

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7640001号
(P7640001)

(45)発行日 令和7年3月5日(2025.3.5)

(24)登録日 令和7年2月25日(2025.2.25)

(51)国際特許分類	F I
H 0 1 M 50/15 (2021.01)	H 0 1 M 50/15
H 0 1 G 11/78 (2013.01)	H 0 1 G 11/78
H 0 1 G 11/80 (2013.01)	H 0 1 G 11/80
H 0 1 G 11/84 (2013.01)	H 0 1 G 11/84
H 0 1 M 50/103 (2021.01)	H 0 1 M 50/103

請求項の数 7 (全32頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2024-553237(P2024-553237)	(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/JP2024/008618	(72)発明者 瓜生 敏史 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内
(87)国際公開番号 WO2024/185826	(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
(87)国際公開日 令和6年9月12日(2024.9.12)	(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
審査請求日 令和6年9月5日(2024.9.5)	(72)発明者 佐々木 美帆
(31)優先権主張番号 特願2023-34134(P2023-34134)	
(32)優先日 令和5年3月6日(2023.3.6)	
(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】 蓄電デバイスの製造方法、および、蓄電デバイス

(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、を備える蓄電デバイスの製造方法であって、
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、
前記蓋体と前記外装フィルムとが接合された封止部と、を含み、
前記外装フィルムは、基材層、バリア層、及び、熱融着性樹脂層をこの順に有する積層体であり、
前記蓄電デバイスの製造方法は、
ヒートシール装置を用いて前記封止部を形成する封止工程と、
前記封止工程よりも前に実施され、前記電極体および前記蓋体に前記外装フィルムを巻き付ける巻付工程と、を含み、
前記封止工程は、前記ヒートシール装置と前記基材層とを接触させ、かつ、前記ヒートシール装置および前記蓋体の一方を他方に対して移動させながら前記封止部を形成する第1封止工程を含み、
前記巻付工程では、前記外装フィルムに載せられた前記電極体および前記蓋体の少なくとも一方を前記外装フィルムに押し付けながら前記外装フィルムを前記電極体および前記蓋体に巻き付ける、

蓄電デバイスの製造方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の蓄電デバイスの製造方法であって、
前記第 1 封止工程の後に実施され、前記蓋体と前記外装フィルムとを再度シールする再封止工程をさらに含む

蓄電デバイスの製造方法。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の蓄電デバイスの製造方法であって、
前記再封止工程は、前記第 1 封止工程の後に続けて実施される

蓄電デバイスの製造方法。

10

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の蓄電デバイスの製造方法であって、
前記蓋体は、前記外装フィルムと接合される複数のシール面を有し、
前記封止工程では、前記外装フィルムで包まれた状態の前記蓋体の前記複数のシール面のうち、隣り合うシール面を順次接合する

蓄電デバイスの製造方法。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の蓄電デバイスの製造方法であって、
前記巻付工程では、前記外装フィルムのうちの前記蓋体の角部に対応する部分を前記蓋体に対して押し付ける

蓄電デバイスの製造方法。

20

【請求項 6】

請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の蓄電デバイスの製造方法であって、
前記封止工程では、前記外装フィルムによって包まれた前記蓋体および前記電極体の少なくとも一方を弾性体の上に配置した状態で前記封止部を形成する

蓄電デバイスの製造方法。

【請求項 7】

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の製造方法であって、
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、
前記蓋体と前記外装フィルムとが接合された封止部と、を含み、
前記外装フィルムは、基材層、バリア層、及び、熱融着性樹脂層をこの順に有する積層体であり、

30

前記蓄電デバイスの製造方法は、
ヒートシール装置を用いて前記封止部を形成する封止工程と、
前記封止工程よりも前に実施され、前記電極体および前記蓋体に前記外装フィルムを巻き付ける巻付工程と、を含み、

前記封止工程は、前記ヒートシール装置と前記基材層とを接触させ、かつ、前記ヒートシール装置および前記蓋体の一方を他方に対して移動させながら前記封止部を形成する第 1 封止工程を含み、

40

前記巻付工程では、前記外装フィルムが前記蓋体の外側にはみ出た余剰部分が形成されるように、前記外装フィルムを前記電極体および前記蓋体に巻き付け、

前記余剰部分は、前記巻付工程よりも後に実施される工程において切断される、または、折り込まれる

蓄電デバイスの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は、蓄電デバイスの製造方法、および、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、開口部が形成されるように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、を含む。外装フィルムと蓋体とは、接合される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2022-123686公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記蓄電デバイスでは、例えば、蓋体の角部と外装フィルムとのシール性が低い等、様々な点において改善の余地がある。

【0005】

本発明は、蓋体を備える蓄電デバイスを好適に製造できる蓄電デバイスの製造方法、および、蓄電デバイスを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の第1観点に係る蓄電デバイスの製造方法は、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の製造方法であって、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、前記蓋体と前記外装フィルムとが接合された封止部と、を含む。前記蓄電デバイスの製造方法は、シール装置を用いて前記封止部を形成する封止工程を含み、前記封止工程は、前記シール装置および前記蓋体の一方を他方に対して移動させながら前記封止部を形成する第1封止工程を含む。

【0007】

本発明の第2観点に係る蓄電デバイスの製造方法は、第1観点に係る蓄電デバイスの製造方法であって、前記第1封止工程の後に実施され、前記蓋体と前記外装フィルムとを再度シールする再封止工程をさらに含む。

【0008】

本発明の第3観点に係る蓄電デバイスの製造方法は、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の製造方法であって、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、前記開口部を閉じる蓋体と、前記蓋体と前記外装フィルムとが接合された封止部と、を含み、前記蓋体は、前記蓋体は、前記外装フィルムと接合される複数のシール面を有する。前記蓄電デバイスの製造方法は、前記封止部を形成する封止工程を含み、前記封止工程では、前記複数のシール面のうち、隣り合うシール面を順次接合する。

【0009】

本発明の第4観点に係る蓄電デバイスの製造方法は、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の製造方法であって、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、前記開口部を閉じる蓋体と、前記蓋体と前記外装フィルムとが接合された封止部と、を含む。前記蓄電デバイスの製造方法は、前記封止部を形成する封止工程を含み、前記蓋体は、前記封止工程よりも前に実施される工程において加熱される。

【0010】

本発明の第5観点に係る蓄電デバイスの製造方法は、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の製造方法であって、前記外装体は、開口部が形成され

10

20

30

40

50

るように前記電極体を包む外装フィルムと、前記開口部を閉じる蓋体と、前記蓋体と前記外装フィルムとが接合された封止部と、を含み、前記蓄電デバイスの製造方法は、シール装置を用いて前記封止部を形成する封止工程を含み、前記封止工程では、前記外装フィルムおよび前記蓋体に対する前記シール装置の押し込み量を制御する。

【0011】

本発明の第6観点に係る蓄電デバイスの製造方法は、電極体と、前記電極体に電氣的に接続される電極端子と、前記電極体を封止する外装体と、を備える蓄電デバイスの製造方法であって、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、前記開口部を閉じる蓋体と、を備える。前記蓄電デバイスの製造方法は、前記電極体と前記電極端子とを接続する接続工程と、前記電極端子が接続された前記電極体の側方に前記蓋体を配置する配置工程と、を含み、前記配置工程では、位置決め装置によって、前記電極端子および前記電極体の少なくとも一方に対する前記蓋体の位置決めを行う。

10

【0012】

本発明の第7観点に係る蓄電デバイスの製造方法は、第6観点に係る蓄電デバイスの製造方法であって、前記電極体および前記蓋体に前記外装フィルムを巻き付ける巻付工程を含み、前記巻付工程では、前記位置決め装置によって、前記電極端子および前記電極体の少なくとも一方に対する前記外装フィルムの位置決めを行う。

【0013】

本発明の第8観点に係る蓄電デバイスの製造方法は、電極体と、前記電極体に電氣的に接続される電極端子と、前記電極体を封止する外装体と、を備える蓄電デバイスの製造方法であって、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、前記開口部を閉じる蓋体と、を備える。前記蓄電デバイスの製造方法は、前記蓋体に接合された状態の前記電極端子と前記電極体とを接続する接続工程と、を含み、前記接続工程では、位置決め装置によって、前記電極体に対する前記蓋体または前記電極端子の位置決めを行う。

20

【0014】

本発明の第9観点に係る蓄電デバイスの製造方法は、第8観点に係る蓄電デバイスの製造方法であって、前記電極体および前記蓋体に前記外装フィルムを巻き付ける巻付工程を含み、前記巻付工程では、前記位置決め装置によって、前記電極体に対する前記外装フィルムの位置決めを行う。

30

【0015】

本発明の第10観点に係る蓄電デバイスの製造方法は、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の製造方法であって、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、前記開口部を閉じる蓋体と、を含む。前記蓄電デバイスの製造方法は、前記電極体および前記蓋体に前記外装フィルムを巻き付ける巻付工程を含み、前記巻付工程では、前記外装フィルムに載せられた前記電極体および前記蓋体の少なくとも一方を前記外装フィルムに押し付けながら前記外装フィルムを前記電極体および前記蓋体に巻き付ける。

【0016】

本発明の第11観点に係る蓄電デバイスの製造方法は、第10観点に係る蓄電デバイスの製造方法であって、前記巻付工程では、前記外装フィルムのうちの前記蓋体の角部に対応する部分を前記蓋体に対して押し付ける。

40

【0017】

本発明の第12観点に係る蓄電デバイスの製造方法は、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の製造方法であって、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、前記開口部を閉じる蓋体と、前記蓋体と前記外装フィルムとが接合された封止部と、を含み、前記蓄電デバイスの製造方法は、シール装置を用いて前記封止部を形成する封止工程を含み、前記封止工程では、前記外装フィルムによって包まれた前記蓋体および前記電極体の少なくとも一方を弾性体の上に配置した状態で前記封止部を形成する。

50

【 0 0 1 8 】

本発明の第 1 3 観点に係る蓄電デバイスの製造方法は、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の製造方法であって、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、前記開口部を閉じる蓋体と、前記蓋体と前記外装フィルムとが接合された封止部と、を含む。前記蓄電デバイスの製造方法は、シール装置を用いて前記封止部を形成する封止工程を含み、前記封止工程では、前記外装フィルムと前記シール装置との間に耐熱性を有する弾性体を挟んだ状態で前記封止部を形成する。

【 0 0 1 9 】

本発明の第 1 4 観点に係る蓄電デバイスの製造方法は、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の製造方法であって、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、前記開口部を閉じる蓋体と、を含む。前記蓄電デバイスの製造方法は、前記電極体に前記外装フィルムを巻き付ける巻付工程を含み、前記巻付工程では、前記外装フィルムのうちの前記電極体よりも外側に張り出した張出部が形成されるように、前記電極体に前記外装フィルムを巻き付け、かつ、前記張出部を任意の方向に所定の強度で引っ張り、前記所定の強度は、前記外装フィルムに作用する応力、および、ひずみが、前記外装フィルムにしわ、および、たるみが発生することが抑制される範囲に含まれる強度である。

10

【 0 0 2 0 】

本発明の第 1 5 観点に係る蓄電デバイスの製造方法は、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の製造方法であって、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、前記開口部を閉じる蓋体と、を含み、前記蓄電デバイスの製造方法は、前記電極体および前記蓋体に前記外装フィルムを巻き付ける巻付工程を含み、前記巻付工程では、前記外装フィルムが前記蓋体の外側にはみ出た余剰部分が形成されるように、前記外装フィルムを前記電極体および前記蓋体に巻き付け、前記余剰部分は、前記巻付工程よりも後に実施される工程において切断される、または、折り込まれる。

20

【 0 0 2 1 】

本発明の第 1 6 観点に係る蓄電デバイスは、電極体と、前記電極体に巻き付けられる帯状部材と、前記電極体および前記帯状部材を封止する外装体と、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および前記帯状部材を包む外装フィルムと、前記開口部を閉じる蓋体と、を備え、前記帯状部材と前記外装フィルムとが接合される。

30

【 0 0 2 2 】

本発明の第 1 7 観点に係る蓄電デバイスは、第 1 6 観点に係る蓄電デバイスであって、前記帯状部材と前記電極体とが接合される。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 3 】

本発明に関する蓄電デバイスの製造方法、および、蓄電デバイスによれば、蓋体を備える蓄電デバイスを好適に製造できる。

【 図面の簡単な説明 】

40

【 0 0 2 4 】

【 図 1 A 】 実施形態の蓄電デバイスを模式的に示す平面図。

【 図 1 B 】 図 1 A 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 1 A 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 1 A の蓄電デバイスが備える蓋体の斜視図。

【 図 4 】 図 1 A 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 5 】 図 3 の蓋体の断面図。

【 図 6 】 図 1 A 蓄電デバイスの製造過程において用いられる固定治具に中間体が載せられた状態の斜視図。

【 図 7 】 図 1 A 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。

50

【図 8】図 7 の第 2 工程に関する図。

【図 9】図 7 の第 3 工程に関する図。

【図 10】図 7 の第 3 工程に関する別の図。

【図 11】図 7 の第 3 工程に関するさらに別の図。

【図 12】図 7 の第 3 工程において外装フィルムに作用するひずみと応力との関係の一例を示す図。

【図 13】図 7 の第 4 工程に関する図。

【図 14】図 7 の第 5 工程に関する図。

【図 15】図 7 の第 5 工程の一例を示すフローチャート。

【図 16】図 7 の第 5 工程に関する別の図。

10

【図 17】図 7 の第 6 工程に関する図。

【図 18】図 7 の第 8 工程および第 9 工程に関する図。

【図 19】図 1 A の蓄電デバイスに運搬治具が取り付けられた状態の側面図。

【図 20】図 19 の平面図。

【図 21】変形例の蓄電デバイスが備える蓋体の斜視図。

【図 22】別の変形例の蓄電デバイスが備える蓋体の斜視図。

【図 23】さらに別の変形例の蓄電デバイスの側面図。

【図 24】図 22 の蓋体を固定する固定治具の斜視図。

【図 25】変形例の蓄電デバイスの平面図。

【図 26】図 7 の第 3 工程の変形例の工程に関する図。

20

【図 27】図 7 の第 5 工程の変形例の工程に関する図。

【図 28】図 7 の第 5 工程の別の変形例の工程に関する図であって、シールバーが初期位置の状態を示す図。

【図 29】図 28 のシールバーが基準位置の状態を示す図。

【図 30】図 7 の第 5 工程のさらに別の変形例の工程に関する図。

【図 31】図 1 A の蓄電デバイスの製造工程の変形例を示すフローチャート。

【図 32】図 31 の第 3 2 工程に関する図。

【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。

30

【0026】

[1.実施形態]

<1-1.蓄電デバイスの構成>

図 1 A 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 1 B 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 1 A 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 1 の蓄電デバイス 10 が備える蓋体 60 の斜視図である。図 4 は、図 1 A 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 5 は、図 3 の蓋体 60 の断面図である。図 6 は、蓄電デバイス 10 の製造過程において用いられる固定治具 100 に中間体が載せられた状態の斜視図である。なお、図 1 A 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。

40

【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

50

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。

【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。

10

【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。

20

【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 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 によって閉じてよい。

【0031】

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（図示略）が接合されることが好ましい。接着性フィルムは、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。

30

【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 1.5 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

40

50

るように巻き付けられた状態が好ましい。

【0033】

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

10

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

20

【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、接着層54を介して基材層51と接合される。バリア層52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（CTFE）を主成分としたポリマー類やテトラフルオロエチレン（TFE）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52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52は、複数層設けてもよい。バリア層52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52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、銅板などが挙げられ、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。

30

40

【0036】

バリア層52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、又は銅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2022/092231号に記載の製造方法によって入手できる。バリア層52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

50

(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。

【0037】

アルミニウム合金箔は、外装フィルム50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(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、JIS 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。

10

20

【0038】

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。

【0039】

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。

30

【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~

40

50

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。

10

【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、耐腐食性に優れる金属化合物を形成させる処理である。なお、これらの処理は、化成処理の定義に包含される場合もある。また、バリア層52が耐腐食性皮膜を備えている場合、耐腐食性皮膜を含めてバリア層52とする。

20

【0042】

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

30

【0043】

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

40

【0044】

外装フィルム50は、熱融着性樹脂層53よりも外側に、より好ましくは、バリア層52よりも外側に1または複数の緩衝機能を有する層（以下では、「緩衝層」という）を有

50

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。

【0045】

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値は、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～3000 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。

10

【0046】

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 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 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、0.5 mm～10 mm、0.5 mm～5 mm、または、0.5 mm～2 mm である。

20

【0047】

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。

【0048】

図 3 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、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。

30

【0049】

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 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 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。

【0050】

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。

40

【0051】

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

50

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。

10

【 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。

20

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

30

【 0 0 5 5 】

蓋体 6 0 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 6 0 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 6 0 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。

【 0 0 5 6 】

蓋体 6 0 を構成する導電性材料は、例えば、金属材料である。蓋体 6 0 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 2 0 がリチウムイオン電池である場合、正極に接続される蓋体 6 0 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 6 0 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 6 0 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 6 0 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 6 0 が導電性材料を含んで構成される場合、蓋体 6 0 は、電極端子 3 0 の機能を兼ねる。蓄電デバイス 1 0 から電極端子 3 0 を省略することができるため、蓄電デバイス 1 0 の構成を簡素化できる。

40

【 0 0 5 7 】

蓋体 6 0 が導電性材料を含んで構成される場合、蓋体 6 0 は、接着性フィルムを介して外装フィルム 5 0 と接合されてもよい。接着性フィルムは、外装フィルム 5 0 と蓋体 6 0

50

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の熱融着性樹脂層53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53を構成する材料と同種の材料を用いることが好ましい。

10

【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。接着性フィルムが外装フィルム50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を形成するときに、蓋体60および外装フィルム50に対する接着性フィルムの位置がずれにくい。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。

20

【0060】

蓋体60は、本体60Aを有する。本体60A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と接合される。

30

【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。

40

【0062】

本体60A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、本体60A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、本体60A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、本体60A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、本体60A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。本体60Aの厚さの最小値は、例えば、1.0mmであり、3.0mmがより好

50

治具 100 が取り付けられる突出部 60B を有する。

【0067】

突出部 60B は、本体 60A の第 2 面 62 から突出する。蓋体 60 が備える突出部 60B の数は、任意に選択可能である。本実施形態では、蓋体 60 は、2 つの突出部 60B を備える。蓋体 60 は、1 つ、または、3 つ以上の突出部 60B を備えていてもよい。第 2 面 62 のうちの突出部 60B が突出する位置は、任意に選択可能である。本実施形態のように、本体 60A に貫通孔 60X が形成される場合、電極端子 30 と突出部 60B とが干渉しないように、突出部 60B は、貫通孔 60X から離れた位置に形成されることが好ましい。

【0068】

突出部 60B の具体的な構成は、固定治具 100 が固定できる構成であれば、任意に選択可能である。本実施形態では、突出部 60B は、本体 60A に埋め込まれる固定部品である。固定部品は、例えば、インサートナットである。インサートナットには、雌ねじまたは雄ねじが形成される。図 5 に示されるように、突出部 60B のうちの第 2 面 62 から突出する端部と反対の端部は、本体 60A の内部に埋め込まれている。すなわち、突出部 60B は、本体 60A を貫通していない。インサートナットが金属材料によって構成される場合、蓋体 60 との接合強度を高めるために、インサートナットには、クロメイト処理等の耐腐食処理が施されることが好ましい。1 つのインサートナットの耐荷重は、蓄電デバイス 10 の重量を突出部 60B の総数で除した値以上であることが好ましい。なお、固定部品は、固定治具 100 が固定できるように、吸盤、磁石、凸部、マジックテープ（登録商標）、スプリングピン、および、クランプの少なくとも 1 つを有していてもよい。

【0069】

図 6 に示されるように、固定治具 100 は、蓋体 60 が固定される蓋固定部 110 と、電極体 20 が載せられる載置部 120 と、を備える。蓋固定部 110 と載置部 120 とは、任意の手段によって連結されている。蓋固定部 110 と載置部 120 とは、一体的に形成されてもよい。

【0070】

蓋固定部 110 は、蓋体 60 が載せられる支持部 111 と、支持部 111 から立ち上がる壁部 112 と、を有する。壁部 112 は、突出部 60B の数に応じた孔 112X が形成される。突出部 60B を構成するインサートナットに形成されるねじと、雄ねじまたは雌ねじとが噛み合うことによって、蓋体 60 は、蓋固定部 110 に固定される。なお、突出部 60B を構成するインサートナットに形成されるねじが雌ねじである場合、雌ねじは、孔 112X に挿入される雄ねじと噛み合う。突出部 60B を構成するインサートナットに形成されるねじが雄ねじである場合、雄ねじは、ナットまたはソケット等に形成される雌ねじと噛み合う。雌ねじは、全体が孔 112X の外部に配置されてもよく、少なくとも一部が孔 112X に挿入されてもよい。壁部 112 は、さらに、電極端子 30 が挿入されるスリット 112Y が形成される。スリット 112Y は、壁部 112 を貫通する。なお、壁部 112 は、複数の分割されたパーツを含み、複数のパーツによって、電極端子 30 を挟みこむように構成されてもよい。蓋体 60 が電極端子としての機能を兼ねる場合、スリット 112Y を省略することもできる。載置部 120 は、例えば、板状であり、電極体 20 の概ね全体が載せられる。なお、固定治具 100 は、完成品の蓄電デバイス 10 に取り付けられてもよい。すなわち、固定治具 100 は、蓄電デバイス 10 の使用時に用いることもできる。

【0071】

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

【0072】

第 1 封止部 70 は、図 4 に示される外装フィルム 50 の第 1 縁 50A を含む部分と第 2 縁 50B 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 70 は

10

20

30

40

50

、外装体 40 の長手方向 (FB 方向) に延びる。外装体 40 において、第 1 封止部 70 が形成される位置は、任意に選択可能である。本実施形態では、第 1 封止部 70 の根本 70 X は、外装体 40 の第 1 面 41 と第 2 面 42 との境界の辺 43 上に位置することが好ましい。第 1 面 41 は、第 2 面 42 よりも面積が大きい。第 1 封止部 70 の根本 70 X は、外装体 40 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 70 は、平面視において、電極体 20 よりも外側に張り出している。第 1 封止部 70 は、例えば、外装体 40 の第 2 面 42 に向けて折り畳まれていてもよく、第 1 面 41 に向けて折り畳まれていてもよい。

【0073】

本実施形態では、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 とがヒートシールされることによって、第 2 封止部 80 が形成される。以下では、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 とのシール強度を、第 2 封止部 80 のシール強度と称する場合がある。なお、第 2 封止部 80 のシール強度は、シール面 63 のうちの長辺の部分、すなわち、図 1 A における LR (幅) 方向に延びるシール面 63 における熱融着性樹脂層 53 と蓋体 60 とのシール強度である。

【0074】

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 41 X、41 Y、41 Z (図 1 B の二点鎖線参照) を形成する。3 つの帯状部材 41 X、41 Y、41 Z の LR 方向における幅は、15 mm である。帯状部材 41 X、41 Y、41 Z 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、45 mm 以上である。次に帯状部材 41 X、41 Y、41 Z 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 41 B と反対の方向) に引っ張ることによって、帯状部材 41 X、41 Y、41 Z 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 41 X、41 Y、41 Z のシール強度の平均値である。蓋体 60 の LR 方向の長さが 45 mm 未満である場合、15 mm 未満である任意の幅 X mm の 3 つの帯状部材を形成し、蓋体 60 の LR 方向の長さが 45 mm 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 X mm で除し、15 を乗ずることによって、15 mm 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、15 mm 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。

【0075】

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、40 N / 15 mm 以上、さらに好ましくは、50 N / 15 mm 以上、さらに好ましくは、60 N / 15 mm 以上、さらに好ましくは、70 N / 15 mm 以上、さらに好ましくは、85 N / 15 mm 以上である。第 2 封止部 80 のシール強度が 40 N / 15 mm 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 85 N / 15 mm 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、300 N / 15 mm 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、40 N / 15 mm ~ 300 N / 15 mm、50 N / 15 mm ~ 300 N / 15 mm、60 N / 15 mm ~ 300 N / 15 mm、70 N / 15 mm ~ 300 N / 15 mm、または、85 N / 15 mm ~ 300 N / 15 mm である。

【0076】

< 1 - 2 . 蓄電デバイスの製造方法 >

図7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、第8工程、および、第9工程を含む。第1工程～第9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9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。

【0077】

ステップS11の第1工程（蓋ユニット製造工程）では、製造装置は、蓋体60と電極端子30とが接合された一对の蓋ユニット60Zを製造する。

【0078】

ステップS12の第2工程（接続工程）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、一对の蓋ユニット60Zを電極体20の両端部に配置し、電極端子30と電極体20とを電氣的に接続する。

【0079】

図8は、第2工程に関する図である。第2工程では、製造装置は、位置決め装置（図示略）によって、電極体20に対する一对の蓋ユニット60Zの位置決めを行う。第2工程では、例えば、平面視における電極体20の長辺PA、および、短辺PBを基準として、電極体20に対する一对の蓋ユニット60Zの位置決めが行われる。位置決め装置としては、例えば、公知の画像処理装置を用いることができる。本実施形態では、画像処理装置として、株式会社キーエンス製の画像処理装置が用いられる。画像処理装置の検出方式は、透過検査を用いたエッジ位置計測である。画像処理装置の分解能は、0.01mmである。本実施形態では、画像処理装置を用いて、短辺PBを透過検査により検出し、その位置情報から、逆側の基準辺との補正量を算出させる。第2工程が完了した後、電極体20、および、一对の蓋ユニット60Zを含む中間体には、固定治具100（図6参照）が取り付けられる。中間体は、固定治具100が取り付けられた状態で第3工程の作業場所に搬送される。

【0080】

ステップS13の第3工程（巻付工程）は、第2工程よりも後に実施される。第3工程では、中間体から固定治具100が取り外される。第3工程では、製造装置は、電極体20および蓋体60に外装フィルム50を巻き付ける。第3工程においては、第2工程において設定された長辺PAおよび短辺PBに基づいて中間体に対する外装フィルム50の位置決めが行われる。また、第3工程においては、張出部90（図16参照）を形成するために、完成品の蓄電デバイス10が有する外装フィルム50よりも面積の大きい外装フィルム50が用いられる。

【0081】

図9～図11は、第3工程に関する図である。第3工程では、製造装置は、外装フィルム50に電極体20を載せる。外装フィルム50に電極体20が載せられることによって、外装体40の一对の第1面41のうちの一方の第1面41が形成される。製造装置は、外装フィルム50に載せられた電極体20および蓋体60の少なくとも一方を外装フィルム50に押し付けながら、外装フィルム50を電極体20および蓋体60に巻き付ける。本実施形態では、電極体20および蓋体60は、例えば、バー状の押付部材130によって外装フィルム50に押し付けられる。電極体20および蓋体60を外装フィルム50が置かれる台に載せた状態で第3工程を実行できるため、電極体20および蓋体60に対して外装フィルム50を容易に巻き付けることができる。なお、バー状の押付部材130は、電極体20および蓋体60の上面の概ね全体と接触することが好ましい。

【0082】

図10に示されるように、第3工程では、外装体40の一对の第2面42のうちの一方の第2面42が形成されるように外装フィルム50が折り曲げられる。外装フィルム50が折り曲げられた後、外装フィルム50のうちの蓋体60の角部に対応する部分は、例えば、バー状の押付部材140によって蓋体60に押し付けられる。なお、押付部材140

10

20

30

40

50

は、第2面42の全体を電極体20および蓋体60に押し付ける形状であってもよく、第1面41と第2面42と間の角に対応する例えば、L字状であってもよい。

【0083】

次に、図11に示されるように、第3工程では、外装体40の一对の第2面42のうちの他方の第2面42が形成されるように外装フィルム50が折り曲げられる。外装フィルム50が折り曲げられた後、外装フィルム50のうちの蓋体60の角部に対応する部分は、例えば、バー状の押付部材150によって蓋体60に押し付けられる。

【0084】

次に、押付部材130（図9参照）が電極体20から離間した後、外装体40の一对の第1面41のうちの他方の第1面41が形成されるように、外装フィルム50が折り曲げられる。

10

【0085】

また、巻付工程では、外装フィルム50にしわ、および、たるみが発生することを抑制する観点から、製造装置は、外装フィルム50のうちの張出部90（図16参照）に対応する部分を任意の方向に所定の強度で引っ張ることが好ましい。

【0086】

図12は、外装フィルム50に作用するひずみと応力との関係を示すグラフの一例である。外装フィルム50に作用するひずみおよび応力が小さすぎる場合、電極体20に巻き付けられた外装フィルム50にたるみが発生する。本実施形態では、外装フィルム50にたるみが発生することを抑制するために、外装フィルム50に作用するひずみが下限値XA（％）以上となるように、かつ、外装フィルム50に作用する応力が下限値YA（MPa）以上となるように、所定の強度が決められている。

20

【0087】

一方、外装フィルム50に作用するひずみおよび応力が大きすぎる場合、電極体20に巻き付けられた外装フィルム50にしわが発生する。本実施形態では、外装フィルム50にしわが発生することを抑制するために、外装フィルム50に作用するひずみが上限値XB（％）以下となるように、かつ、外装フィルム50に作用する応力が上限値YB（MPa）以下となるように、所定の強度が決められている。

【0088】

すなわち、本実施形態では、巻付工程において、外装フィルム50のうちの張出部90に対応する部分が所定の強度で引っ張られるため、外装フィルム50に作用するひずみは、下限値XA（％）以上、上限値XB（％）以下の範囲に含まれ、外装フィルム50に作用する応力は、下限値YA（MPa）以上、上限値YB（MPa）以下の範囲に含まれる。下限値XAの一例は、0.10（％）である。上限値XBの一例は、0.43（％）である。下限値YAの一例は、1.1（MPa）である。上限値YBの一例は、13.2（MPa）である。

30

【0089】

ステップS14の第4工程は、第3工程よりも後に実施される。図13に示されるように、第4工程では、製造装置は、外装フィルム50のうちの張出部90が形成される部分の中央に未シール部71Zを有する第1FB方向シール部71を形成する。第1FB方向シール部71は、FB方向に延びる。なお、図13における斜線部分は、第1FB方向シール部71が形成される領域の一例を示している。

40

【0090】

ステップS15の第5工程（封止工程）は、第4工程よりも前または後に実施される。また、第5工程は、第3工程と並行して実施されてもよい。図14に示されるように、第4工程では、製造装置は、第2封止部80を形成する。第5工程では、蓋体60に固定治具100が取り付けられた状態で第2封止部80が形成されることが好ましい。なお、図14に示される斜線部分は、第2封止部80が形成される領域の一例を示している。

【0091】

図15に示されるように、第5工程は、ステップS21の第1封止工程と、第1封止工

50

程よりも後に実施されるステップS 2 2の再封止工程と、を含むことが好ましい。

【0092】

第1封止工程では、製造装置は、蓋体60のうちの特に境界64～67と外装フィルム50とを好適に接合する観点から、シール装置160（図16参照）および蓋体60の一方を他方に対して移動させながら第2封止部80を形成することが好ましい。本実施形態では、蓋体60に対してシール装置160が移動しながら第2封止部80が形成される。本実施形態では、シール装置160として、例えば、超音波シール装置または溶接機が用いられる。シール装置160は、例えば、ローラーを用いたヒートシール装置であってもよく、蓋体60のシール面63A～63Dのいずれよりも短いシールバーを用いたヒートシール装置であってもよい。

10

【0093】

図16は、第1封止工程に関する図である。第1封止工程では、シール装置160は、外装フィルム50と隣り合うシール面を順次接合することが好ましい。シール装置160は、例えば、第1シール面63A、第3シール面63C、第4シール面63D、および、第2シール面63Bの順に通過するように移動する。シール装置160は、第2シール面63B、第4シール面63D、第3シール面63C、および、第1シール面63Aの順に移動してもよい。第1封止工程では、例えば、2台のシール装置160によって、第2封止部80を形成してもよい。例えば、一方のシール装置160は、境界67から移動を開始し、第3シール面63C、および、第1シール面63Aの順に通過するように移動してもよい。他方のシール装置160は、境界67から移動を開始し、第4シール面63D、および、第2シール面63Bの順に通過するように移動してもよい。なお、第1封止工程では、なお、第1封止工程では、シール装置160は、第1シール面63A、第2シール面63B、第3シール面63C、または、第4シール面63Dの中間部から移動を開始してもよい。

20

【0094】

ステップS 2 2の再封止工程は、第2封止部80のシール強度をより高める観点から実施される。再封止工程の方法は、任意に選択可能である。再封止工程は、例えば、第1封止工程と同じ方法であってもよい。再封止工程は、シールバーを用いて第1シール面63A～第4シール面63Dを任意の順序でヒートシールしてもよい。

【0095】

ステップS 1 6の第6工程は、第5工程よりも前または後に実施される。第6工程は、第4工程と並行して実施されてもよい。図17に示されるように、第6工程では、製造装置は、LR方向に延びる第1LR方向シール部72を形成する。第6工程においては、根本70Xを含む部分において、第1FB方向シール部71と一部重畳するように第1LR方向シール部72が形成される。第6工程が完了することによって、完成品の蓄電デバイス10が備える第1封止部70よりも平面視における面積が大きい張出部90が完成する。なお、図17における斜線部分は、第1LR方向シール部72が形成される領域の一例を示している。

30

【0096】

ステップS 1 7の第7工程は、第6工程のよりも後に実施される。第7工程では、製造装置は、張出部90の開口90Xを介して電解液を注入する。第7工程の後、張出部90の開口90Xを含む縁がヒートシールされ、エージング工程が実施される。エージング工程によって発生したガスは、開口90Xを介して排出される。

40

【0097】

ステップS 1 8の第8工程は、エージング工程の完了後に実施される。図18に示されるように、第8工程では、製造装置は、第1封止部70を形成する。第8工程においては、第1FB方向シール部71および第1LR方向シール部72も再度シールされる。なお、図18における斜線部分は、第1封止部70が形成される領域の一例を示している。

【0098】

ステップS 1 9の第9工程は、第8工程の後に実施される。第9工程では、製造装置は

50

、張出部 90 のうちの第 1 封止部 70 以外の部分を切断する。図 18 に示される一点鎖線 X は、第 9 工程において張出部 90 が切り取られる位置を示す線の一例である。

【0099】

< 1 - 3 . 運搬治具 >

上記実施形態において、蓄電デバイス 10 を製造するにあたり、電極体 20、中間体、または、完成した蓄電デバイス 10 (以下では、これらを「運搬対象物」という) を運搬するための運搬治具 200 を用いてもよい。図 19 は、運搬治具 200 が取り付けられた蓄電デバイス 10 の側面図である。図 20 は、図 19 の平面図である。

【0100】

運搬治具 200 は、一对のプレート 211、212 と、一对のプレート 211、212 を連結する連結部 213 と、を備える。プレート 211 は、外装体 40 の一方の第 1 面 41 を覆う。プレート 212 は、外装体 40 の他方の第 1 面 41 を覆う。プレート 211 には、取手 211A が取り付けられる。このため、作業者は、容易に運搬治具 200 を把持できる。なお、取手 211A は、省略できる。

10

【0101】

平面視における一对のプレート 211、212 の面積は、外装体 40 の第 1 面 41 の面積よりも大きい。このため、LR 方向において、一对のプレート 211、212 は、第 1 面 41 からはみ出す。一对のプレート 211、212 のうちの第 1 面 41 からはみ出した部分には、連結部 213 が挿入される孔 211X、212X が形成される。

【0102】

連結部 213 の具体的な構成は、一对のプレート 211、212 を連結することができる構成であれば任意に選択可能である。運搬対象物に対して運搬治具 200 を容易に着脱できるように、連結部 213 は、一对のプレート 211、212 に着脱可能であることが好ましい。本実施形態では、連結部 213 は、ボルトである。連結部 213 は、例えば、孔 211X、212X に挿入され、ナットによって一对のプレート 211、212 に固定される。

20

【0103】

運搬治具 200 が備える連結部 213 の数は、任意に選択可能である。本実施形態では、運搬治具 200 は、6 つの連結部 213 を備える。運搬治具 200 は、1 ~ 5、または、7 つ以上の連結部 213 を備えていてもよい。

30

【0104】

< 1 - 4 . 実施形態の効果 >

上記実施形態によれば、第 1 封止工程において、製造装置は、蓋体 60 にたいしてシール装置 160 を移動させながら第 2 封止部 80 を形成する。このため、蓋体 60 のうちの特に境界 64 ~ 67 と外装フィルム 50 とを好適に接合される。このため、蓄電デバイス 10 を好適に製造できる。

【0105】

[2 . 変形例]

上記実施形態は本発明に関する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。

40

【0106】

< 2 - 1 >

上記実施形態において、蓋体 60 の構成は、任意に変更可能である。図 21 は、変形例の蓋体 260 の斜視図である。蓋体 260 は、本体 60A と、本体 60A の第 2 面 62 から突出する肉厚部 261 を備えていてもよい。蓋体 260 が備える肉厚部 261 の数は、任意に選択可能である。図 21 に示される例では、蓋体 260 は、4 つの肉厚部 261 を

50

備える。蓋体 260 は、1～3、または、5つ以上の肉厚部 261 を備えていてもよい。肉厚部 261 および本体 60A には、孔 260X が形成される。孔 260X は、肉厚部 261 および本体 60A を貫通しないことが好ましい。この変形例では、突出部 60B は、孔 260X に挿入されるねじである。孔 260X には、任意の固定部材が挿入されてもよい。孔 260X の内周面には、雌ねじが形成されてもよい。また、図 21 に示される変形例において、本体 60A の第 1 面 61 のうちの本体 60A を介して肉厚部 261 と対向する位置に肉厚部が形成されてもよい。この場合、孔 260X は、肉厚部 261、本体 60A、および、第 1 面 61 に形成される肉厚部を貫通しないことが好ましい。なお、肉厚部 261 と第 1 面 61 に形成される肉厚部とは、本体 60A を介して対向していなくてもよい。ようするに、肉厚部は、第 1 面 61 および第 2 面 62 の少なくとも一方に形成されてもよい。

10

【0107】

図 22 は、別の変形例の蓋体 360 の斜視図である。蓋体 360 は、本体 60A と、本体 60A の第 2 面 62 から突出する突出部 360B と、を備えていてもよい。突出部 360B は、本体 60A と一体的に形成されてもよい。突出部 360B は、例えば、蓋体 360 をインサート成形する際に、蓋体 60 の反りを抑制するために設けられる引き出しピンに対応する形状である。なお、図 22 において、突出部 360B の数は、1、2、または、4 つ以上であってもよい。

【0108】

図 23 は、さらに別の変形例の蓋体 460 を備える蓄電デバイス 10 の側面図である。蓋体 460 は、突出部 460B を有する。突出部 460B は、破断部 460X を有する。破断部 460X は、突出部 460B のうちの細く加工された部分である。突出部 460B において、破断部 460X 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、破断部 460X は、突出部 460B の中間部に形成される。破断部 460X は、突出部 460B のうちの根本に形成されてもよい。蓄電デバイス 10 の製造工程においては、突出部 460B は、固定治具 471 によって電極体 20 に対する位置が固定される。電極体 20 は、固定治具 472 によって移動が規制される。蓄電デバイス 10 の製造工程の例えば、第 9 工程（図 7 参照）が終了した後、突出部 460B から固定治具 471 が外され、突出部 460B は、破断部 460X で破断される。突出部 460B が短くなるため、蓋体 460 の体積、および、蓄電デバイス 10 の体積を小さくすることができる。このため、蓄電デバイス 10 のエネルギー密度を高めることができる。

20

30

【0109】

< 2 - 2 >

上記実施形態において、固定治具 100 の蓋固定部 110 の構成は、任意に変更可能である。図 24 は、変形例の蓋固定部 510 の斜視図である。蓋固定部 510 は、例えば、図 22 に示される蓋体 360 を固定するために用いることができる。

【0110】

蓋固定部 510 は、突出部 360B を挟むように構成される第 1 固定部 511 および第 2 固定部 512 を有する。第 1 固定部 511 は、第 2 固定部 512 と反対側に凹む 3 つの凹部 511A を有する。第 2 固定部 512 は、第 1 固定部 511 と反対側に凹む 3 つの凹部 512A を有する。互いに対向する凹部 511A と凹部 512A との間に突出部 360B が挟まれ固定される。3 つの凹部 511A のうち、両端部の凹部 511A には、緩衝材 520 が配置されることが好ましい。緩衝材 520 は、突出部 360B の形状に沿って変形するように柔軟性を有していることが好ましい。緩衝材 520 は、突出部 360B を挟んだ際に突出部 360B の形状に合わせて柔軟に変形することができるため、突出部 360B の形状に多少の個体差があっても、突出部 360B を好適に固定することができる。また、突出部 360B は、緩衝材 520 によって保護されるため、突出部 360B が破損しにくい。なお、蓋固定部 510 に形成される凹部 511A、512A の数は、固定する対象の蓋体 360 の突出部 360B の数に応じて任意に変更可能である。

40

【0111】

50

< 2 - 3 >

上記実施形態において、外装フィルム50と、電極体20との密着性を高める観点から図25に示されるように、電極体20には、外装フィルム50の内面と接合する帯状部材700が巻き付けられてもよい。帯状部材700を構成する材料は、任意の材料を用いることができる。例えば、帯状部材700は、オレフィン樹脂によって構成されるシートを用いてもよい。帯状部材700は、接着剤等によって外装フィルム50の内面と接合されてもよく、ヒートシールによって外装フィルム50の内面と接合されてもよい。帯状部材700は、電極体20と接合されてもよく、接合されていなくてもよい。外装フィルム50と電極体20との密着性をより高める観点から、帯状部材700は、電極体20と接合されていることが好ましい。電極体20において、帯状部材700が巻きつけられる位置は、任意に選択可能である。図25に示される例では、帯状部材700は、電極体20において、FB方向の概ね中央に巻き付けられる。なお、本変形例においては、蓋体60の突出部60Bを省略することもできる。

10

【0112】

< 2 - 4 >

上記実施形態において、蓄電デバイス10の製造方法の第3工程（巻付工程）は、任意に変更可能である。例えば、上記実施形態においては、第3工程において用いられる外装フィルム50のサイズは、FB方向における蓋体60のシール面63からはみ出ないサイズであった。しかし、図26に示されるように、外装フィルム50は、蓋体60のシール面63からはみ出る余剰部分50Xを有していてもよい。余剰部分50Xは、巻付工程よりも後に実施される任意の工程において切断される、または、任意の方向に向けて折り込まれることが好ましい。

20

【0113】

< 2 - 5 >

上記実施形態において、蓄電デバイス10の製造方法の第5工程（封止工程）は、任意に選択可能である。例えば、第5工程において、蓋体60の境界64～67のシール性を高める観点から、蓋体60の隣り合うシール面を順次接合することが好ましい。例えば、図27に示されるように、ヒートシール装置のシールバー610を用いる場合、例えば、第1シール面63A、第3シール面63C、第4シール面63D、および、第2シール面63Bの順に外装フィルム50と接合されることが好ましい。別の例では、第2シール面63B、第4シール面63D、第3シール面63C、および、第1シール面63Aの順に外装フィルム50と接合されてもよい。蓋体60の第2シール面63Bおよび第3シール面63Cよりも先に、第1シール面63Aおよび第4シール面63Dを先にヒートシールしてもよい。

30

【0114】

第5工程（封止工程）において、ヒートシール装置によって第2封止部80を形成してもよい。この変形例においては、外装フィルム50および蓋体60に対するヒートシール装置のシールバー610の押し込み量を制御することが好ましい。シールバー610の圧力を制御する場合、外装フィルム50の熱融着性樹脂層53が過剰に溶融し、蓋体60のシール面63と外装フィルム50との間にポリだまりが形成されることがある。ポリだまりは、外装体40にクラックが発生する要因となる。このため、シールバー610の押し込み量を熱融着性樹脂層53が過剰に溶融しない程度の押し込み量となるように制御することが好ましい。なお、シールバー610の押し込み量は、シールバー610と外装フィルム50の表面とが接触した位置を基準位置として、シールバー610が基準位置から蓋体60に接近する距離である。押し込み量は、例えば、熱融着性樹脂層53の厚さの半分程度であることが好ましい。

40

【0115】

シールバー610の押し込み量は、例えば、図28に示されるシールバー610に連結される電動シリンダ800によって制御することができる。電動シリンダ800は、公知のものを用いることができる。電動シリンダ800は、モータ等を含む本体810と、本

50

体 8 1 0 に対して突出量が増加するロッド 8 2 0 と、を含む。ロッド 8 2 0 の先端にシールバー 6 1 0 が固定される。

【 0 1 1 6 】

図 2 8 は、シールバー 6 1 0 の初期位置を示す図である。図 2 9 は、シールバー 6 1 0 の基準位置を示す図である。図 2 8 に示されるように、シールバー 6 1 0 の初期位置においては、シールバー 6 1 0 が外装フィルム 5 0 および蓋体 6 0 から離間している。初期位置において、本体 8 1 0 に対するロッド 8 2 0 の突出量が増加することによって、シールバー 6 1 0 が外装フィルム 5 0 および蓋体 6 0 に接近し、図 2 9 に示される基準位置となる。なお、電動シリンダ 8 0 0 に代えて、シールバー 6 1 0 に連結されるエアシリンダによってシールバー 6 1 0 の押し込み量を制御してもよい。電動シリンダ 8 0 0 に代えてエアシリンダを用いる場合、予め設定される押し込み量を超えてシールバー 6 1 0 が押し込まれることを抑制するために、予め設定される押し込み量の位置においてシールバー 6 1 0 と緩衝する規制部材が中間体の周囲に配置されることが好ましい。

10

【 0 1 1 7 】

また、ポリだまりの形成を抑制する観点から、できるだけ短時間で第 2 封止部 8 0 が形成されることが好ましい。このため、上記実施形態において、蓋体 6 0 は、第 5 工程よりも前に実施される任意の工程で予め加熱されることが好ましい。蓋体 6 0 を予め加熱することによって、例えば、蓋体 6 0 を構成する材料の融点が、外装フィルム 5 0 の熱融着性樹脂層 5 3 を構成する材料の融点以上の場合であっても、第 2 封止部 8 0 を短時間で形成できる。なお、第 2 封止部 8 0 の形成方法に応じて、第 1 シール面 6 3 A、第 2 シール面 6 3 B、第 3 シール面 6 3 C、および、第 4 シール面 6 3 D は、同時に加熱されてもよく、任意の順番で加熱されてもよい。蓋体 6 0 は、例えば、ヒーターバー、超音波、または、赤外線ランプ等、任意の手段で加熱することができる。

20

【 0 1 1 8 】

蓋体 6 0 のシール面 6 3 の表面は、例えば微小な凹凸が形成されている場合がある。このため、ヒートシール装置によって第 2 封止部 8 0 を形成する場合、第 2 封止部 8 0 の部位ごとにシール強度がばらつくおそれがある。さらには、外装フィルム 5 0 と蓋体 6 0 との間に形成されるポリだまりのサイズもばらつくおそれがある。このようなシール強度のばらつき、および、ポリだまりのサイズのばらつきを小さくする観点から、第 5 工程において、ヒートシール装置を用いる場合、図 3 0 に示されるように、シールバー 6 1 0 と外装フィルム 5 0 との間に耐熱性を有する弾性体 9 1 0 を挟んだ状態で、第 2 封止部 8 0 を形成することが好ましい。弾性体 9 1 0 を構成する材料は、ヒートシール条件の温度以上の融点を有する弾性体である。弾性体 9 1 0 を構成する材料は、例えば、ゴムシート、シリコンシート、ウレタンシート、または、フッ素樹脂シートである。

30

【 0 1 1 9 】

同様に第 2 封止部 8 0 のシール強度のばらつきを小さくする観点から、第 5 工程において、ヒートシール装置を用いる場合、弾性体 9 2 0 の上に少なくとも蓋体 6 0 を配置した状態で第 2 封止部 8 0 を形成することが好ましい。弾性体 9 2 0 の上には、電極体 2 0 が配置されてもよい。弾性体 9 2 0 を構成する材料は、弾性体 9 1 0 を構成する材料として例示された材料の他、スポンジを用いることもできる。なお、図 3 0 に示される例では、弾性体 9 1 0 または弾性体 9 2 0 を省略することができる。

40

【 0 1 2 0 】

< 2 - 6 >

上記実施形態において、蓄電デバイス 1 0 の製造方法の第 1 工程および第 2 工程は、任意に変更可能である。図 3 1 は、蓄電デバイス 1 0 の製造方法の変形例を示すフローチャートである。蓄電デバイス 1 0 の製造方法の変形例は、第 3 1 工程および第 3 2 工程を含む。

【 0 1 2 1 】

ステップ S 3 1 の第 3 1 工程（接続工程）では、製造装置は、電極体 2 0 と電極端子 3 0 とを接続する。

50

【 0 1 2 2 】

ステップ S 3 2 の第 3 2 工程は（配置工程）は、第 3 1 工程の後に実施される。第 3 2 工程では、製造装置は、電極体 2 0 の両端部に蓋体 6 0 を配置する。図 3 2 は、第 3 2 工程に関する図である。以下では、電極体 2 0 に対して一方に配置される電極端子 3 0 および蓋体 6 0 をそれぞれ、電極端子 3 0 L および蓋体 6 0 L と称する。電極体 2 0 に対して他方に配置される電極端子 3 0 および蓋体 6 0 をそれぞれ、電極端子 3 0 R および蓋体 6 0 R と称する。

【 0 1 2 3 】

製造装置は、画像処理装置（図示略）によって、一方の電極端子 3 0 L に対する一方の蓋体 6 0 L の位置決めを行う。図 3 1 に示されるように、配置工程では、例えば、平面視における一方の電極端子 3 0 L の長辺 P A X、および、短辺 P B X を基準として、一方の電極端子 3 0 L に対する一方の蓋体 6 0 L の位置決めが行われる。画像処理装置は、短辺 P B X を透過検査により検出し、その位置情報から、逆側の基準辺との補正量を算出する。次に、製造装置は、一方の電極端子 3 0 L の長辺 P A X、および、短辺 P B X を基準として、他方の電極端子 3 0 R に対する他方の蓋体 6 0 R の位置決めを行う。

10

【 0 1 2 4 】

他方の蓋体 6 0 R の位置決めにおいては、平面視における他方の電極端子 3 0 R の長辺 P A Y、および、短辺 P B Y を基準として、他方の電極端子 3 0 R に対する他方の蓋体 6 0 R の位置決めを行ってもよい。なお、第 3 工程（巻付工程）においては、配置工程において設定された長辺 P A X、短辺 P B X、または、長辺 P A Y、短辺 P B Y に基づいて中間体に対する外装フィルム 5 0 の位置決めが行われてもよい。

20

【 0 1 2 5 】

< 2 - 7 >

上記実施形態において、蓋体 6 0 は、突出部 6 0 B に加えて、または、代えて第 2 面 6 2 から第 1 面 6 1 に向けて凹む凹部が形成されてもよい。固定治具 1 0 0 の突出部が凹部に挿入されることによって、蓋体 6 0 が固定される。

【 0 1 2 6 】

< 2 - 8 >

上記実施形態において、蓋体 6 0 は、第 1 面 6 1 から突出する突出部、および、第 1 面 6 1 から第 2 面 6 2 に向けて凹む凹部の少なくとも一方が形成されてもよい。第 1 面 6 1 に形成される突出部および凹部の少なくとも一方によって、電極体 2 0 が固定される。また、第 1 面 6 1 に形成される突出部および凹部の少なくとも一方によって、電極体 2 0 の形状が保持される。

30

【 0 1 2 7 】

< 2 - 9 >

上記実施形態において、蓄電デバイス 1 0 の外装フィルム 5 0 は、F B 方向において蓋体 6 0 よりも外側に張り出してもよい。外装フィルム 5 0 のうちの蓋体 6 0 よりも張り出した部分は、ゲーベルトップ型のパウチ、または、ブリック型のパウチのように折り畳まれてもよい。

【 符号の説明 】

40

【 0 1 2 8 】

1 0 : 蓄電デバイス

2 0 : 電極体

3 0 : 電極端子

4 0 : 外装体

4 0 A : 開口部

5 0 : 外装フィルム

5 0 X : 余剰部分

6 0、2 6 0、3 6 0、4 6 0 : 蓋体

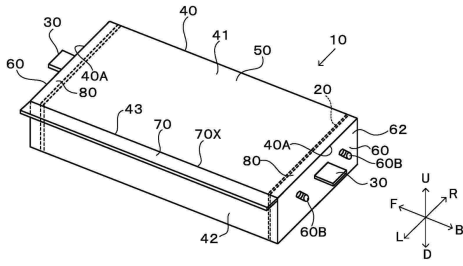
8 0 : 第 2 封止部（封止部）

50

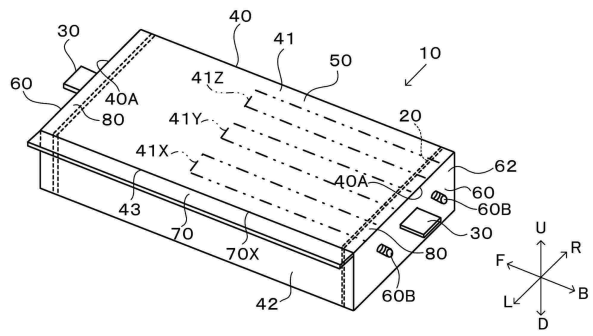
910、920：弹性体

【図面】

【図1A】

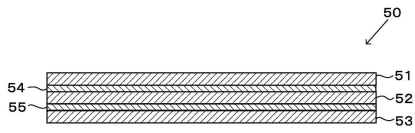


【図1B】

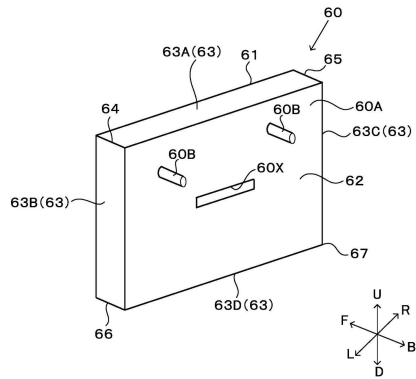


10

【図2】

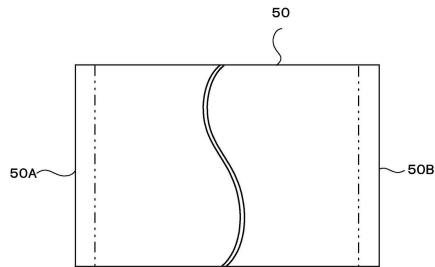


【図3】

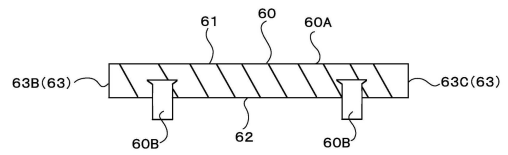


20

【図4】



【図5】

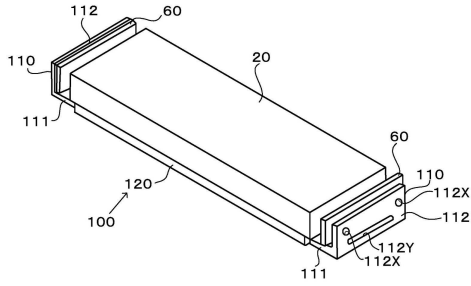


30

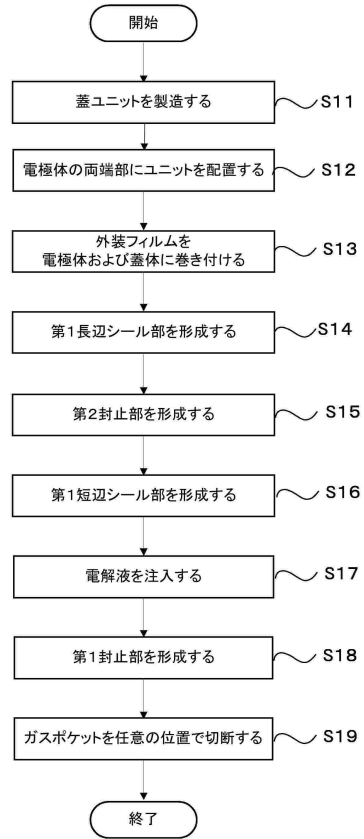
40

50

【図6】



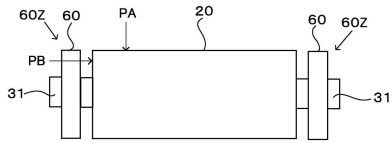
【図7】



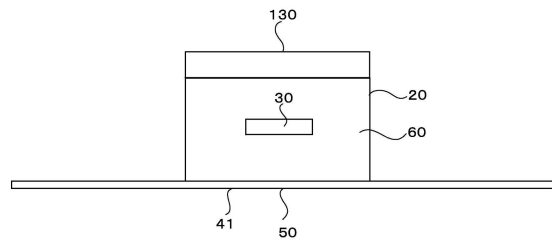
10

20

【図8】



【図9】

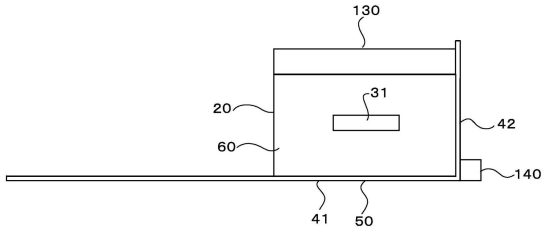


30

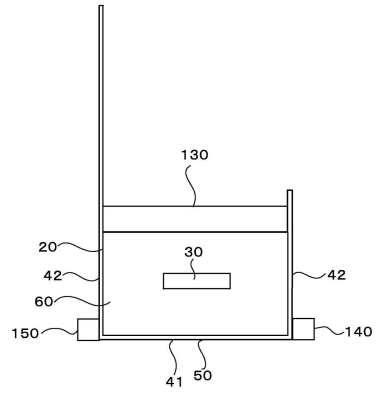
40

50

【図10】

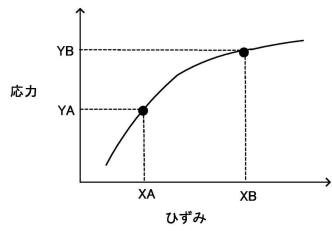


【図11】

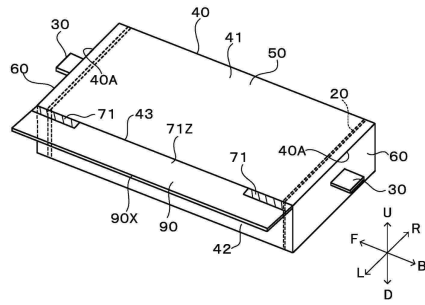


10

【図12】

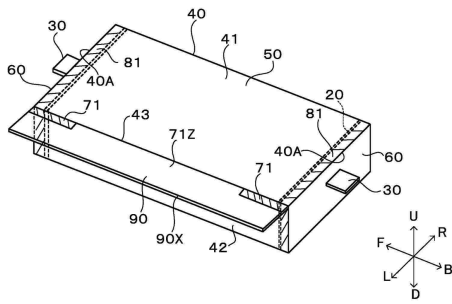


【図13】

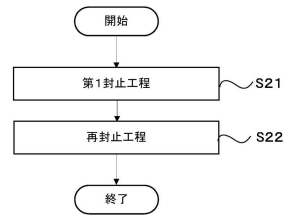


20

【図14】



【図15】

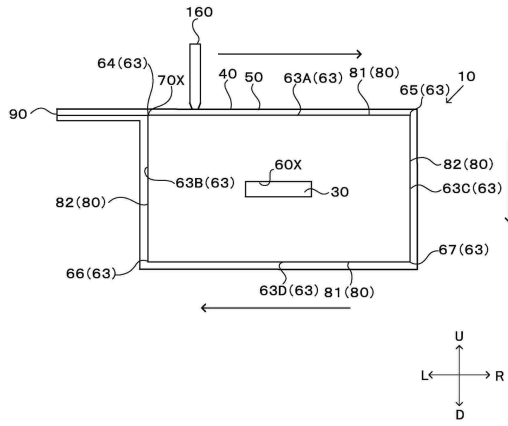


30

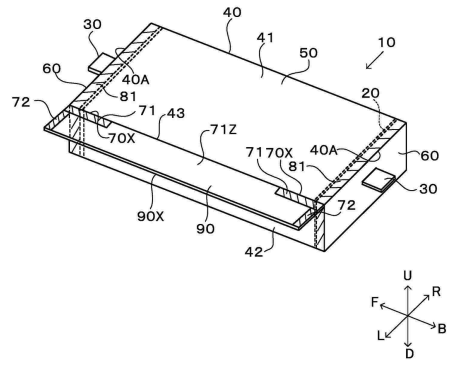
40

50

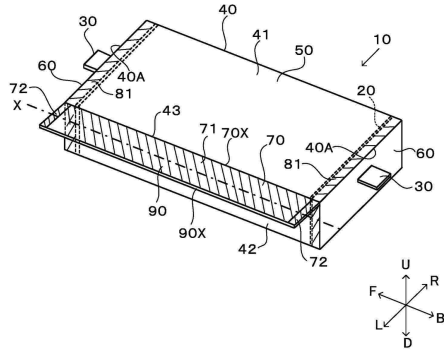
【図 16】



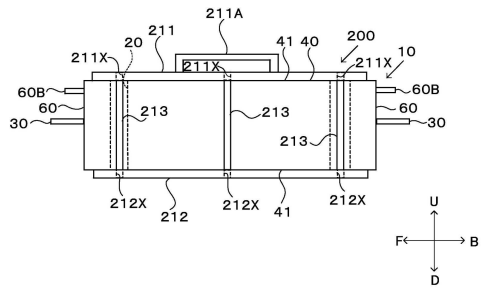
【図 17】



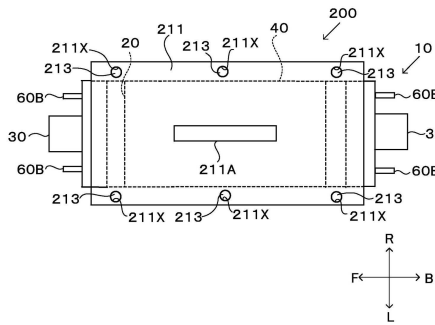
【図 18】



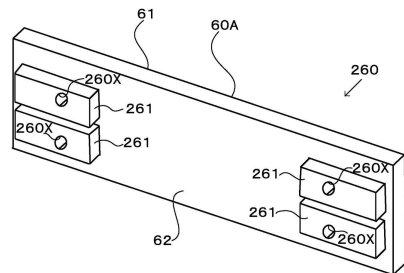
【図 19】



【図 20】



【図 21】



10

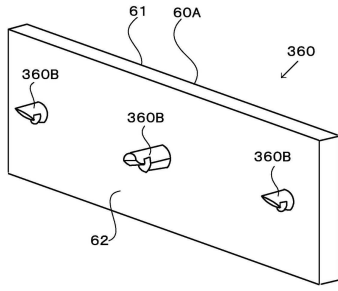
20

30

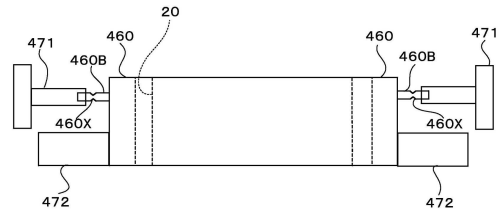
40

50

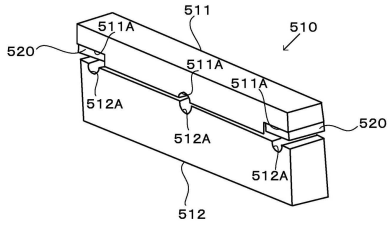
【図 2 2】



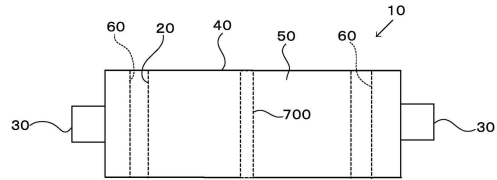
【図 2 3】



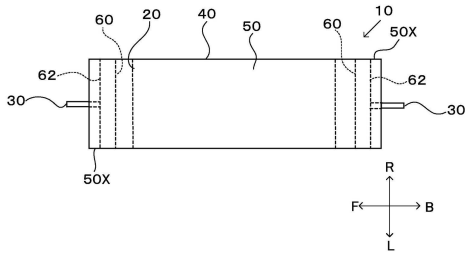
【図 2 4】



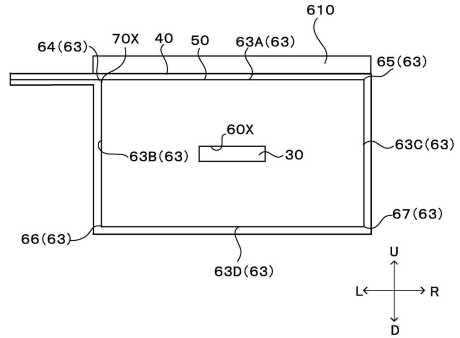
【図 2 5】



【図 2 6】



【図 2 7】



10

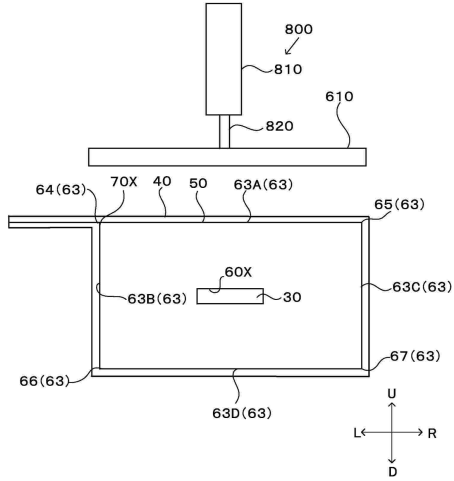
20

30

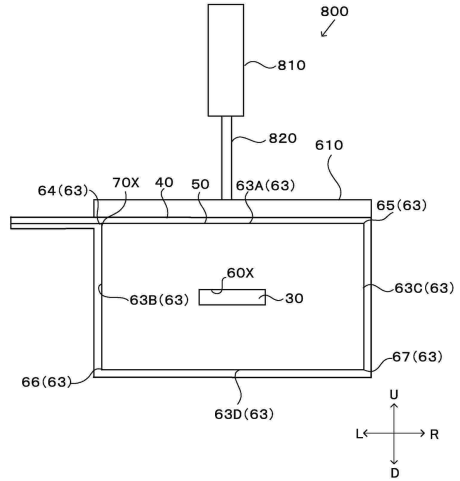
40

50

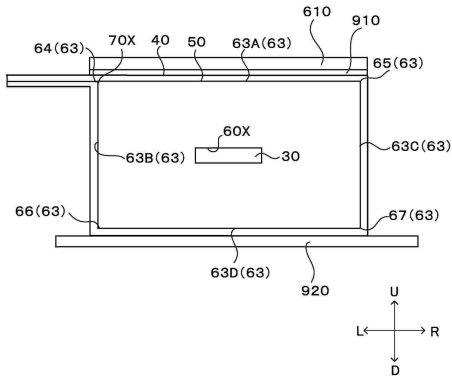
【図28】



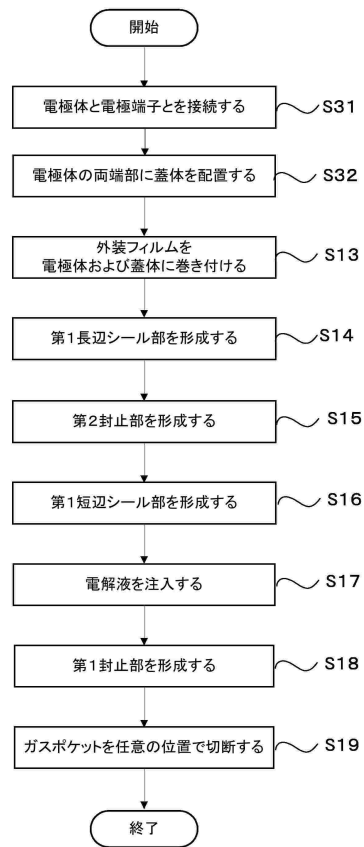
【図29】



【図30】



【図31】



10

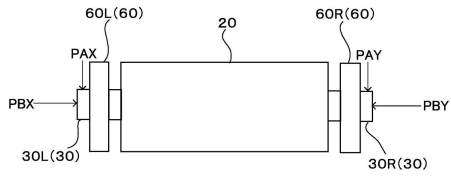
20

30

40

50

【 3 2 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I

H 0 1 M 50/105 (2021.01) H 0 1 M 50/105
 H 0 1 M 50/129 (2021.01) H 0 1 M 50/129

- (72)発明者 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
 岡田 恵美子
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内
 (72)発明者 神田 信之
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内
 (72)発明者 荒井 雄太
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内
 (72)発明者 芦原 洋平
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内
 (72)発明者 奥村 昌平
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内
 (72)発明者 白石 武
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内
 (72)発明者 辺見 隆
 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 神田 和輝

(56)参考文献

特開2021-026949 (JP, A)
 米国特許出願公開第2018/0323418 (US, A1)
 特開2014-096279 (JP, A)
 特開2018-077931 (JP, A)
 特開2011-108623 (JP, A)
 特開2010-277820 (JP, A)
 特開2022-040117 (JP, A)
 国際公開第2016/035395 (WO, A1)
 特開2004-031066 (JP, A)
 特開2002-337820 (JP, A)
 特開2020-092062 (JP, A)
 特開2019-133898 (JP, A)
 特開2011-216576 (JP, A)
 特開2014-197467 (JP, A)
 特開2001-202934 (JP, A)
 特開2014-216194 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H 0 1 M 50/10 - 50/198
 H 0 1 G 11/00 - 11/86