 μm 程度、35~75 μm 程度、35~70 μm 程度、45~200 μm 程度、45~85 μm 程度、45~75 μm 程度、45~70 μm 程度、50~200 μm 程度、50~85 μm 程度、50~75 μm 程度、50~70 μm 程度、55~200 μm 程度、55~85 μm 程度、55~75 μm 程度、55~70 μm 程度である。外装フィルム50が高成形性を備えることにより、深絞り成形が容易となり、蓄電デバイスの高容量化に寄与し得る。また、外装フィルム50の剛性が高められるため、外装フィルム50を電極体20に巻き付ける場合には、外装フィルム50を電極体20に好適に巻き付けることができる。また、蓄電デバイスが高容量化されると、蓄電デバイスの重量が増加するが、外装フィルム50の剛性が高められることにより、蓄電デバイスの高い密封性に寄与できる。また、特に、バリア層52がステンレス鋼箔により構成されている場合、ステンレス鋼箔の厚みは、好ましくは約60 μm 以下、より好ましくは約50 μm 以下、さらに好ましくは約40 μm 以下、さらに好ましくは約30 μm 以下、特に好ましくは約25 μm 以下である。また、ステンレス鋼箔の厚みは、好ましくは約10 μm 以上、より好ましくは約15 μm 以上である。また、ステンレス鋼箔の厚みの好ましい範囲としては、10~60 μm 程度、10~50 μm 程度、10~40 μm 程度、10~30 μm 程度、10~25 μm 程度、15~60 μm 程度、15~50 μm 程度、15~40 μm 程度、15~30 μm 程度、15~25 μm 程度が挙げられる。

【0041】

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

10

20

30

40

50

合、耐腐食性皮膜を含めてバリア層 5 2 とする。

【 0 0 4 2 】

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、バリア層 5 2 (例えば、アルミニウム合金箔)と基材層 5 1 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 5 2 表面の溶解、腐食、特にバリア層 5 2 がアルミニウム合金箔である場合にバリア層 5 2 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 5 2 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 5 1 とバリア層 5 2 とのデラミネーション防止、成形時の基材層 5 1 とバリア層 5 2 とのデラミネーション防止の効果を示す。

【 0 0 4 3 】

熱融着性樹脂層 5 3 は、例えば、接着層 5 5 を介してバリア層 5 2 と接合される。外装フィルム 5 0 に含まれる熱融着性樹脂層 5 3 は、外装フィルム 5 0 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 5 3 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 5 3 の厚さは、シール性および強度の点から、例えば 2 0 ~ 3 0 0 μm であることが好ましく、4 0 ~ 1 5 0 μm であることがより好ましい。

【 0 0 4 4 】

外装フィルム 5 0 は、熱融着性樹脂層 5 3 よりも外側に、より好ましくは、バリア層 5 2 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 5 1 の外側に積層されてもよく、基材層 5 1 が緩衝層の機能を兼ね備えてもよい。外装フィルム 5 0 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 5 1 またはバリア層 5 2 等を介して積層されてもよい。

【 0 0 4 5 】

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、2 0 ~ 9 0 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値は、好ましくは、1 0 0 μm 、さらに好ましくは、2 0 0 μm 、さらに好ましくは、1 0 0 0 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、5 0 0 0 μm 、さらに好ましくは、3 0 0 0 μm である。緩衝層の厚さの好ましい範囲は、1 0 0 μm ~ 5 0 0 0 μm 、1 0 0 μm ~ 3 0 0 0 μm 、2 0 0 μm ~ 5 0 0 0 μm 、2 0 0 μm ~ 3 0 0 0 μm 、1 0 0 0 μm ~ 5 0 0 0 μm 、または、1 0 0 0 μm ~ 3 0 0 0 μm である。この中でも、緩衝層の厚さの範囲は、1 0 0 0 μm ~ 3 0 0 0 μm が最も好ましい。

【 0 0 4 6 】

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 1 mm、さらに好ましくは、0 . 5 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、1 0 mm、さらに好ましくは、5 mm、さらに好ましくは、2 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 mm ~ 1 0 mm、1 mm ~ 5 mm、1 mm ~ 2 mm、0 . 5 mm ~ 1 0 mm、0 . 5 mm ~ 5 mm、0 . 5 mm ~ 2 mm である。

【 0 0 4 7 】

外装フィルム 5 0 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 1 0 が落下したときの衝撃、または、蓄電デバイス 1 0 の製造時のハンドリングによって、外装フィルム 5 0 が破損することが抑制される。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 8 】

図 4 に示される、蓋体 6 0 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 6 0 は、外装フィルム 5 0 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 6 0 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。

【 0 0 4 9 】

蓋体 6 0 は、樹脂材料を含んで構成されることが好ましい。ここで、「樹脂材料を含んで構成される」とは、蓋体 6 0 を構成する材料の全体を 1 0 0 質量%としたときに、樹脂材料の含有率が 5 0 質量%以上、好ましくは 8 0 質量%以上、より好ましくは 9 0 質量%以上、さらに好ましくは 9 5 質量%以上であることをいうものとする。すなわち、蓋体 6 0 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。

10

【 0 0 5 0 】

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 6 0 は、どのような成形方法で成形されてもよい。

20

【 0 0 5 1 】

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。

30

【 0 0 5 2 】

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。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。

40

【 0 0 5 3 】

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 6 0 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。

【 0 0 5 4 】

蓋体 6 0 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 g / 1 0

50

min ~ 80g / 10min の範囲に含まれることが好ましく、5g / 10min ~ 60g / 10min 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 K 7210 - 1 : 2014 に基づいて測定される。

【0055】

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、導電性材料以外の材料を含有することができる。

【0056】

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のものとしてもよい。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いてもよい。蓋体60が導電性材料を含んで構成される場合、蓋体60は、電極端子30の機能を兼ねる。蓄電デバイス10から電極端子30を省略することができるため、蓄電デバイス10の構成を簡素化できる。

【0057】

蓋体60が導電性材料を含んで構成される場合、蓋体60は、接着性フィルムを介して外装フィルム50、および、後述するバリア性フィルム90と接合されてもよい。接着性フィルムは、外装フィルム50およびバリア性フィルム90と蓋体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であることが好ましい。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53に関する諸元を適用できる。接着性フィルムの両側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およびバリア性フィルム90の熱融着性樹脂層を構成する材料、および、蓋体60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蓋体60と接着される側の熱融着性樹脂層を構成する材料は、好ましくは、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およびバリア性フィルム90と接着される側の熱融着性樹脂層は、外装フィルム50およびバリア性フィルム90の熱融着性樹脂層を構成する材料と同種の材料を用いることが好ましい。

【0058】

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。

【0059】

接着性フィルムは、粘着性を有していることが好ましい。接着性フィルムがバリア性フィルム90と蓋体60との間に配置された状態で後述する第2封止部80を形成するとき、蓋体60およびバリア性フィルム90に対する接着性フィルムの位置がずれにくい。また、接着性フィルムがバリア性フィルム90と蓋体60との間に配置された状態でバリア性フィルム90と蓋体60とを接合するとき、蓋体60およびバリア性フィルム90に対する接着性フィルムの位置がずれにくい。また、接着性フィルムの熱融着性樹脂層に粘着性付与樹脂を含有させることによって、接着性フィルムに粘着性を付与することができる。粘着性付与樹脂としては、アモルファスポリオレフィンが挙げられる。アモルファ

10

20

30

40

50

スポリオレフィンとしては、例えば、アモルファスポリプロピレン、または、アモルファスプロピレンと他の - オレフィンとの共重合体等が挙げられる。熱融着性樹脂を構成する母材に対する粘着性付与樹脂の含有量は、10～20重量%以下であることが好ましい。

【0060】

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53と後述するバリア性フィルム90を介して接合される。

【0061】

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、蓋体60の正面視において、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、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、蓋体60の正面視において、第1方向と第2方向とは、直交する。第1方向と第2方向とは、蓋体60の正面視において、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、蓋体60の正面視において、第1方向（本実施形態では、LR方向）に延びる。

【0062】

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。

【0063】

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63Dと第2シール面63Bとの境界である。境界67は、第4シール面63Dと第3シール面63Cとの境界である。境界64～67をFB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64～67は、角張った形状である。

【0064】

蓋体60と外装フィルム50とを好適にヒートシールする観点から、蓋体60のシール面63を構成する材料と、外装フィルム50の熱融着性樹脂層53を構成する材料とは、主材料が同じであることが好ましい。本実施形態では、蓋体60を構成する材料、および、熱融着性樹脂層53を構成する材料は、ポリプロピレンが主材料である。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。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 5 】

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

10

【 0 0 6 6 】

本実施形態では、開口部 4 0 A を有するように電極体 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 3）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。

【 0 0 6 7 】

第 1 封止部 7 0 は、図 3 に示される外装フィルム 5 0 の第 1 縁 5 0 A を含む部分と第 2 縁 5 0 B を含む部分と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 の第 1 面 4 1 と第 2 面 4 2 との境界の辺 4 3 上に位置することが好ましい。第 1 面 4 1 は、第 2 面 4 2 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 2 面 4 2 に向けて折り畳まれていてもよく、第 1 面 4 1 に向けて折り畳まれていてもよい。

20

【 0 0 6 8 】

図 5 または 6 に示されるように、本実施形態では、蓋体 6 0 と外装フィルム 5 0 との間から外装体 4 0 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 9 0 が蓋体 6 0 に接合される。本実施形態では、バリア性フィルム 9 0 は、外装体 4 0 の内部に水分およびガスの少なくとも一方が侵入する。バリア性フィルム 9 0 は、蓋体 6 0 のシール面 6 3 の少なくとも一部を覆っていてもよい。本実施形態では、バリア性フィルム 9 0 は、シール面 6 3 の一部と、第 2 面 6 2 の全体と、蓋体 6 0 の貫通孔 6 0 X の内部の一部と、を覆う。バリア性フィルム 9 0 は、境界 6 4 ~ 6 7 を覆っていてもよい。バリア性フィルム 9 0 が、シール面 6 3 および境界 6 4 ~ 6 7 に加えて、第 2 面 6 2、ならびに、貫通孔 6 0 X の内部を覆うため、電極端子 3 0 と貫通孔 6 0 X との間から水分が外装体 4 0 の内部に侵入することが抑制される。バリア性フィルム 9 0 は、1 枚のフィルムで構成されてもよく、例えば、シール面 6 3 を覆っている部分と、第 2 面 6 2 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 9 0 は、複数の分割されたフィルムであってもよい。

30

40

【 0 0 6 9 】

バリア性フィルム 9 0 のうちのシール面 6 3 を覆っている部分の端部 9 0 A の位置、および、蓋体 6 0 の貫通孔 6 0 X の内部を覆っている部分の端部 9 0 B の位置は、任意に選択可能である。蓄電デバイス 1 0 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 9 0 の端部 9 0 A、9 0 B 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 9 0 が備えるバリア層 9 1 が腐食するおそれがある。

【 0 0 7 0 】

50

このため、バリア層 9 1 の腐食を抑制する観点から、端部 9 0 A は、シール面 6 3 と第 1 面 6 1 との境界よりも第 2 面 6 2 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 9 0 B は、貫通孔 6 0 X のうちの第 1 面 6 1 側の開口よりも第 2 面 6 2 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 9 0 A は、シール面 6 3 と第 1 面 6 1 との境界に位置してもよく、または、蓋体 6 0 よりも電極体 2 0 に近い位置まで延びていてもよい。端部 9 0 B は、貫通孔 6 0 X のうちの第 1 面 6 1 側の開口の近傍に位置していてもよく、または、蓋体 6 0 よりも電極体 2 0 に近い位置まで延びていてもよい。

【 0 0 7 1 】

図 7 ~ 図 9 は、バリア性フィルム 9 0 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 9 0 は、少なくともバリア層 9 1 を含んでい
ればよい。バリア層 9 1 に関する諸元は、外装フィルム 5 0 のバリア層 5 2 に関する諸元
と同様である。バリア層 9 1 は、外装フィルム 5 0 のバリア層 5 2 よりも薄くてもよい。
バリア性フィルム 9 0 がバリア層 9 1 のみの単層である場合、バリア層 9 1 の一方の面は
、接着剤等によって蓋体 6 0 と接合される。バリア性フィルム 9 0 がバリア層 9 1 のみの
単層である場合、バリア層 9 1 の他方の面は、接着剤等によって外装フィルム 5 0 の熱融
着性樹脂層 5 3 と接合される。

【 0 0 7 2 】

図 8 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
合される面と反対側の面に積層される外層 9 2 を含んでいてもよい。外層 9 2 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
9 1 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 5 0 の熱融着
性樹脂層 5 3 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、接着性フィルム 3 1 と好
適に接合することができる。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 によってされてもよい。外層 9 2 がバリア層 9 1
に対して接着性を有する場合、接着層 5 4 は省略可能である。

【 0 0 7 3 】

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。

【 0 0 7 4 】

本実施形態では、バリア性フィルム 9 0 は、図 9 に示される構成であり、外層 9 2 は、
熱融着性樹脂層である。このため、本実施形態では、外装フィルム 5 0 の熱融着性樹脂層
5 3 と蓋体 6 0 のシール面 6 3 とが、バリア性フィルム 9 0 を介して接合された第 2 封止
部 8 0 が形成される。以下では、外装フィルム 5 0 の熱融着性樹脂層 5 3 と蓋体 6 0 のシ
ール面 6 3 とのシール強度を、第 2 封止部 8 0 のシール強度と称する場合がある。なお、
第 2 封止部 8 0 のシール強度は、シール面 6 3 のうちの長辺の部分、すなわち、図 1 A に
おける L R (幅) 方向に延びるシール面 6 3 における熱融着性樹脂層 5 3 と蓋体 6 0 との

10

20

30

40

50

シール強度である。

【0075】

第2封止部80のシール強度は、次のように測定される。まず、外装フィルム50のうちの外装体40の第1面41を構成している部分に切れ込みを形成し、LR方向に並ぶ3つの帯状部材41X、41Y、41Z(図1Bの二点鎖線参照)を形成する。3つの帯状部材41X、41Y、41ZのLR方向における幅は、15mmである。帯状部材41X、41Y、41Zの端部は、第2封止部80において、蓋体60と接合されている。蓋体60のLR方向の長さは、45mm以上である。次に帯状部材41X、41Y、41Zのうちの蓋体60と接合されている端部と反対側の端部をUD方向における上方(第1面41Bと反対の方向)に引っ張ることによって、帯状部材41X、41Y、41Zのシール強度をそれぞれ測定する。本実施形態では、第2封止部80のシール強度は、帯状部材41X、41Y、41Zのシール強度の平均値である。蓋体60のLR方向の長さが45mm未満である場合、15mm未満である任意の幅Xmmの3つの帯状部材を形成し、蓋体60のLR方向の長さが45mm以上であると同様の方法によって3つの帯状部材のシール強度を測定する。得られたシール強度をそれぞれ任意の幅Xmmで除し、15を乗ずることによって、15mm幅における3つの帯状部材のシール強度にそれぞれ換算する。第2封止部80のシール強度は、15mm幅に換算された3つの帯状部材のシール強度の平均値である。なお、蓋体60が、長辺および短辺を含む複数のパーツに分割されている場合の第2封止部80のシール強度は、複数のパーツのシール面63のうちの長辺の部分におけるシール強度である。

10

20

【0076】

外装体40によって電極体20が密封された状態を好適に維持する観点から、第2封止部80のシール強度は、好ましくは、40N/15mm以上、さらに好ましくは、50N/15mm以上、さらに好ましくは、60N/15mm以上、さらに好ましくは、70N/15mm以上、さらに好ましくは、85N/15mm以上である。第2封止部80のシール強度が40N/15mm以上である場合、蓄電デバイス10を、例えば、数年間(10年未満)使用しても、外装体40によって電極体20が密封された状態が好適に維持される。第2封止部80のシール強度が85N/15mm以上である場合、蓄電デバイス10を、例えば、10年以上使用しても、外装体40によって電極体20が密封された状態が好適に維持される。第2封止部80のシール強度は、好ましくは、300N/15mm以下である。第2封止部80のシール強度の好ましい範囲は、40N/15mm~300N/15mm、50N/15mm~300N/15mm、60N/15mm~300N/15mm、70N/15mm~300N/15mm、または、85N/15mm~300N/15mmである。

30

【0077】

<1-2.蓄電デバイスの製造方法>

図10は、蓄電デバイス10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10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10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10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。

40

【0078】

ステップS11の第1工程では、製造装置は、バリア性フィルム90に対して蓋体60をインサート成形する。

【0079】

ステップS12の第2工程は、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、バリア性フィルム90が接合された蓋体60に電極端子30を接合する。第2工程が完了することによって、蓋体60に対してバリア性フィルム90および電極端子30が接合された蓋ユニット110が完成する。すなわち、第1工程および第2工程は、蓋ユニ

50

ット110の製造方法に相当する。

【0080】

ステップS13の第3工程は、第2工程よりも前または後に実施される。第3工程では、製造装置は、蓋ユニット100を電極体20の側方に配置し、電極端子30と電極体20とを接合する。なお、蓄電デバイス10の製造方法は、第1工程～第3工程に代えて、電極体20と電極端子30とを先に接合し、電極体20に接合された電極端子30に対して蓋体60を接合してもよい。この変形例では、電極端子30は、シール面63A～63Dの任意の面と外装フィルム50との間から外装体40の外部に突出してもよい。また、バリア性フィルム90は、蓋体60と電極端子30とが接合された後に蓋体60に接合されてもよく、蓋体60と電極端子30とが接合される前に蓋体60に接合されてもよい。

10

【0081】

ステップS14の第4工程は、第3工程の後に実施される。第4工程では、製造装置は、外装フィルム50を電極体20および蓋体60に巻き付ける。第4工程では、製造装置は、規制手段によって電極体20および蓋体60の移動を規制しつつ、外装フィルム50にテンションが作用した状態で外装フィルム50を電極体20および蓋体60に巻き付ける。規制手段は、例えば、電極体20および蓋体60が嵌め込まれる溝である。規制手段は、電極体20および蓋体60が移動しないように、電極体20および蓋体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および蓋体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。

20

【0082】

ステップS15の第5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。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4工程において、製造装置は、第1封止部70を形成する。

【0083】

ステップS16の第6工程は、第5工程よりも後に実施される。第6工程では、製造装置は、外装フィルム50の熱融着性樹脂層53と、蓋体60のシール面63とをバリア性フィルム90を介してヒートシールすることによって、第2封止部80を形成する。

30

【0084】

ステップS17の第7工程は、第6工程の後に実施される。第7工程では、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。第7工程の後、エージング工程およびガス抜き工程が実施される。

【0085】

ステップS18の第8工程は、第7工程、エージング工程、および、ガス抜き工程が完了した後に実施される。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工程および第8工程は、省略される。

40

【0086】

<1-3.蓄電デバイスの作用および効果>

蓄電デバイス10によれば、バリア性フィルム90は、蓋体60のシール面63の少なくとも一部を覆うため、外装フィルム50と蓋体60との間から水分およびガスの少なくとも一方が侵入することが抑制される。

【0087】

[2.第2実施形態]

第2実施形態の蓄電デバイス200は、蓋ユニット210を備える点において、第1実施形態の蓄電デバイス10と異なり、その他の構成は、第1実施形態の蓄電デバイス10と同様である。以下では、第2実施形態の蓄電デバイス200について、第1実施形態の

50

蓄電デバイス 10 と異なる部分を中心に説明する。

【0088】

< 2 - 1 . 蓄電デバイスの構成 >

図 11 は、第 2 実施形態の蓄電デバイス 200 が備える蓋ユニット 210 の部分断面図である。本実施形態では、バリア性フィルム 90 は、シール面 63 と、境界 64 ~ 67 (図 4 参照) と、蓋体 60 の貫通孔 60X の内部と、第 1 面 61 と、を覆うように蓋体 60 に接合される。端部 90A および端部 90B の位置は、任意に選択可能である。本実施形態では、端部 90A は、シール面 63 と第 2 面 62 との境界に位置する。端部 90B は、貫通孔 60X のうちの第 2 面 62 側の開口の近傍に位置する。端部 90B は、貫通孔 60X のうちの第 1 面 61 と第 2 面 62 との中間部に位置していてもよい。

10

【0089】

第 2 実施形態の蓄電デバイス 200 では、バリア性フィルム 90 は、蓋体 60 のうちの電極体 20 を向く第 1 面 61 を覆っている。このため、例えば、蓄電デバイス 200 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 のうちの第 1 面 61 を覆っている部分と電解液から発生したフッ化水素等のガスとが接触し、バリア層 91 が腐食するおそれがある。このため、バリア層 91 を保護する観点から、バリア性フィルム 90 としては、図 8 および図 9 に示されるように基材層としての外層 92 を備える構成であることが好ましい。

【0090】

< 2 - 2 . 蓄電デバイスの作用および効果 >

蓄電デバイス 200 によれば、バリア性フィルム 90 は、蓋体 60 のシール面 63 の少なくとも一部を覆うため、外装フィルム 50 と蓋体 60 との間から水分およびガスの少なくとも一方が侵入することが抑制される。さらには、端部 90A および端部 90B と電解液とが接触しにくいいため、バリア層 91 が腐食することが抑制される。

20

【0091】

[3 . 第 3 実施形態]

第 3 実施形態の蓄電デバイス 300 は、蓋ユニット 310 を備える点において、第 1 実施形態の蓄電デバイス 10 と異なり、その他の構成は、第 1 実施形態の蓄電デバイス 10 を同様である。以下では、第 3 実施形態の蓄電デバイス 300 について、第 1 実施形態の蓄電デバイス 10 と異なる部分を中心に説明する。

30

【0092】

< 3 - 1 . 蓄電デバイスの構成 >

図 12 は、第 3 実施形態の蓄電デバイス 300 が備える蓋ユニット 310 の部分断面図である。本実施形態では、バリア性フィルム 90 は、シール面 63 と、境界 64 ~ 67 (図 4 参照) と、蓋体 60 の貫通孔 60X の内部と、第 2 面 62 と、を覆うように蓋体 60 に接合される。端部 90A および端部 90B の位置は、任意に選択可能である。本実施形態では、端部 90A は、シール面 63 と第 1 面 61 との境界に位置する。端部 90A 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する。端部 90B は、貫通孔 60X よりも電極体 20 に近い位置まで延びていてもよい。

40

【0093】

第 3 実施形態においては、蓄電デバイス 300 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 は、電解液から発生するフッ化水素等のガスと接触し得る。このため、バリア性フィルム 90 が、図 8 および図 9 に示されるように、基材層としての外層 92 を備える構成であったとしても、端部 90A、90B とフッ化水素等のガスとが接触することによって、バリア層 91 が腐食するおそれがある。このため、本実施形態では、端部 90A、90B が被覆部 330 によって被覆されている。被覆部 330 を構成する材料は、端部 90A、90B を保護できる材料であれば、任意に選択可能である。本実施形態では、被覆部 330 を構成する材料は、樹脂である。なお、被覆部 330 は、端部 90A および端部 90B の少なくとも一方を被覆してい

50

ればよい。

【 0 0 9 4 】

< 3 - 2 . 蓄電デバイスの作用および効果 >

蓄電デバイス 3 0 0 によれば、第 1 実施形態の蓄電デバイス 1 0 によって得られる効果に準じた効果に加えて、次の効果が得られる。

【 0 0 9 5 】

バリア性フィルム 9 0 の端部 9 0 A、9 0 B は、被覆部 3 3 0 によって被覆されている。このため、バリア性フィルム 9 0 の端部 9 0 A、9 0 B と電解液から発生するフッ化水素等のガスとが接触した場合であっても、バリア層 9 1 が腐食することを抑制できる。

【 0 0 9 6 】

[4 . 第 4 実施形態]

第 4 実施形態の蓄電デバイス 4 0 0 は、蓋ユニット 4 1 0 を備える点において、第 1 実施形態の蓄電デバイス 1 0 と異なり、その他の構成は、第 1 実施形態の蓄電デバイス 1 0 を同様である。以下では、第 4 実施形態の蓄電デバイス 4 0 0 について、第 1 実施形態の蓄電デバイス 1 0 と異なる部分を中心に説明する。

【 0 0 9 7 】

< 4 - 1 . 蓄電デバイスの構成 >

図 1 3 は、第 4 実施形態の蓄電デバイス 4 0 0 が備える蓋ユニット 4 1 0 の部分断面図である。本実施形態では、バリア性フィルム 9 0 は、シール面 6 3 と、蓋体 6 0 の貫通孔 6 0 X の内部と、第 2 面 6 2 と、を覆うように蓋体 6 0 に接合される。

【 0 0 9 8 】

蓄電デバイス 1 0 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 9 0 の端部 9 0 A 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バリア層 9 1 が腐食するおそれがある。本実施形態では、バリア層 9 1 が腐食することを抑制するため、端部 9 0 A の位置に工夫が施されている。

【 0 0 9 9 】

バリア性フィルム 9 0 は、シール面 6 3 と接合される接合部分 9 0 X と、接合部分 9 0 X と繋がり、第 2 面 6 2 に向けて折り返される折返部 9 0 Y と、を含む。バリア性フィルム 9 0 のうちのシール面 6 3 を覆っている部分の端部 9 0 A は、折返部 9 0 Y に位置する。折返部 9 0 Y は、F B 方向において、蓋体 6 0 よりも外側に延びていてもよい。本実施形態では、バリア性フィルム 9 0 のうちの折返部 9 0 Y のバリア層 9 1、または、熱融着性樹脂層 9 3 と、外装フィルム 5 0 の熱融着性樹脂層 5 3 とが接合される。

【 0 1 0 0 】

端部 9 0 B の位置は、任意に選択可能である。本実施形態では、端部 9 0 B は、貫通孔 6 0 X の内部に位置する。このため、端部 9 0 B とフッ化水素等のガスとが接触することが抑制される。端部 9 0 B は、貫通孔 6 0 X のうちの第 1 面 6 1 側の開口よりも第 2 面 6 2 側の開口に近い箇所に位置していてもよい。端部 9 0 B は、貫通孔 6 0 X のうちの第 2 面 6 2 側の開口よりも第 1 面 6 1 側の開口に近い箇所に位置していてもよい。端部 9 0 B は、貫通孔 6 0 X のうちの第 1 面 6 1 側の開口の近傍に位置していてもよく、または、蓋体 6 0 よりも電極体 2 0 に近い位置まで延びていてもよい。端部 9 0 B は、第 2 面 6 2 側において、貫通孔 6 0 X の外部に位置していてもよい。端部 9 0 B が第 2 面 6 2 側において、貫通孔 6 0 X の外部に位置する場合、バリア性フィルム 9 0 のうちの貫通孔 6 0 X の外部に位置する部分は、折り曲げられてもよい。

【 0 1 0 1 】

< 4 - 2 . 蓄電デバイスの作用および効果 >

蓄電デバイス 4 0 0 によれば、第 1 実施形態の蓄電デバイス 1 0 によって得られる効果に準じた効果に加えて、次の効果が得られる。

【 0 1 0 2 】

電極体 2 0 と反対側に折り返された折返部 9 0 Y に端部 9 0 A が位置するため、端部 9 0 A とフッ化水素等のガスとが接触することが抑制される。このため、バリア層 9 1 が腐

10

20

30

40

50

食することを抑制できる。

【 0 1 0 3 】

[5 . 第 5 実施形態]

第 5 実施形態の蓄電デバイス 5 0 0 は、蓋ユニット 5 1 0 を備える点において、第 1 実施形態の蓄電デバイス 1 0 と異なり、その他の構成は、第 1 実施形態の蓄電デバイス 1 0 を同様である。以下では、第 5 実施形態の蓄電デバイス 5 0 0 について、第 1 実施形態の蓄電デバイス 1 0 と異なる部分を中心に説明する。

【 0 1 0 4 】

< 5 - 1 . 蓄電デバイスの構成 >

図 1 4 は、第 5 実施形態の蓄電デバイス 5 0 0 が備える蓋ユニット 5 1 0 の部分断面図である。本実施形態では、バリア性フィルム 9 0 は、シール面 6 3 の一部と、蓋体 6 0 の貫通孔 6 0 X の内部と、を覆うように蓋体 6 0 に接合される。

10

【 0 1 0 5 】

バリア性フィルム 9 0 は、蓋体 6 0 の内部の少なくとも一部に配置される内方部 9 0 Z を含む。内方部 9 0 Z は、シール面 6 3 の一部と、蓋体 6 0 の貫通孔 6 0 X の内部を覆っている部分との間の部分である。本実施形態の蓋ユニット 5 1 0 は、例えば、バリア性フィルム 9 0 に対して蓋体 6 0 をインサート成形することによって製造することができる。

【 0 1 0 6 】

端部 9 0 A および端部 9 0 B の位置は、任意に選択可能である。第 1 実施形態と同様に、バリア層 9 1 の腐食を抑制する観点から、端部 9 0 A は、シール面 6 3 と第 1 面 6 1 との境界よりも第 2 面 6 2 に近い箇所に位置することが好ましい。端部 9 0 A は、シール面 6 3 と第 1 面 6 1 との境界に位置してもよく、または、蓋体 6 0 よりも電極体 2 0 に近い位置まで延びていてもよい。同様の観点から、端部 9 0 B は、貫通孔 6 0 X のうちの第 1 面 6 1 側の開口よりも第 2 面 6 2 側の開口に近い箇所に位置することが好ましい。端部 9 0 B は、貫通孔 6 0 X のうちの第 1 面 6 1 側の開口の近傍に位置していてもよく、または、蓋体 6 0 よりも電極体 2 0 に近い位置まで延びていてもよい。

20

【 0 1 0 7 】

< 5 - 2 . 蓄電デバイスの作用および効果 >

蓄電デバイス 5 0 0 によれば、第 1 実施形態の蓄電デバイス 1 0 によって得られる効果に準じた効果が得られる。

30

【 0 1 0 8 】

[6 . 第 6 実施形態]

第 6 実施形態の蓄電デバイス 6 0 0 は、蓋ユニット 6 1 0 を備える点において、第 1 実施形態の蓄電デバイス 1 0 と異なり、その他の構成は、第 1 実施形態の蓄電デバイス 1 0 を同様である。以下では、第 6 実施形態の蓄電デバイス 6 0 0 について、第 1 実施形態の蓄電デバイス 1 0 と異なる部分を中心に説明する。

【 0 1 0 9 】

< 6 - 1 . 蓄電デバイスの構成 >

図 1 5 は、第 6 実施形態の蓄電デバイス 6 0 0 の断面図である。本実施形態では、外装フィルム 5 0 の熱融着性樹脂層 5 3 と、蓋体 6 0 のシール面 6 3 とが接合される。外装フィルム 5 0 は、蓋体 6 0 のシール面 6 3 と接合される部分と繋がり、電極体 2 0 に向けて折り返される折返部 5 0 X を有する。折返部 5 0 X は、蓋体 6 0 を覆う。バリア性フィルム 9 0 は、外装フィルム 5 0 よりも外側において、シール面 6 3 を覆うように外装フィルム 5 0 に接合される。本実施形態では、バリア性フィルム 9 0 は、シール面 6 3 と、境界 6 4 ~ 6 7 と、第 2 面 6 2 と、電極端子 3 0 と、を覆う。バリア性フィルム 9 0 のうちのシール面 6 3 を覆っている部分の端部 9 0 A は、例えば、折返部 5 0 X 上に位置する。端部 9 0 A は、折返部 5 0 X 上に位置していなくてもよい。

40

【 0 1 1 0 】

< 6 - 2 . 蓄電デバイスの作用および効果 >

蓄電デバイス 6 0 0 によれば、第 1 実施形態の蓄電デバイス 1 0 によって得られる効果

50

に準じた効果に加えて、次の効果が得られる。

【0111】

バリア性フィルム90は、外装フィルム50よりも外側において、シール面63を覆うように外装フィルム50を介して蓋体60に接合される。このため、端部90Aは、外装フィルム50の外側に位置する。端部90Aとフッ化水素等のガスとが接触することが抑制されるため、バリア層91が腐食することが抑制される。

【0112】

[7. 変形例]

上記実施形態は本発明に関する蓄電デバイス、バリア性フィルム、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、バリア性フィルム、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。

【0113】

<7-1>

第1実施形態の蓄電デバイス10において、バリア性フィルム90は、電極端子30を覆っていてもよい。この変形例は、第2実施形態～第5実施形態の蓄電デバイス200、300、400、500についても同様に適用できる。

【0114】

<7-2>

第1実施形態の蓄電デバイス10の製造方法は、任意に変更可能である。例えば、ステップS11の第1工程において、予め蓋体60およびバリア性フィルム90を準備し、蓋体60にバリア性フィルムを接合してもよい。この変形例の第1例では、例えば、バリア性フィルム90に対して蓋体60のうちの覆う面である第1面61と各シール面63A～63Dとに対応した折り目を形成することが好ましい。バリア性フィルム90に折り目が形成される場合、蓋体60とバリア性フィルム90とを容易に密着させることができる。この変形例の第2例では、予め準備したバリア性フィルム90に窪みを形成し、この窪みに予め準備した蓋体60を収容し、バリア性フィルム90と蓋体60とを接合してもよい。

【0115】

<7-3>

第1実施形態の蓄電デバイス10において、バリア性フィルム90は、蓋体60の第1面61を覆うように蓋体60に接合されてもよい。第2実施形態の蓄電デバイス200において、バリア性フィルム90は、蓋体60の第2面62を覆うように蓋体60に接合されてもよい。第3実施形態の蓄電デバイス300において、バリア性フィルム90は、蓋体60の第1面61を覆うように蓋体60に接合されてもよい。第4実施形態の蓄電デバイス400において、バリア性フィルム90は、蓋体60の第1面61を覆うように蓋体60に接合されてもよい。第5実施形態の蓄電デバイス500において、バリア性フィルム90は、蓋体60の第1面61および第2面62の少なくとも一方を覆うように蓋体60に接合されてもよい。第6実施形態の蓄電デバイス600において、バリア性フィルム90は、蓋体60の第1面61を覆うように蓋体60に接合されてもよい。

【0116】

<7-4>

第1実施形態の蓄電デバイス10において、電極端子30が配置される位置は、任意に選択可能である。例えば、電極端子30は、第1封止部70および第2封止部80の少なくとも一方から突出してもよい。この変形例は、第2実施形態～第6実施形態の蓄電デバイス200、300、400、500、600にも同様に適用できる。

【0117】

[8. 実施例]

< 8 - 1 . 第 1 試 験 >

本願発明者は、実施例 1、2、および、比較例 1、2 の蓄電デバイスについて、水蒸気バリア性について確認する第 1 試験を実施した。なお、以下では、説明の便宜上、実施例および比較例の蓄電デバイスを構成する要素のうち、実施形態と同じ要素には、実施形態と同様の符号を付して説明する。

【 0 1 1 8 】

実施例 1、2 の蓄電デバイスは、第 1 実施形態の蓄電デバイスに類似する構成を有する。実施例 1、2 の蓄電デバイスは、電極体 20 の代わりに疑似電極体を有する。実施例 1、2 の蓄電デバイスは、電極端子 30 を有さない。実施例 1、2 の蓄電デバイスの諸元は、次のとおりである。

【 0 1 1 9 】

バリア性フィルムは、第 1 外層、バリア層、および、第 2 外層の順に積層されるラミネートフィルムである。第 1 外層および第 2 外層を構成する材料は、無延伸ポリプロピレンである。バリア層を構成する材料は、アルミニウムである。第 1 外層の厚さ、および、第 2 外層の厚さは、60 μm である。バリア層の厚さは、80 μm である。第 1 外層とバリア層とは、ドライラミネートによって接合される。第 2 外層とバリア層とは、ドライラミネートによって接合される。

【 0 1 2 0 】

蓋体 60 を構成する材料は、ポリプロピレンである。蓋体 60 の U D 方向の長さ（高さ）は、30 mm であり、L R 方向の長さ（幅）は、100 mm であり、F B 方向の長さ（厚さ）は、5 mm である。

【 0 1 2 1 】

実施例 1、2 の蓄電デバイスは、成型型に配置されたバリア性フィルムに対して蓋体 60 を射出することによって製造される。実施例 1 の蓄電デバイスでは、外装フィルム 50 は、蓋体 60 の第 2 面 62、および、シール面 63 の全体を覆う。実施例 2 の蓄電デバイスでは、外装フィルム 50 は、蓋体 60 の第 1 面 61、および、シール面 63 の全体を覆う。

【 0 1 2 2 】

比較例 1 の蓄電デバイスは、バリア性フィルムを有していない点を除いて実施例 1 または実施例 2 の蓄電デバイスと同様の構成である。比較例 2 の蓄電デバイスは、バリア性フィルムが蓋体 60 の第 2 面 62 のみに接合されている点、および、バリア性フィルムの層構成を除いて実施例 1 の蓄電デバイスと同様の構成である。比較例 2 の蓄電デバイスが有するバリア性フィルムの第 1 外層を構成する材料は、ポリエチレンテレフタレートおよびナイロンの積層体である。第 1 外層におけるポリエチレンテレフタレート層の厚さは、12 μm であり、ナイロン層の厚さは、25 μm である。比較例 2 の蓄電デバイスが有するバリア性フィルムのバリア層を構成する材料は、アルミニウムである。バリア層の厚さは、40 μm である。比較例 2 の蓄電デバイスが有するバリア性フィルムの第 2 外層を構成する材料は、ポリプロピレンである。第 2 外層の厚さは、80 μm である。比較例 2 の蓄電デバイスは、第 2 外層が蓋体 60 の第 2 面 62 に接合される。比較例 2 の蓄電デバイスでは、バリア性フィルムは、蓋体 60 のシール面 63 には接合されていない。比較例 2 の蓄電デバイスでは、第 1 外層または第 2 外層と、蓋体 60 の第 2 面 62 とを接触させた状態で温度 180、真空下で 60 秒間保持した後、5 kN で 15 秒間プレスすることによって接合させる。

【 0 1 2 3 】

実施例 1、2、ならびに、比較例 1、2 の蓄電デバイスは、2 つの蓋体 60、および、疑似電極体に外装フィルム 50 を巻き付け、第 1 封止部 70 および第 2 封止部 80 を形成することによって製造される。第 1 封止部 70 のシール条件は、温度が 220、面圧が 1.1 MPa、時間が 7 秒である。第 2 封止部 80 のシール条件は、温度が 180、面圧が 0.78 MPa、時間が 5 秒である。外装フィルム 50 の幅は、160 mm、長さは、300 mm である。

10

20

30

40

50

【0124】

次に、実施例1、2、ならびに、比較例1、2の蓄電デバイスをFB方向の中央で切断し、形成された開口から塩なし電解液を20g入れ、開口を封止することによって開口封止部を形成した。塩なし電解液は、ピュアライト（宇部興産製）であり、EC：DMC：DEC = 1：1：1 = (v/v/v)である。開口封止部は、FB方向における蓋体60の外端から70mm～80mmの位置に形成される。開口封止部の幅は、10mmである。開口封止部は、7mm幅のヒートシールバーにて3mmずらして2回ヒートシールすることによって形成される。開口封止部のシール条件は、温度が190、面圧が1MPa、時間が5秒である。

【0125】

次に、開口封止部が形成された実施例1、2、および、比較例1、2の蓄電デバイスを蓋体60が下となるようにして恒温恒湿層で7日間保管した。恒温恒湿層の温度は、65、相対湿度は、90%である。

【0126】

次に、実施例1、2、および、比較例1、2の蓄電デバイスを恒温恒湿層から取り出し、室温にて2時間冷却した後、ドライルーム内のカールフィッシャーにて中の液体を0.5mlサンプリングし、水分量を測定し、水分透過量を算出した。カールフィッシャーは、例えば、水分気化装置ADP-611（京都電子工業株式会社製）である。なお、算出される水分透過量は、1つの蓋体60あたりの量である。

【0127】

実施例1の蓄電デバイスの水分透過量は、1.18mgであった。実施例2の蓄電デバイスの水分透過量は、0.711mgであった。比較例1の蓄電デバイスの水分透過量は、25.5mgであった。比較例2の蓄電デバイスの水分透過量は、3.85mgであった。第1試験の結果から、蓋体60のシール面63にバリア性フィルムが配置されることによって、水分透過量が低減されることが確認された。また、実施例1、2の結果から、蓋体60の第2面62よりも第1面61にバリア性フィルムが配置される方が、水分透過量が低減されることが確認された。

【0128】

< 8 - 2 . 第2試験 >

本願発明者は、実施例3、4の蓄電デバイスについて、バリア性フィルムの絶縁性および腐食性について確認する第2試験を実施した。なお、以下では、説明の便宜上、実施例および比較例の蓄電デバイスを構成する要素のうち、実施形態と同じ要素には、実施形態と同様の符号を付して説明する。

【0129】

実施例3の蓄電デバイスは、実施例1の蓄電デバイスと同様の構成である。実施例4の蓄電デバイスは、実施例2の蓄電デバイスと同様の構成である。実施例3の蓄電デバイスは、バリア性フィルムのうちの蓋体60の第2面62に接合されている部分の最表層（第1外層または第2外層）の削り取り、バリア層を露出させた。実施例3、4の蓄電デバイスの第1封止部70のシール条件は、温度が220、面圧が1.1MPa、時間が7秒である。第2封止部80のシール条件は、温度が180、面圧が1.56MPa、時間が7秒である。

【0130】

実施例3、4の蓄電デバイスを製造した後、開口が形成されるようにFB方向の中央で切断した。開口において露出する外装フィルム50のバリア層52は、絶縁テープで被覆した。

【0131】

次に、実施例3の蓄電デバイスについて、露出しているバリア層と導線の一方の端部とをはんだ付け、および、ドータイトによって接合した。バリア層と導線との接合部は、絶縁テープで保護した。実施例4の蓄電デバイスについて、第2封止部80の稜線部をカッターで削り、バリア性フィルムの端部90Aを露出させ、露出した端部90Aと一方の導

10

20

30

40

50

線の端部とをドータイトで接合した。端部 90 A と導線との接合部は、絶縁テープで保護した。なお、第 2 試験で用いたドータイトは、DOTITE D-500 (藤倉化成株式会社製) である。

【0132】

< 8-2-1. 絶縁性の確認 >

実施例 3、4 の蓄電デバイスの開口からアセトンを 15 ml ~ 20 ml 程度 (蓋体 60 の全体が浸る程度) 注ぎ、約 1 分間放置した。次に、実施例 3、4 の蓄電デバイスについて、バリア性フィルムのバリア層と接合されている導線の他方の端部と抵抗計の一方の端子クリップとを接続した。抵抗計の他方の端子としては、棒状の端子を用い、アセトンに浸漬した。なお、第 2 試験で用いるアセトンの純度は、99.8% である。抵抗計は、例

10

【0133】

次に、印加電圧 100 V で抵抗値を測定した。実施例 3 の蓄電デバイスの抵抗値は、4.2 M であった。実施例 4 の蓄電デバイスの抵抗値は、オーバーフローであった。実施例 3 の蓄電デバイスは、実施例 4 の蓄電デバイスよりもバリア性フィルムの絶縁性が高いことが確認された。

【0134】

< 8-2-2. 腐食性の確認 >

実施例 3、4 の蓄電デバイスの開口から塩あり電解液を 100 g 注入した。次に、リチウムデスク電極を配置し、開口をテープで封止した。次に、電気化学測定装置の陰極とリチウムデスク電極とを接続し、電気化学測定装置の陽極と導線の他方の端部とを接続した。電気化学測定装置は、例えば、VMP3 (Biologic 社製) である。5 分間の OCV (Open Circuit Voltage) の後に、以下の設定条件でクロノアンペロメトリーを実施し、1200 分後までに流れた電流を積算した。

20

- ・設定電圧：0.100 V (vs. Ref)
- ・試験時間：24 時間

【0135】

実施例 3 の蓄電デバイスの 1200 分後までの腐食電流の積算値は、13.6 C であった。実施例 4 の蓄電デバイスの 1200 分後までの腐食電流の積算値は、 9.6×10^{-4} C であった。実施例 4 の蓄電デバイスでは、実施例 3 の蓄電デバイスよりも、バリア性フ

30

イルムの腐食が抑制されることが確認された。すなわち、実施例 4 の蓄電デバイス 10 は、バリア性フィルムの腐食を抑制できることが確認された。

【0136】

以下に、完成品の蓄電デバイス 10 からバリア性フィルムの腐食性を確認する手順の一例を示す。

【0137】

まず、蓄電デバイス 10 を解体し、電極端子 30 を切断することによって、電極体 20 と蓋体 60 とを切り離す。この際、蓋体 60 の第 2 面 62 を底面とするように配置した場合に、高さ方向において、外装フィルム 50 がシール面 63 よりも 1.5 cm 以上残存するようにする。切断された外装フィルム 50 の端面は、絶縁テープで被覆する。

40

【0138】

次に、実施例 3 の蓄電デバイス、または、実施例 4 の蓄電デバイスの場合と同様に、切削等によってバリア層を露出させ、露出しているバリア層と導線の一方の端部とを接続する。この際、電極端子 30 が導通しないように注意する。

【0139】

上記のように作成されたサンプルを蓋体 60 の第 2 面 62 が底面となるようにガラス容器に置き、電解液を蓋体 60 の第 1 面 61 から 1 cm 程度の深さまで注入する。次に、リチウムデスク電極をサンプルに配置する。電気化学測定装置の陰極とリチウムデスク電極とを接続する。電気化学測定装置の陽極と導線の他方の端部とを接続する。そして、クロノアンペロメトリーを実施することによって、バリア性フィルムの腐食性を確認すること

50

ができる。

【符号の説明】

【0140】

10、200、300、400、500、600：蓄電デバイス

20：電極体

30：電極端子

40：外装体

40A：開口部

50：外装フィルム

60：蓋体

10

61：第1面

62：第2面

63：シール面

90：バリア性フィルム

90A：端部

92：外層

110、210、310、410、510、610：蓋ユニット

330：被覆部

20

30

40

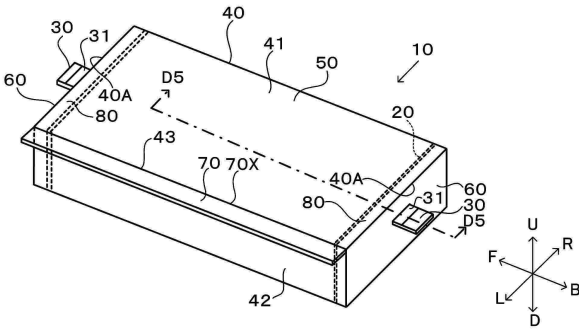
50

【要約】

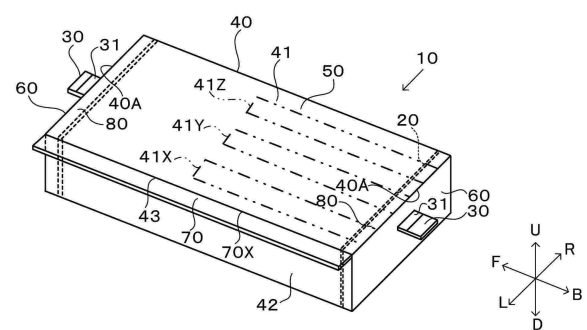
蓄電デバイスは、電極体と、電極体を封止する外装体と、バリア性フィルムと、を備える。外装体は、開口部が形成されるように電極体を包む外装フィルムと、開口部に配置される蓋体と、を含む。蓋体は、電極体を向く第1面、第1面と反対の第2面、ならびに、第1面および第2面と繋がるシール面を有する。バリア性フィルムは、シール面の少なくとも一部を覆うように蓋体に接合される。

【図面】

【図1A】

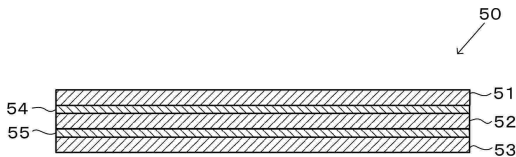


【図1B】

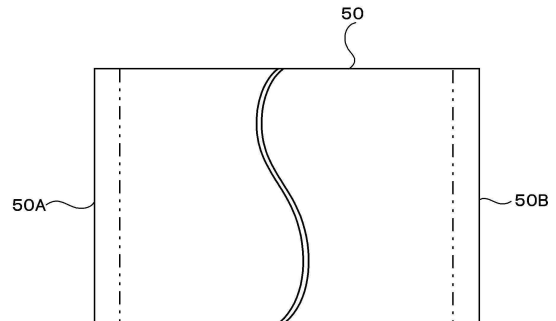


10

【図2】



【図3】



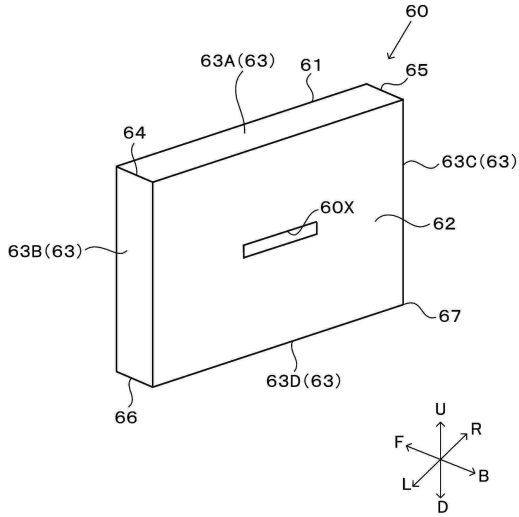
20

30

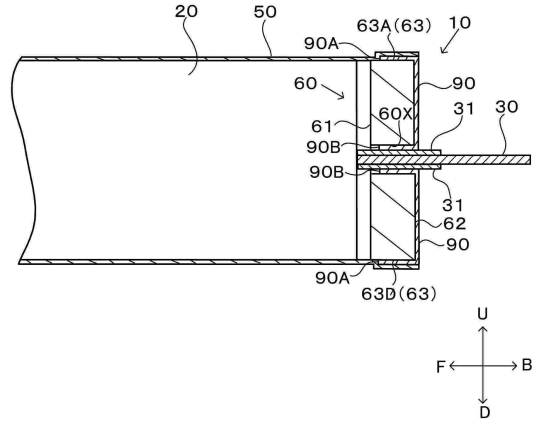
40

50

【 図 4 】

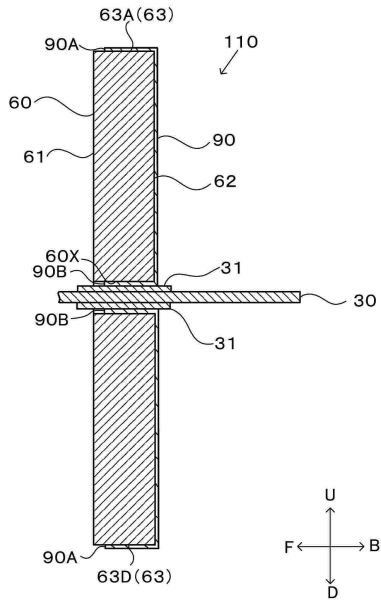


【 図 5 】



10

【 図 6 】



【 図 7 】



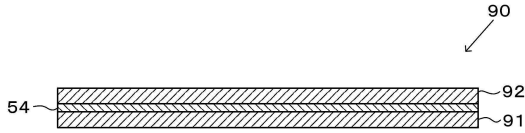
20

30

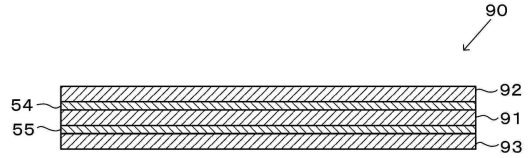
40

50

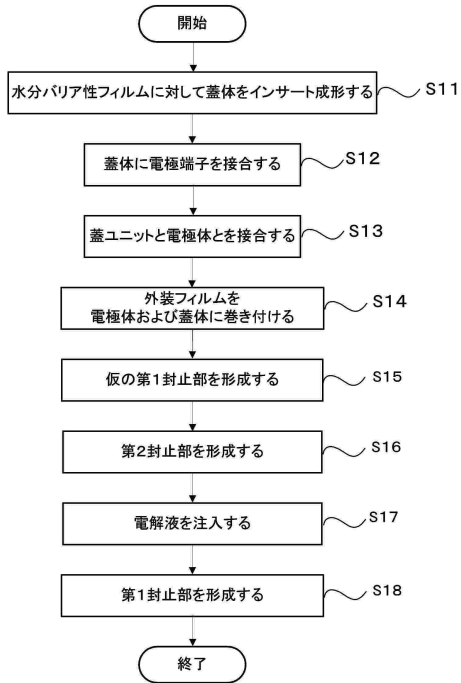
【図8】



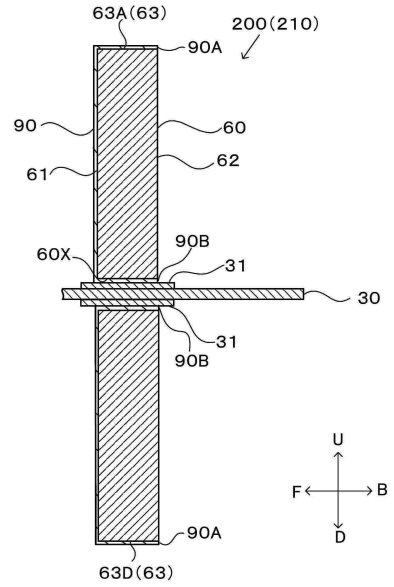
【図9】



【図10】



【図11】



10

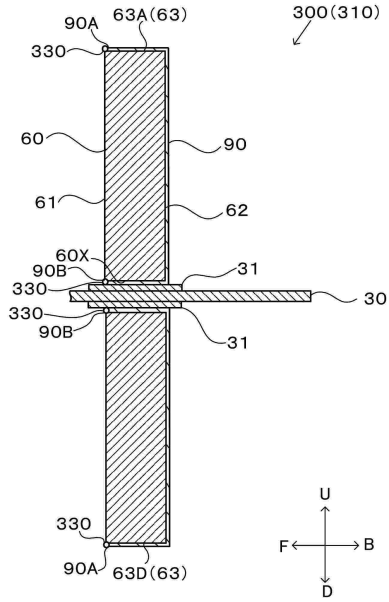
20

30

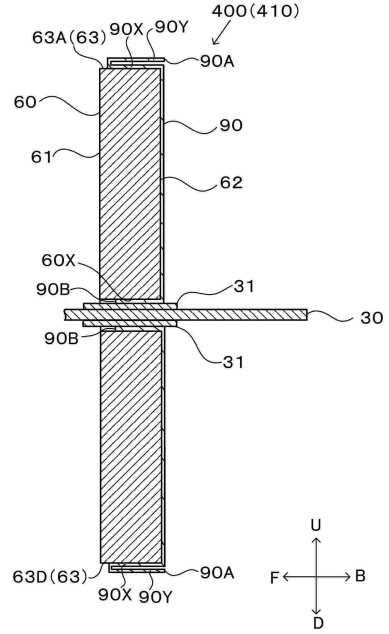
40

50

【 図 1 2 】

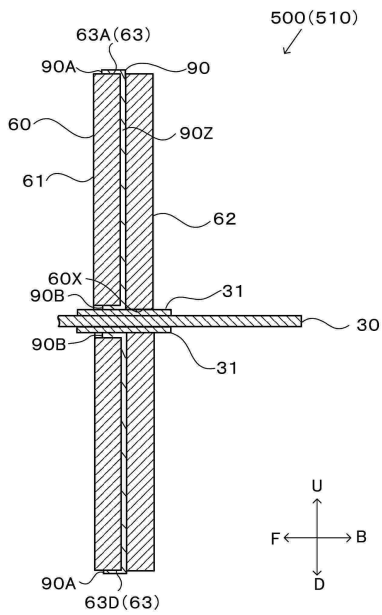


【 図 1 3 】

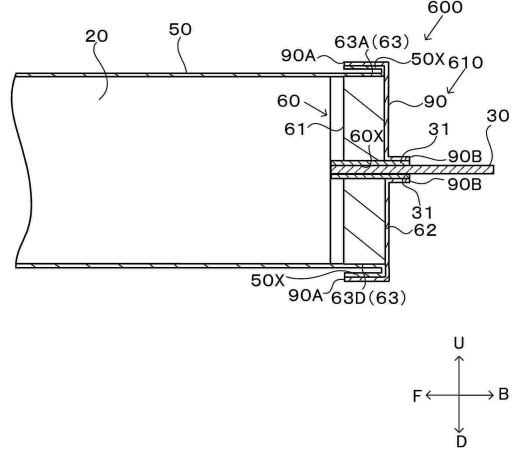


10

【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類		F I	
<i>H 0 1 M</i>	<i>50/178 (2021.01)</i>	H 0 1 M	50/178
<i>H 0 1 G</i>	<i>11/78 (2013.01)</i>	H 0 1 G	11/78
<i>H 0 1 G</i>	<i>11/84 (2013.01)</i>	H 0 1 G	11/84

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 川口 陽己

- (56)参考文献 特開2010-067524(JP,A)
国際公開第2023/013783(WO,A1)
特開2006-120419(JP,A)
国際公開第2010/070726(WO,A1)
米国特許第05462819(US,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H 0 1 M 5 0 / 1 0 - 5 0 / 1 9 8
H 0 1 G 1 1 / 0 0 - 1 1 / 8 6