

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6003662号
(P6003662)

(45) 発行日 平成28年10月5日 (2016. 10. 5)

(24) 登録日 平成28年9月16日 (2016. 9. 16)

(51) Int. Cl.

F I

HO 1 M 10/04 (2006. 01)

HO 1 M 10/04 W

HO 1 M 2/18 (2006. 01)

HO 1 M 2/18 Z

HO 1 M 2/14 (2006. 01)

HO 1 M 2/14

HO 1 G 11/82 (2013. 01)

HO 1 G 11/82

HO 1 G 11/52 (2013. 01)

HO 1 G 11/52

請求項の数 13 (全 22 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2013-4871 (P2013-4871)
 (22) 出願日 平成25年1月15日 (2013. 1. 15)
 (65) 公開番号 特開2013-191544 (P2013-191544A)
 (43) 公開日 平成25年9月26日 (2013. 9. 26)
 審査請求日 平成27年11月24日 (2015. 11. 24)
 (31) 優先権主張番号 特願2012-30821 (P2012-30821)
 (32) 優先日 平成24年2月15日 (2012. 2. 15)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 507151526
 株式会社GSユアサ
 京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町
 1番地
 (74) 代理人 100153224
 弁理士 中原 正樹
 (72) 発明者 ▲つる▼田 彰吾
 京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町 1 番地
 株式会社GSユアサ内
 (72) 発明者 伊藤 瞬
 京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町 1 番地
 株式会社GSユアサ内
 (72) 発明者 上林 広和
 京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町 1 番地
 株式会社GSユアサ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 蓄電素子及び蓄電素子の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

正極と負極とを有する電極体、及び、前記電極体を収容する容器本体と前記容器本体の開口を閉塞し電極端子が取り付けられたふた板とを有する容器を備える蓄電素子であって、

前記容器内に配置され、前記電極体と前記容器とを絶縁する絶縁材と、
 前記容器内に配置されるスペーサとを備え、
 前記絶縁材は、前記スペーサと前記電極体とを覆うシート状の部材であり、
 前記スペーサは、前記絶縁材と前記電極体との間に配置される
 蓄電素子。

【請求項 2】

前記スペーサは、前記電極体と前記容器との間の空間を低減し、前記電極体が前記容器内で動くことを抑制するよう構成される

請求項 1 に記載の蓄電素子。

【請求項 3】

前記絶縁材は、前記スペーサに接着または溶着される

請求項 1 または 2 に記載の蓄電素子。

【請求項 4】

前記スペーサは、前記電極体に対向する内面部と、前記内面部の両側に配置される 2 つの側面部とを有し、

前記 2 つの側面部のうち少なくとも 1 つの側面部と前記内面部とは、曲面で接続される請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の蓄電素子。

【請求項 5】

前記スペースは、前記電極体に対向する内面部と、前記内面部の両側に配置される 2 つの側面部と、前記絶縁材に対向して前記 2 つの側面部の間に配置される外面部とを有し、前記 2 つの側面部のうち少なくとも 1 つの側面部と前記外面部とは、曲面で接続される請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の蓄電素子。

【請求項 6】

前記スペースは、絶縁性の部材である

請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の蓄電素子。

10

【請求項 7】

前記電極体は、前記正極及び前記負極の表面に活物質が塗工されている塗工領域と、前記正極及び前記負極の表面に活物質が塗工されていない未塗工領域とを有し、

前記スペースは、前記未塗工領域に対向する第一部分と、前記塗工領域に対向する第二部分とを有し、

前記第一部分の厚みの方が前記第二部分の厚みよりも厚い

請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の蓄電素子。

【請求項 8】

前記スペースの前記第一部分と前記電極体の前記未塗工領域との隙間よりも、前記スペースの前記第二部分と前記電極体の前記塗工領域との隙間の方が大きい

20

請求項 7 に記載の蓄電素子。

【請求項 9】

前記スペースは、前記第一部分の前記電極体側の形状が、前記電極体の外面に沿う形状である

請求項 7 または 8 に記載の蓄電素子。

【請求項 10】

前記スペースは、長手方向の両端に配置される 2 つの前記第一部分と、前記 2 つの第一部分のそれぞれに接続される 2 つの前記第二部分とを有するとともに、前記 2 つの第二部分の間に前記 2 つの第二部分よりも厚みが薄い第三部分を有する

請求項 7 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の蓄電素子。

30

【請求項 11】

正極と負極とを有する電極体、前記電極体を収容する容器本体と前記容器本体の開口を閉塞し電極端子が取り付けられたふた板とを有する容器、前記容器内に配置され前記電極体と前記容器とを絶縁する絶縁材、及び、前記容器内に配置されるスペースを備える蓄電素子の製造方法であって、

前記スペースを、前記スペースと前記電極体とを覆うシート状の部材である前記絶縁材と前記電極体との間に配置する配置工程と、

前記スペースを、前記絶縁材と前記電極体とともに前記容器内に挿入する挿入工程とを含む蓄電素子の製造方法。

40

【請求項 12】

前記配置工程では、前記絶縁材で前記スペースと前記電極体とを覆うように、前記スペースを前記絶縁材と前記電極体との間に配置する

請求項 11 に記載の蓄電素子の製造方法。

【請求項 13】

前記配置工程では、前記絶縁材の上に、前記スペースを載置するとともに、長尺帯状の前記正極および前記負極を巻き回されて巻回軸を中心に長円形状に巻回された前記電極体を横置きにし、前記絶縁材を前記電極体に巻きつけることで前記スペースを前記絶縁材と前記電極体との間に配置する

請求項 12 に記載の蓄電素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、正極と負極とを有する電極体と、電極体と容器とを絶縁する絶縁材と、容器内に配置されるスペーサとを備える蓄電素子及び蓄電素子の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

世界的な環境問題への取り組みとして、ガソリン自動車から電気自動車への転換が重要になってきている。このため、リチウムイオン二次電池などの蓄電素子を動力源に用いた電気自動車の開発が進められている。

【0003】

ここで、当該蓄電素子は、正極と負極とを有する電極体を容器内に収容しているが、当該電極体と容器との間に空間が生じるため、当該空間によって余分な電解液が必要になったり、電極体が容器内で揺れ動く原因になったりする。このため、従来、このような蓄電素子に関して、電極体と容器との間にスペーサを設けることで、当該電極体と容器との間の空間を低減することができる電池が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2006-40899号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記従来の蓄電素子では、蓄電素子の製造時に、容器内に電極体に加えてスペーサも挿入する必要があるため、容器に挿入する工程が煩雑になる。また、容器に当該スペーサを挿入したとしても、容器内での当該スペーサの位置がずれるおそれがある。

【0006】

本発明は、上記問題を解決するためになされたものであり、容器内でのスペーサの位置ずれを低減しつつ、当該スペーサを円滑に容器に挿入することができる蓄電素子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】

【0007】

上記目的を達成するために、本発明の一態様に係る蓄電素子は、正極と負極とを有する電極体と、前記電極体を収容する容器とを備える蓄電素子であって、前記容器内に配置され、前記電極体と前記容器とを絶縁する絶縁材と、前記容器内に配置されるスペーサとを備え、前記スペーサは、前記絶縁材と前記電極体との間に配置される。

【0008】

これによれば、蓄電素子は、スペーサが絶縁材と電極体との間に配置された構成を有している。つまり、当該スペーサは、絶縁材と電極体との間に挟まれた状態で、電極体に固定される。そして、当該スペーサが絶縁材と電極体との間で固定された状態で容器に挿入されることで、蓄電素子が構成される。このように、当該スペーサが絶縁材で電極体に固定されて容器に挿入されるため、容器内での当該スペーサの位置ずれを低減しつつ、当該スペーサを円滑に容器に挿入することができる。

【0009】

また、好ましくは、前記スペーサは、前記電極体と前記容器との間の空間を低減し、前記電極体が前記容器内で動くことを抑制するよう構成される。

【0010】

これによれば、容器の底面や側面に沿って配置される、比較的大きな体積をもつスペーサが、絶縁材と電極体との間に挟まれた状態で、電極体に固定される。そして、電極体とスペーサとの相対位置が絶縁材によって固定された状態で、スペーサが容器に挿入される

10

20

30

40

50

。このため、スペーサが、電極体よりも先に容器に挿入されて容器の底面に沿って配置される底面スペーサであっても、容器内での底面スペーサの位置ずれを低減することができる。

【0011】

また、好ましくは、前記絶縁材は、前記スペーサと前記電極体とを覆うように配置される。

【0012】

これによれば、蓄電素子は、絶縁材が電極体とスペーサとを覆うように配置された構成を有している。つまり、絶縁材が電極体とスペーサとを包み込むようにして、電極体とスペーサとを固定している。このため、当該スペーサが絶縁材で覆われて電極体に固定され容器に挿入されるため、容器内での当該スペーサの位置ずれを低減しつつ、当該スペーサを円滑に容器に挿入することができる。

10

【0013】

また、好ましくは、前記絶縁材は、シート状の部材である。

【0014】

これによれば、絶縁材はシート状の部材であるため、容易にスペーサを包み込んで電極体に固定することができる。

【0015】

また、好ましくは、前記絶縁材は、前記スペーサに接着または溶着される。

【0016】

20

これによれば、容器内でのスペーサの位置ずれを効果的に低減することができる。

【0017】

また、好ましくは、前記スペーサは、前記電極体に対向する内面部と、前記内面部の両側に配置される2つの側面部とを有し、前記2つの側面部のうち少なくとも1つの側面部と前記内面部とは、曲面で接続される。

【0018】

これによれば、スペーサの少なくとも1つの側面部と内面部とは、曲面で接続されている。つまり、スペーサは、電極体に固定される際に電極体に接触する先端部分が丸くなっている構成を有する。これにより、当該スペーサが電極体に固定される際に、スペーサの先端で電極体を損傷させることを防止することができる。

30

【0019】

また、好ましくは、前記スペーサは、前記電極体に対向する内面部と、前記内面部の両側に配置される2つの側面部と、前記絶縁材に対向して前記2つの側面部の間に配置される外面部とを有し、前記2つの側面部のうち少なくとも1つの側面部と前記外面部とは、曲面で接続される。

【0020】

これによれば、スペーサの少なくとも1つの側面部と外面部とは、曲面で接続されている。つまり、スペーサは、絶縁材に接触する角部が丸くなっている構成を有する。これにより、振動などでスペーサと絶縁材とが擦れた場合でも、スペーサの角部で絶縁材を損傷させることを防止することができる。

40

【0021】

また、好ましくは、前記スペーサは、絶縁性の部材である。

【0022】

これによれば、スペーサは絶縁性の部材であるため、例えば、当該スペーサが絶縁材で包み込まれて電極体に固定される際などに、絶縁材が損傷したような場合でも、電極体と容器との間の絶縁性を確保することができる。

【0023】

また、好ましくは、前記電極体は、前記正極及び前記負極の表面に活物質が塗工されている塗工領域と、前記正極及び前記負極の表面に活物質が塗工されていない未塗工領域とを有し、前記スペーサは、前記未塗工領域に対向する第一部分と、前記塗工領域に対向す

50

る第二部分とを有し、前記第一部分の厚みの方が前記第二部分の厚みよりも厚い。

【0024】

これによれば、スペーサの活物質の未塗工領域に対向する第一部分の厚みの方が、スペーサの活物質の塗工領域に対向する第二部分の厚みよりも厚い。ここで、未塗工領域は、圧迫されても蓄電素子の性能低下を引き起こしにくい領域である。この蓄電素子では、その耐振動性を高めるために未塗工領域に対向するスペーサの第一部分の厚みを第二部分よりも厚くして未塗工領域を圧迫しているため、蓄電素子の性能をあまり低下させずに耐振動性を高めることができる。また、塗工領域は、充放電を繰り返すことにより膨らみやすい領域であり、過剰に圧迫されると蓄電素子の性能が低下しやすい領域である。このため、スペーサの第二部分の厚みを第一部分の厚みよりも薄くすることにより、電極体の膨らみを許容できる空間を設けることができ、電極体が膨張しても蓄電素子の性能を低下することを防ぐことができる。

10

【0025】

また、好ましくは、前記スペーサの前記第一部分と前記電極体の前記未塗工領域との隙間よりも、前記スペーサの前記第二部分と前記電極体の前記塗工領域との隙間の方が大きい。

【0026】

これによれば、電極体の塗工領域に対向する位置との隙間（クリアランス）が、電極体の未塗工領域に対向する位置とのクリアランスよりも大きくなるようにスペーサが形成されている。このため、電極体は充放電を繰り返すことによりその塗工領域が膨張しても、塗工領域に対向する位置のクリアランスが大きいので、電極体の塗工領域の膨張を許容できる。また、電極体は、圧迫されることによる蓄電素子の性能低下が起こりにくい未塗工領域のクリアランスが小さいため、蓄電素子の性能低下を起こさないような状態で耐振動性を向上させることができる。

20

【0027】

また、好ましくは、前記スペーサは、前記第一部分の前記電極体側の形状が、前記電極体の外面に沿う形状である。

【0028】

これによれば、スペーサの第一部分の電極体側の形状が電極体に沿う形状であるため、第一部分に対応する位置における隙間（クリアランス）を最小とすることができる。このため、スペーサは、第一部分において耐振動性をより向上させることができる。

30

【0029】

また、好ましくは、前記スペーサは、長手方向の両端に配置される2つの前記第一部分と、前記2つの第一部分のそれぞれに接続される2つの前記第二部分とを有するとともに、前記2つの第二部分の間に前記2つの第二部分よりも厚みが薄い第三部分を有する。

【0030】

これによれば、スペーサは、2つの第二部分の間に第二部分よりも厚みが薄い第三部分を有する。つまり、スペーサは、第一部分と第二部分とで電極体を支持することができるため、電極体の支持に使用されない2つの第二部分の間の第三部分の厚みを薄くすることで、部品材料の低減によるコスト低減を図ることができる。

40

【0031】

また、上記目的を達成するために、本発明の一態様に係る蓄電素子の製造方法は、正極と負極とを有する電極体と、前記電極体を収容する容器と、前記容器内に配置される前記電極体と前記容器とを絶縁する絶縁材と、前記容器内に配置されるスペーサとを備える蓄電素子の製造方法であって、前記スペーサを、前記絶縁材と前記電極体との間に配置する配置工程と、前記スペーサを、前記絶縁材と前記電極体とともに前記容器内に挿入する挿入工程とを含む。

【0032】

これによれば、スペーサは、絶縁材と電極体との間に配置される。つまり、当該スペーサは、絶縁材と電極体との間に挟まれた状態で、電極体に固定される。そして、当該スペ

50

ーサが絶縁材と電極体との間で固定された状態で容器に挿入されることで、蓄電素子が構成される。このように、当該スパーサが絶縁材で電極体に固定されて容器に挿入されるため、容器内での当該スパーサの位置ずれを低減しつつ、当該スパーサを円滑に容器に挿入することができる。

【0033】

また、好ましくは、前記配置工程では、前記絶縁材で前記スパーサと前記電極体とを覆うように、前記スパーサを前記絶縁材と前記電極体との間に配置する。

【0034】

これによれば、絶縁材が電極体とスパーサとを覆うように、スパーサを絶縁材と電極体との間に配置する。つまり、絶縁材が電極体とスパーサとを包み込むようにして、電極体とスパーサとを固定する。このため、当該スパーサが絶縁材で覆われて電極体に固定され容器に挿入されるため、容器内での当該スパーサの位置ずれを低減しつつ、当該スパーサを円滑に容器に挿入することができる。

10

【0035】

また、好ましくは、前記配置工程では、前記絶縁材の上に、前記スパーサを載置するとともに、長尺帯状の前記正極および前記負極を巻き回されて巻回軸を中心に長円形状に巻回された前記電極体を横置きにし、前記絶縁材を前記電極体に巻きつけることで前記スパーサを前記絶縁材と前記電極体との間に配置する。

【0036】

これによれば、製造効率を向上することができる。

20

【発明の効果】

【0037】

本発明によると、蓄電素子の製造過程において、容器内でのスパーサの位置ずれを低減しつつ、当該スパーサを円滑に容器に挿入することができる。

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図1】本発明の実施の形態に係る蓄電素子の外観を模式的に示す斜視図である。

【図2】本発明の実施の形態に係る蓄電素子の容器を除いた分解斜視図である。

【図3】本発明の実施の形態に係る底面スパーサと電極体とが絶縁材で覆われた状態で容器に挿入されるのを示す図である。

30

【図4】本発明の実施の形態に係る蓄電素子の内部における電極体と底面スパーサとの位置関係を示す図である。

【図5A】本発明の実施の形態に係る底面スパーサの構成を示す図である。

【図5B】本発明の実施の形態に係る底面スパーサの構成を示す図である。

【図6】本発明の実施の形態に係る蓄電素子の製造方法の一例を示すフローチャートである。

【図7A】本発明の実施の形態に係る蓄電素子の製造方法を説明するための図である。

【図7B】本発明の実施の形態に係る蓄電素子の製造方法を説明するための図である。

【図7C】本発明の実施の形態に係る蓄電素子の製造方法を説明するための図である。

【図8】本発明の実施の形態の変形例1に係る蓄電素子の構成を示す図である。

40

【図9】本発明の実施の形態の変形例2に係る蓄電素子の構成を示す図である。

【図10】本発明の実施の形態の変形例2に係る蓄電素子の構成を示す図である。

【図11】本発明の実施の形態の変形例2に係る蓄電素子の構成を示す図である。

【図12】本発明の実施の形態の変形例3に係る蓄電素子が備える底面スパーサの構成を示す図である。

【図13A】本発明の実施の形態の変形例4に係る蓄電素子が備える底面スパーサを説明するための図である。

【図13B】本発明の実施の形態の変形例4に係る蓄電素子が備える底面スパーサを説明するための図である。

【図13C】本発明の実施の形態の変形例4に係る蓄電素子が備える底面スパーサを説明

50

するための図である。

【図１４】本発明の実施の形態の変形例５に係る蓄電素子が備えるスペーサを説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【００３９】

以下、図面を参照しながら、本発明の実施の形態に係る蓄電素子及び蓄電素子の製造方法について説明する。なお、以下で説明する実施の形態は、いずれも本発明の好ましい一具体例を示すものである。以下の実施の形態で示される数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置及び接続形態、製造方法における各工程、各工程の順序などは、一例であり、本発明を限定する主旨ではない。本発明は、特許請求の範囲によって特定される。よって、以下の実施の形態における構成要素のうち、本発明の最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、本発明の課題を達成するのに必ずしも必要ではないが、より好ましい形態を構成するものとして説明される。

10

【００４０】

まず、蓄電素子１０の構成について、説明する。

【００４１】

図１は、本発明の実施の形態に係る蓄電素子１０の外観を模式的に示す斜視図である。図２は、本発明の実施の形態に係る蓄電素子１０の容器１００を除いた分解斜視図である。つまり、図２は、蓄電素子１０の容器１００内方に配置されている構成要素を示す図である。

20

【００４２】

蓄電素子１０は、電気を充電し、また、電気を放電することのできる二次電池であり、より具体的には、リチウムイオン二次電池などの非水電解質電池である。

【００４３】

これらの図に示すように、蓄電素子１０は、容器１００と、容器１００の上方に設けられるふた板１１０と、正極端子２００と、負極端子３００とを備えている。また、容器１００内方には、電極体１２０と、正極集電体１３０と、負極集電体１４０と、側面スペーサ１５０、１６０と、底面スペーサ１７０と、絶縁材１８０とが配置されている。

【００４４】

なお、蓄電素子１０の容器１００の内部には電解液などの液体が封入されているが、当該液体の図示は省略する。また、蓄電素子１０は、非水電解質電池には限定されず、非水電解質電池以外の二次電池であってもよいし、キャパシタであってもよい。

30

【００４５】

容器１００は、金属からなる矩形筒状で底を備える容器本体であり、金属製のふた板１１０で当該容器本体の開口が閉塞されている。つまり、容器１００は、電極体１２０等を内部に収容後、ふた板１１０と溶接等されることにより、内部を密封することができるものとなっている。なお、本実施の形態では、容器１００の開口とは反対側の面を容器１００の底面と定義する。

【００４６】

電極体１２０は、詳細な図示は省略するが、正極と負極とセパレータとを備え、電気を蓄えることができる部材である。正極は、アルミニウム箔からなる長尺帯状の正極基材の表面に正極活物質層が形成されたものである。負極は、銅箔からなる長尺帯状の負極基材の表面に負極活物質層が形成されたものである。セパレータは、樹脂からなる微多孔性のシートである。そして、電極体１２０は、負極と正極との間にセパレータが挟み込まれるように層状に配置されたものを全体が長円形状となるように巻き回されて形成されている。

40

【００４７】

さらに詳しくは、上記正極と上記負極は、上記セパレータを介し、長尺帯状の幅方向に互いにずらして、当該幅方向に沿う巻回軸を中心に長円形状に巻回されている。そして、上記正極及び上記負極は、それぞれのずらす方向の端縁部を活物質の非形成部とすること

50

により、捲回軸の一端部には、活物質が形成されていない正極基材であるアルミニウム箔が露出し、捲回軸の他端部には、活物質が形成されていない負極基材である銅箔が露出している。また、電極体 120 の捲回軸方向の両端部には正極集電体 130 及び負極集電体 140 が上記捲回軸方向と垂直方向に延びて配置されている。

【0048】

また、電極体 120 は、正極及び負極とセパレータとが平面で積層されている平面部と、曲面で積層されている曲面部とが形成されている。そして、電極体 120 は、容器 100 の底面に対して曲面部が対向するように、容器 100 に収容される。

【0049】

ここで、正極活物質としては、 LiMPO_4 、 LiMSiO_4 、 LiMBO_3 (MはFe、Ni、Mn、Co等から選択される1種または2種以上の遷移金属元素)等のポリアニオン化合物、チタン酸リチウム、マンガン酸リチウム等のスピネル化合物、 LiMO_2 (MはFe、Ni、Mn、Co等から選択される1種または2種以上の遷移金属元素)等のリチウム遷移金属酸化物等を用いることができる。

10

【0050】

また、負極活物質としては、リチウムイオンを吸蔵放出可能な負極活物質であれば、適宜公知の材料を使用できる。例えば、リチウム金属、リチウム合金(リチウム-ケイ素、リチウム-アルミニウム、リチウム-鉛、リチウム-錫、リチウム-アルミニウム-錫、リチウム-ガリウム、及びウッド合金等のリチウム金属含有合金)の他、リチウムを吸蔵・放出可能な合金、炭素材料(例えば黒鉛、難黒鉛化炭素、易黒鉛化炭素、低温焼成炭素、非晶質カーボン等)、ケイ素酸化物、金属酸化物、リチウム金属酸化物($\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ 等)、ポリリン酸化合物などが挙げられる。

20

【0051】

なお、同図では、電極体 120 の形状としては長円形状を示したが、円形状または楕円形状でもよい。

【0052】

正極端子 200 は、電極体 120 の正極に電氣的に接続された電極端子であり、負極端子 300 は、電極体 120 の負極に電氣的に接続された電極端子である。つまり、正極端子 200 及び負極端子 300 は、電極体 120 に蓄えられている電気を蓄電素子 10 の外部空間に導出し、また、電極体 120 に電気を蓄えるために蓄電素子 10 の内部空間に電気を導入するための金属製の電極端子である。また、正極端子 200 及び負極端子 300 は、電極体 120 の上方に配置されたふた板 110 に取り付けられている。

30

【0053】

正極集電体 130 は、電極体 120 の正極と容器 100 の側壁との間に配置され、正極端子 200 と電極体 120 の正極とに電氣的に接続される導電性と剛性とを備えた部材である。なお、正極集電体 130 は、電極体 120 の正極と同様、アルミニウムで形成されている。

【0054】

負極集電体 140 は、電極体 120 の負極と容器 100 の側壁との間に配置され、負極端子 300 と電極体 120 の負極とに電氣的に接続される導電性と剛性とを備えた部材である。なお、負極集電体 140 は、電極体 120 の負極と同様、銅で形成されている。

40

【0055】

側面スペーサ 150、160 及び底面スペーサ 170 は、電極体 120 と容器 100 との間の空間を低減し、電極体 120 が容器 100 内で動くことを抑制するように構成されたスペーサである。

【0056】

具体的には、側面スペーサ 150、160 は、正極集電体 130 及び負極集電体 140 と容器 100 の側壁との間に配置され、正極集電体 130 及び負極集電体 140 に沿って延びる長尺状の絶縁性を有する部材である。例えば、側面スペーサ 150、160 は、ポリプロピレン(PP)などの樹脂である。つまり、側面スペーサ 150、160 は、正極

50

集電体 130 及び負極集電体 140 と容器 100 とを絶縁する。また、側面スペーサ 150、160 は、正極集電体 130 及び負極集電体 140 と容器 100 との間のスペースを埋めることにより、正極集電体 130 及び負極集電体 140 を介して電極体 120 が容器 100 に対して振動しないように支持する。

【0057】

底面スペーサ 170 は、電極体 120 と容器 100 の底面との間に配置され、電極体 120 の捲回軸方向に沿って延びる長尺状の絶縁性を有する部材である。例えば、底面スペーサ 170 は、ポリプロピレン (PP) などの樹脂である。より具体的には、底面スペーサ 170 は、容器 100 の底面と電極体 120 の曲面部との間に配置される。つまり、底面スペーサ 170 は、電極体 120 と容器 100 とを絶縁する。また、底面スペーサ 170 は、電極体 120 と容器 100 との間のスペースを埋めることにより、電極体 120 が容器 100 に対して振動しないように支持する。底面スペーサ 170 の詳細な構成の説明については、後述する。

【0058】

絶縁材 180 は、電極体 120 と容器 100 とを絶縁する絶縁材である。具体的には、絶縁材 180 は、絶縁性を有するシート状の部材であり、底面スペーサ 170 と電極体 120 とを覆うように配置される。つまり、絶縁材 180 は、袋を展開したような形状となっており、底面スペーサ 170 の下方から、底面スペーサ 170 と、側面スペーサ 150 及び 160 と、正極集電体 130 及び負極集電体 140 と、電極体 120 の側面とを包み込む。これにより、底面スペーサ 170 と側面スペーサ 150 及び 160 とは、絶縁材 180 と電極体 120 との間に配置される。

【0059】

このように、絶縁材 180 は、底面スペーサ 170 と側面スペーサ 150 及び 160 と電極体 120 とを包み込むように、大きさが調整されて成形されている。なお、絶縁材 180 は、電極体 120 の全てを包み込まなくてもよく、電極体 120 の一部のみを覆うように成形されていることにしてもよい。また、絶縁材 180 は、袋状に形成できる形状であれば、どのような形状であってもよい。

【0060】

図 3 は、本発明の実施の形態に係る底面スペーサ 170 と電極体 120 とが絶縁材 180 で覆われた状態で容器 100 に挿入されるのを示す図である。

【0061】

同図に示すように、絶縁材 180 は、底面スペーサ 170 と、側面スペーサ 150 及び 160 と、正極集電体 130 及び負極集電体 140 と、電極体 120 とを、底面スペーサ 170 の下方から包み込むように覆う。そして、絶縁材 180 で覆われた集合体は、容器 100 に挿入される。

【0062】

次に、底面スペーサ 170 の詳細な構成について、説明する。

【0063】

図 4 は、本発明の実施の形態に係る蓄電素子 10 の内部における電極体 120 と底面スペーサ 170 との位置関係を示す図である。なお、同図は、正極集電体 130、負極集電体 140、側面スペーサ 150、160、及び絶縁材 180 は省略して示している。

【0064】

また、図 5 A 及び図 5 B は、本発明の実施の形態に係る底面スペーサ 170 の構成を示す図である。具体的には、図 5 A は、底面スペーサ 170 を斜めから見た外観斜視図であり、図 5 B は、図 5 A に示された底面スペーサ 170 を同図の左下側から見た図である。

【0065】

まず、図 4 に示すように、電極体 120 には、正極及び負極のそれぞれに活物質が塗工されていない領域である未塗工領域 A1 が捲回軸方向の両端に設けられており、正極及び負極に活物質が塗工されている領域である塗工領域 A2 が、未塗工領域 A1 の間の電極体 120 の捲回軸方向の中央に設けられている。

【 0 0 6 6 】

そして、底面スペーサ 1 7 0 は、電極体 1 2 0 の未塗工領域 A 1 に対向する 2 つの第一部分 1 7 1 と、電極体 1 2 0 の塗工領域 A 2 に対向する第二部分 1 7 2 とを有している。底面スペーサ 1 7 0 は、電極体 1 2 0 の捲回軸方向に直交する平面における第一部分 1 7 1 の断面形状と、当該平面における第二部分 1 7 2 の断面形状とが異なる。

【 0 0 6 7 】

具体的には、図 5 A 及び図 5 B に示すように、第一部分 1 7 1 の厚みの方が第二部分 1 7 2 の厚みよりも厚いように形成されている。つまり、底面スペーサ 1 7 0 の第一部分 1 7 1 と電極体 1 2 0 の未塗工領域 A 1 との隙間よりも、底面スペーサ 1 7 0 の第二部分 1 7 2 と電極体 1 2 0 の塗工領域 A 2 との隙間の方が大きくなるように形成されている。

10

【 0 0 6 8 】

また、それぞれの第一部分 1 7 1 は、内面部 1 7 1 a と、2 つの側面部 1 7 1 b と、外面部 1 7 1 c とを有している。

【 0 0 6 9 】

内面部 1 7 1 a は、電極体 1 2 0 に対向する面であり、電極体 1 2 0 の外面に沿った形状を有している。つまり、底面スペーサ 1 7 0 は、第一部分 1 7 1 の電極体 1 2 0 側の形状が、電極体 1 2 0 の未塗工領域 A 1 の外面に沿う形状である。具体的には、内面部 1 7 1 a は、凹んだ曲面形状を有している。

【 0 0 7 0 】

側面部 1 7 1 b は、内面部 1 7 1 a の両側に配置される平面形状の面である。つまり、底面スペーサ 1 7 0 は、第一部分 1 7 1 の側面形状が容器 1 0 0 の内面の側面に沿う形状である。

20

【 0 0 7 1 】

外面部 1 7 1 c は、絶縁材 1 8 0 に対向して 2 つの側面部 1 7 1 b の間に配置される平面形状の面である。つまり、底面スペーサ 1 7 0 は、第一部分 1 7 1 の底面形状が容器 1 0 0 の内面の底面に沿う形状である。

【 0 0 7 2 】

そして、2 つの側面部 1 7 1 b のうち少なくとも 1 つの側面部 1 7 1 b と内面部 1 7 1 a とは、曲面で接続されている。つまり、図 5 B に示すように、2 つの側面部 1 7 1 b と内面部 1 7 1 a とは、曲面 R 1 及び曲面 R 2 で接続されている。なお、曲面 R 1 及び曲面 R 2 は曲面であればよく、その形状は限定されないが、例えば、半径が 1 ~ 2 mm の円弧状の断面形状を有する曲面である。

30

【 0 0 7 3 】

また、2 つの側面部 1 7 1 b のうち少なくとも 1 つの側面部 1 7 1 b と外面部 1 7 1 c とは、曲面で接続されている。つまり、図 5 B に示すように、2 つの側面部 1 7 1 b と外面部 1 7 1 c とは、曲面 R 3 及び曲面 R 4 で接続されている。なお、曲面 R 3 及び曲面 R 4 は曲面であればよく、その形状は限定されないが、例えば、半径が 1 ~ 3 mm の円弧状の断面形状を有する曲面である。

【 0 0 7 4 】

また、第一部分 1 7 1 と同様に、第二部分 1 7 2 は、内面部 1 7 2 a と、2 つの側面部 1 7 2 b と、外面部 1 7 2 c とを有している。

40

【 0 0 7 5 】

内面部 1 7 2 a は、電極体 1 2 0 に対向する面であり、電極体 1 2 0 の外面に沿った形状を有している。つまり、底面スペーサ 1 7 0 は、第二部分 1 7 2 の電極体 1 2 0 側の形状が、電極体 1 2 0 の塗工領域 A 2 の外面に沿う形状である。具体的には、内面部 1 7 2 a は、凹んだ曲面形状を有している。

【 0 0 7 6 】

側面部 1 7 2 b は、内面部 1 7 2 a の両側に配置される面である。つまり、底面スペーサ 1 7 0 は、第二部分 1 7 2 の側面形状が容器 1 0 0 の内面の側面に沿う形状である。

【 0 0 7 7 】

50

外面部 172c は、絶縁材 180 に対向して 2 つの側面部 172b の間に配置される面である。つまり、底面スペーサ 170 は、第二部分 172 の底面形状が容器 100 の内面の底面に沿う形状である。

【0078】

そして、第一部分 171 と同様に、2 つの側面部 172b のうち少なくとも 1 つの側面部 172b と内面部 172a とは、曲面で接続されている。ここでは、2 つの側面部 172b の双方と内面部 172a とは、曲面で接続されている。なお、当該曲面の形状は限定されないが、例えば、半径が 1 ~ 2 mm の円弧状の断面形状を有する曲面である。

【0079】

また、第一部分 171 と同様に、2 つの側面部 172b のうち少なくとも 1 つの側面部 172b と外面部 172c とは、曲面で接続されている。ここでは、2 つの側面部 172b の双方と外面部 172c とは、曲面で接続されている。なお、当該曲面の形状は限定されないが、例えば、半径が 1 ~ 3 mm の円弧状の断面形状を有する曲面である。

【0080】

これらのように、底面スペーサ 170 は、底面スペーサ 170 の短手方向の端部に、電極体 120 の側方に沿って底面スペーサ 170 の長手方向に延びるように配置されている側部の先端部を形成する面が曲面となるように形成されている。

【0081】

なお、第一部分 171 や第二部分 172 と同様に、側面スペーサ 150 及び 160 の電極体 120 に対向する内面部と、当該内面部の両側に配置される 2 つの側面部とは、曲面で接続されていることにしてもよい。また、側面スペーサ 150 及び 160 の 2 つの側面部と、絶縁材 180 に対向して 2 つの側面部の間に配置される外面部とは、曲面で接続されていることにしてもよい。

【0082】

以上のように、本発明の実施の形態に係る蓄電素子 10 によれば、底面スペーサ 170 が絶縁材 180 と電極体 120 との間に配置された構成を有している。つまり、容器 100 の底面に沿って配置される、比較的大きな体積をもつ底面スペーサ 170 は、絶縁材 180 と電極体 120 との間に挟まれた状態で、電極体 120 に固定される。そして、底面スペーサ 170 が、絶縁材 180 と電極体 120 との間で固定された状態で（すなわち、電極体 120 と底面スペーサ 170 との相対位置が絶縁材 180 によって固定された状態で）容器 100 に挿入されることで、蓄電素子 10 が構成される。このように、電極体 120 よりも先に容器 100 に挿入され、電極体 120 により容器 100 の底面に向けて押し込まれる底面スペーサ 170 が、絶縁材 180 で電極体 120 に固定されて容器 100 に挿入されるため、容器 100 内での底面スペーサ 170 の位置ずれを低減しつつ、底面スペーサ 170 を円滑に容器 100 に挿入することができる。

【0083】

また、蓄電素子 10 は、絶縁材 180 が電極体 120 と底面スペーサ 170 とを覆うように配置された構成を有している。つまり、絶縁材 180 が電極体 120 と底面スペーサ 170 とを包み込むようにして、電極体 120 と底面スペーサ 170 とを固定している。このため、底面スペーサ 170 が絶縁材 180 で覆われて電極体 120 に固定され容器 100 に挿入されるため、容器 100 内での底面スペーサ 170 の位置ずれを低減しつつ、底面スペーサ 170 を円滑に容器 100 に挿入することができる。

【0084】

また、絶縁材 180 はシート状の部材であるため、容易に底面スペーサ 170 を包み込んで電極体 120 に固定することができる。

【0085】

また、底面スペーサ 170 の少なくとも 1 つの側面部と内面部とは、曲面で接続されている。つまり、底面スペーサ 170 は、電極体 120 に固定される際に電極体 120 に接触する先端部分が丸くなっている構成を有する。これにより、底面スペーサ 170 が電極体 120 に固定される際に、底面スペーサ 170 の先端で電極体 120 を損傷させること

10

20

30

40

50

を防止することができる。

【0086】

また、底面スペーサ170の少なくとも1つの側面部と外面部とは、曲面で接続されている。つまり、底面スペーサ170は、絶縁材180に接触する角部が丸くなっている構成を有する。これにより、振動などで底面スペーサ170と絶縁材180とが擦れた場合でも、底面スペーサ170の角部で絶縁材180を損傷させることを防止することができる。

【0087】

また、底面スペーサ170は絶縁性の部材であるため、例えば、底面スペーサ170が絶縁材180で包み込まれて電極体120に固定される際などに、絶縁材180が損傷したような場合でも、電極体120と容器100との間の絶縁性を確保することができる。

10

【0088】

また、底面スペーサ170の活物質の未塗工領域A1に対向する第一部分171の厚みの方が、底面スペーサ170の活物質の塗工領域A2に対向する第二部分172の厚みよりも厚い。ここで、未塗工領域A1は、圧迫されても蓄電素子10の性能低下を引き起こしにくい領域である。この蓄電素子10では、その耐振動性を高めるために未塗工領域A1に対向する底面スペーサ170の第一部分171の厚みを第二部分172よりも厚くして未塗工領域A1を圧迫しているため、蓄電素子10の性能をあまり低下させずに耐振動性を高めることができる。また、塗工領域A2は、充放電を繰り返すことにより膨らみやすい領域であり、過剰に圧迫されると蓄電素子10の性能が低下しやすい領域である。このため、底面スペーサ170の第二部分172の厚みを第一部分171の厚みよりも薄くすることにより、電極体120の膨らみを許容できる空間を設けることができ、電極体120が膨張しても蓄電素子10の性能を低下することを防ぐことができる。

20

【0089】

また、電極体120の塗工領域A2に対向する位置との隙間（クリアランス）が、電極体120の未塗工領域A1に対向する位置とのクリアランスよりも大きくなるように底面スペーサ170が形成されている。このため、電極体120は充放電を繰り返すことによりその塗工領域A2が膨張しても、塗工領域A2に対向する位置のクリアランスが大きいので、電極体120の塗工領域A2の膨張を許容できる。また、電極体120は、圧迫されることによる蓄電素子10の性能低下が起こりにくい未塗工領域A1のクリアランスが小さいため、蓄電素子10の性能低下を起こさないような状態で耐振動性を向上させることができる。

30

【0090】

また、底面スペーサ170の第一部分171の電極体120側の形状が電極体120に沿う形状であるため、第一部分171に対応する位置における隙間（クリアランス）を最小とすることができる。このため、底面スペーサ170は、第一部分171において耐振動性をより向上させることができる。

【0091】

次に、蓄電素子10の製造方法について、説明する。

【0092】

図6は、本発明の実施の形態に係る蓄電素子10の製造方法の一例を示すフローチャートである。

40

【0093】

図7A～図7Cは、本発明の実施の形態に係る蓄電素子10の製造方法を説明するための図である。なお、同図は、ふた板110、正極集電体130、負極集電体140及び側面スペーサ150、160は省略して示している。

【0094】

まず、図6に示すように、底面スペーサ170の配置工程として、底面スペーサ170を、絶縁材180と電極体120との間に配置する（S102）。

【0095】

50

具体的には、図 7 A に示すように、底面スペーサ 170 を絶縁材 180 上に載置し、貼り付ける。つまり、絶縁材 180 は、接着剤や接着テープなどを用いて、底面スペーサ 170 に接着されて固定される。または、代替的に、絶縁材 180 は、超音波溶着などを用いて、底面スペーサ 170 に溶着されて固定されてもよい。これにより、容器 100 内での底面スペーサ 170 の位置ずれを効果的に低減することができる。また、絶縁材 180 上の底面スペーサ 170 の側方に、電極体 120 を底部が底面スペーサ 170 に対向するように横置きに載置する。

【0096】

そして、図 7 B に示すように、絶縁材 180 を電極体 120 に巻きつけるように底面スペーサ 170 とともに持ち上げていく。この際に、同図に示すように底面スペーサ 170 の先端部が電極体 120 に当接するが、底面スペーサ 170 の先端部は丸く成形されているため、電極体 120 が損傷するのを防ぐことができる。

【0097】

そして、図 7 C に示すように、絶縁材 180 で底面スペーサ 170 と電極体 120 とを覆うように、絶縁材 180 を電極体 120 に巻きつける。このようにして、底面スペーサ 170 を絶縁材 180 と電極体 120 との間に配置する。

【0098】

以上のように、当該配置工程では、絶縁材 180 の上に、底面スペーサ 170 を載置するとともに、長尺帯状の正極および負極を巻き回されて巻回軸を中心に長円形状に巻回された電極体 120 を横置きにし、絶縁材 180 を電極体 120 に巻きつけることで底面スペーサ 170 を絶縁材 180 と電極体 120 との間に配置する。これにより、製造効率を向上することができる。

【0099】

そして、図 6 に戻り、底面スペーサ 170 の挿入工程として、底面スペーサ 170 を、絶縁材 180 と電極体 120 とともに容器 100 内に挿入する (S104)。

【0100】

具体的には、図 7 C に示すように、容器 100 を開口が水平方向に向くように横置きに配置する。そして、絶縁材 180 で底面スペーサ 170 と電極体 120 とを包み込んだ状態の集合体を、容器 100 の開口から水平方向に容器 100 内に挿入する。

【0101】

このように、容器 100 を横向きに配置することで、容器 100 を強い力で保持し易くなり、底面スペーサ 170 と電極体 120 とを絶縁材 180 で包み込んだ集合体を、容器 100 に挿入し易くなる。

【0102】

以上のように、本発明の実施の形態に係る蓄電素子 10 の製造方法によれば、底面スペーサ 170 は、絶縁材 180 と電極体 120 との間に配置される。つまり、底面スペーサ 170 は、絶縁材 180 と電極体 120 との間に挟まれた状態で、電極体 120 に固定される。そして、底面スペーサ 170 が絶縁材 180 と電極体 120 との間で固定された状態で容器 100 に挿入されることで、蓄電素子 10 が構成される。このように、底面スペーサ 170 が絶縁材 180 で電極体 120 に固定されて容器 100 に挿入されるため、容器 100 内での底面スペーサ 170 の位置ずれを低減しつつ、底面スペーサ 170 を円滑に容器 100 に挿入することができる。

【0103】

また、絶縁材 180 が電極体 120 と底面スペーサ 170 とを覆うように、底面スペーサ 170 を絶縁材 180 と電極体 120 との間に配置する。つまり、絶縁材 180 が電極体 120 と底面スペーサ 170 とを包み込むようにして、電極体 120 と底面スペーサ 170 とを固定する。このため、底面スペーサ 170 が絶縁材 180 で覆われて電極体 120 に固定され容器 100 に挿入されるため、容器 100 内での底面スペーサ 170 の位置ずれを低減しつつ、底面スペーサ 170 を円滑に容器に挿入することができる。

【0104】

10

20

30

40

50

(変形例１)

次に、本実施の形態の変形例１について説明する。上記実施の形態では、絶縁材１８０はシート状の部材であることとした。しかし、本変形例１では、絶縁材は袋状の部材である。

【０１０５】

図８は、本発明の実施の形態の変形例１に係る蓄電素子１１の構成を示す図である。なお、同図では、容器１００は省略して、容器１００の内部の構成について示している。

【０１０６】

同図に示すように、蓄電素子１１は、上部が開口した袋状の絶縁材１８１を備えている。ここで、絶縁材１８１は、絶縁性のシートを袋状に加工することで成形された絶縁材である。

10

【０１０７】

そして、絶縁材１８１は、底面スペーサ１７０と電極体１２０とを覆うように配置される。つまり、電極体１２０と、正極集電体１３０と、負極集電体１４０と、側面スペーサ１５０及び１６０と、底面スペーサ１７０とが、絶縁材１８１の内方に收容されて、容器１００内に挿入される。

【０１０８】

ここで、絶縁材１８１は、電極体１２０と、正極集電体１３０と、負極集電体１４０と、側面スペーサ１５０及び１６０と、底面スペーサ１７０とを内方に收容できるように、大きさが調整されて成形されている。なお、絶縁材１８１は、電極体１２０の全てを内方に收容できなくともよく、電極体１２０の下部の一部のみを覆うように成形されていることにしてもよい。

20

【０１０９】

以上のように、本発明の実施の形態の変形例１に係る蓄電素子１２によれば、袋状の絶縁材１８１が電極体１２０とスペーサ（側面スペーサ１５０及び１６０と底面スペーサ１７０）とを覆うように配置された構成を有している。つまり、絶縁材１８１が電極体１２０と当該スペーサとを包み込むようにして、電極体１２０と当該スペーサとを固定している。このため、当該スペーサが絶縁材１８１で覆われて電極体１２０に固定され容器１００に挿入されるため、容器１００内での当該スペーサの位置ずれを低減しつつ、当該スペーサを円滑に容器１００に挿入することができる。

30

【０１１０】

(変形例２)

次に、本実施の形態の変形例２について説明する。上記実施の形態では、絶縁材１８０は底面スペーサ１７０と側面スペーサ１５０、１６０の双方を覆うように配置されることとした。しかし、本変形例２では、絶縁材は、底面スペーサ１７０および／または側面スペーサ１５０、１６０を覆うように配置される。

【０１１１】

図９～図１１は、本発明の実施の形態の変形例２に係る蓄電素子の構成を示す図である。なお、図９及び図１０では、容器１００は省略して、容器１００の内部の構成について示している。

40

【０１１２】

図９に示すように、蓄電素子１２は、長形状のシート状の絶縁材１８２を備えている。そして、絶縁材１８２は、底面スペーサ１７０と電極体１２０とを覆うように配置される。つまり、電極体１２０と、正極集電体１３０と、負極集電体１４０と、側面スペーサ１５０及び１６０と、底面スペーサ１７０とが、電極体１２０の下方から絶縁材１８２に包み込まれるように覆われる。

【０１１３】

ここで、絶縁材１８２は、電極体１２０と、正極集電体１３０と、負極集電体１４０と、側面スペーサ１５０及び１６０と、底面スペーサ１７０とを包み込むように、大きさが調整されて成形されている。例えば、側面スペーサ１５０及び１６０を電極体１２０に組

50

み付けた後、底面スペーサ 170 に接着または超音波溶着された絶縁材 182 により電極体 120 と側面スペーサ 150 及び 160 とを包み込み、そして絶縁材 182 を側面スペーサ 150 及び 160 に熱溶着する。なお、絶縁材 182 は、電極体 120 の全てを包み込まなくてもよく、電極体 120 の一部のみを覆うように成形されていることにしてもよい。

【0114】

また、図 10 に示すように、蓄電素子 13 は、長形状のシート状の絶縁材 183 を備えている。そして、絶縁材 183 は、側面スペーサ 150 及び 160 と電極体 120 とを覆うように配置される。つまり、電極体 120 と、正極集電体 130 と、負極集電体 140 と、側面スペーサ 150 及び 160 と、底面スペーサ 170 とが、電極体 120 の側方から絶縁材 183 に包み込まれるように覆われる。

10

【0115】

そして、図 11 に示すように、粘着テープ 184 などにより絶縁材 183 の端部が固定されて、容器 100 内に挿入される。

【0116】

ここで、絶縁材 183 は、電極体 120 と、正極集電体 130 と、負極集電体 140 と、側面スペーサ 150 及び 160 と、底面スペーサ 170 とを包み込むように、大きさが調整されて成形されている。なお、絶縁材 183 は、電極体 120 の全てを包み込まなくてもよく、電極体 120 の一部のみを覆うように成形されていることにしてもよい。

【0117】

20

また、蓄電素子 13 の構成の場合、電極体 120 や絶縁材 183 の損傷を防止するために、底面スペーサ 170 と同様に、側面スペーサ 150 及び 160 の電極体 120 または絶縁材 183 と接触する角部は、曲面形状であるのが好ましい。つまり、側面スペーサ 150 及び 160 の電極体 120 に対向する内面部と、当該内面部の両側に配置される 2 つの側面部とは、曲面で接続されているのが好ましい。また、側面スペーサ 150 及び 160 の 2 つの側面部と、絶縁材 183 に対向して 2 つの側面部の間に配置される外面部とは、曲面で接続されているのが好ましい。

【0118】

以上のように、本発明の実施の形態の変形例 2 に係る蓄電素子 12、13 によれば、絶縁材 182、183 が電極体 120 とスペーサ（側面スペーサ 150 及び 160 と底面スペーサ 170）とを下方または側方から覆うように配置された構成を有している。つまり、絶縁材 182、183 が電極体 120 と当該スペーサとを下方または側方から包み込むようにして、電極体 120 と当該スペーサとを固定している。このため、当該スペーサが下方または側方から絶縁材 182、183 で覆われて電極体 120 に固定され容器 100 に挿入されるため、容器 100 内での当該スペーサの位置ずれを低減しつつ、当該スペーサを円滑に容器 100 に挿入することができる。

30

【0119】

（変形例 3）

次に、本実施の形態の変形例 3 について説明する。上記実施の形態では、底面スペーサ 170 は、2 つの第一部分 171 と、当該 2 つの第一部分 171 に挟まれた第二部分 172 とで構成されることとした。しかし、本変形例 3 では、底面スペーサ 170 は、さらに第三部分を有する。

40

【0120】

図 12 は、本発明の実施の形態の変形例 3 に係る蓄電素子が備える底面スペーサ 170 A の構成を示す図である。

【0121】

同図に示すように、底面スペーサ 170 A は、長手方向の両端に配置される 2 つの第一部分 171 と、2 つの第一部分 171 のそれぞれに接続される 2 つの第二部分 173 とを有している。そして、底面スペーサ 170 A は、2 つの第二部分 173 の間に第三部分 174 を有している。

50

【 0 1 2 2 】

ここで、第三部分 1 7 4 は、2つの第二部分 1 7 3 よりも厚みが薄い平板状の部位である。つまり、底面スペーサ 1 7 0 A は、上記実施の形態における底面スペーサ 1 7 0 の中央部分の厚みが薄くなったような形状を有する。

【 0 1 2 3 】

なお、第三部分 1 7 4 の形状は平板状に限定されず、曲面形状などどのような形状を有していてもよい。また、第一部分 1 7 1 と第二部分 1 7 3 と第三部分 1 7 4 とは、同じ材質で構成されていてもよいし、異なる材質で構成されていてもよい。

【 0 1 2 4 】

以上のように、本発明の実施の形態の変形例 3 に係る蓄電素子が備える底面スペーサ 1 7 0 A によれば、2つの第二部分 1 7 3 の間に第二部分 1 7 3 よりも厚みが薄い第三部分 1 7 4 を有する。つまり、底面スペーサ 1 7 0 A は、第一部分 1 7 1 と第二部分 1 7 3 とで電極体 1 2 0 を支持することができるため、電極体 1 2 0 の支持に使用されない第三部分 1 7 4 の厚みを薄くすることで、部品材料の低減によるコスト低減を図ることができる。

10

【 0 1 2 5 】

(変形例 4)

次に、本実施の形態の変形例 4 について説明する。上記実施の形態及びその変形例では、底面スペーサの第一部分の側面部及び外面部と、第二部分の側面部及び外面部とは平面形状を有していることとした。しかし、本変形例 4 では、底面スペーサの側面部及び外面部は曲面形状を有する。

20

【 0 1 2 6 】

図 1 3 A ~ 図 1 3 C は、本発明の実施の形態の変形例 4 に係る蓄電素子が備える底面スペーサ 1 7 0 B を説明するための図である。具体的には、図 1 3 A は、図 5 B の底面スペーサ 1 7 0 に対応する図であり、図 1 3 B 及び図 1 3 C は、図 7 A 及び図 7 B の蓄電素子 1 0 の製造方法に対応する図である。

【 0 1 2 7 】

図 1 3 A に示すように、底面スペーサ 1 7 0 B は、第一部分 1 7 5 と第二部分 1 7 6 とを備えている。そして、第一部分 1 7 5 は、上面に内面部 1 7 5 a と、側面に2つの側面部 1 7 5 b と、底面に外面部 1 7 5 c とを備えている。同様に、第二部分 1 7 6 は、上面に内面部 1 7 6 a と、側面に2つの側面部 1 7 6 b と、底面に外面部 1 7 6 c とを備えている。

30

【 0 1 2 8 】

ここで、これらの2つの側面部 1 7 5 b、外面部 1 7 5 c、2つの側面部 1 7 6 b、外面部 1 7 6 c は、曲面形状を有している。つまり、側面部 1 7 5 b は、内面部 1 7 5 a の両側に配置される曲面形状の面であり、外面部 1 7 5 c は、絶縁材 1 8 0 に対向して2つの側面部 1 7 5 b の間に配置される曲面形状の面である。また、側面部 1 7 6 b は、内面部 1 7 6 a の両側に配置される曲面形状の面であり、外面部 1 7 6 c は、絶縁材 1 8 0 に対向して2つの側面部 1 7 6 b の間に配置される曲面形状の面である。

【 0 1 2 9 】

そして、このような底面スペーサ 1 7 0 B を有する蓄電素子の製造過程においては、図 1 3 B に示すように、まず、底面スペーサ 1 7 0 B を絶縁材 1 8 0 上の電極体 1 2 0 の側に載置し、図 1 3 C に示すように、絶縁材 1 8 0 を電極体 1 2 0 に巻きつけるように底面スペーサ 1 7 0 B とともに持ち上げ、絶縁材 1 8 0 を電極体 1 2 0 に巻きつけていく。

40

【 0 1 3 0 】

この際、底面スペーサ 1 7 0 B は、側面部及び外面部が曲面で形成されているため、絶縁材 1 8 0 をスムーズに折り曲げることができる。そして、底面スペーサ 1 7 0 B は、絶縁材 1 8 0 と電極体 1 2 0 とともに、容器 1 0 0 内に挿入される。

【 0 1 3 1 】

なお、底面スペーサ 1 7 0 B の側面部及び外面部は、全部が曲面形状を有していること

50

には限られず、曲面形状を有しているのは、２つの側面部１７５ｂ、外面部１７５ｃ、２つの側面部１７６ｂ、外面部１７６ｃのうちの一部であってもよい。

【０１３２】

（変形例５）

次に、本実施の形態の変形例５について説明する。上記実施の形態及びその変形例では、側面スペーサと底面スペーサとは別体であった。しかし、本変形例５では、スペーサが、側面スペーサとして機能する側面部と、底面スペーサとして機能する底面部とを有する。図１４は、本発明の実施の形態の変形例５に係る蓄電素子が備えるスペーサ１６５を説明するための図である。

【０１３３】

図１４に示すように、変形例５に係る蓄電素子が備えるスペーサ１６５は、側面スペーサとして機能する側面部１６５ａと、底面スペーサとして機能する底面部１６５ｂとを有する。この蓄電素子のスペーサ１６５以外の構成要素は、図９に示した蓄電素子１２に含まれる構成要素と類似するため、詳細な説明は省略する。

【０１３４】

側面部１６５ａは、容器の側壁に沿って配置される。底面部１６５ｂは、容器の底面に沿って配置される。側面部１６５ａは、底面部１６５ｂとは略直交する方向に延びている。このスペーサ１６５は、図９に示す電極体１２０に組み付けられた後、絶縁材１８２によりその底面部１６５ｂが電極体１２０とともに包み込まれる。

【０１３５】

以上、本発明の実施の形態及びその変形例に係る蓄電素子について説明したが、本発明は、この実施の形態及びその変形例に限定されるものではない。

【０１３６】

つまり、今回開示された実施の形態及びその変形例は全ての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味及び範囲内での全ての変更が含まれることが意図される。また、上記実施の形態及び上記変形例を任意に組み合わせる形態も、本発明の範囲内に含まれる。

【０１３７】

例えば、上記実施の形態では、底面スペーサ１７０は、第一部分１７１と、第一部分１７１よりも厚みが薄い第二部分１７２とを有していることとした。しかし、底面スペーサ１７０は、第一部分１７１と、第一部分１７１よりも硬度が低い第二部分１７２とを有していることにしてもよい。また、底面スペーサ１７０は、第二部分１７２を有しておらず、第一部分１７１のみ有していることにしてもよい。これらの構成によっても、底面スペーサ１７０は、電極体１２０の膨張を許容しつつ、電極体１２０を支持することができる。

【産業上の利用可能性】

【０１３８】

本発明は、容器内でのスペーサの位置ずれを低減しつつ、当該スペーサを円滑に容器に挿入することができる蓄電素子等に適用できる。

【符号の説明】

【０１３９】

- １０、１１、１２、１３ 蓄電素子
- １００ 容器
- １１０ ふた板
- １２０ 電極体
- １３０ 正極集電体
- １４０ 負極集電体
- １５０、１６０ 側面スペーサ
- １６５ スペーサ

10

20

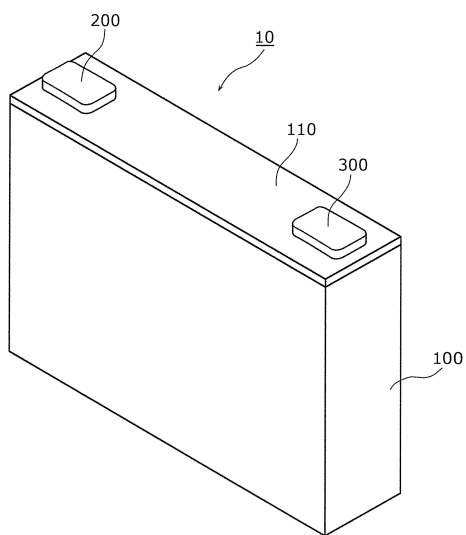
30

40

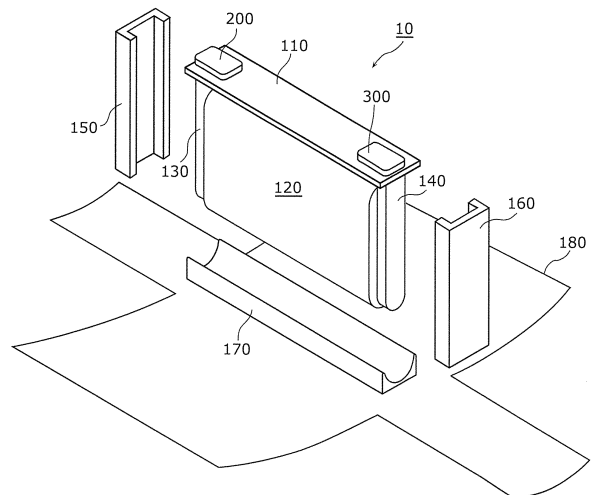
50

- 1 6 5 a 側面部
- 1 6 5 b 底面部
- 1 7 0、1 7 0 A 底面スペーサ
- 1 7 1 第一部分
- 1 7 1 a 内面部
- 1 7 1 b 側面部
- 1 7 1 c 外面部
- 1 7 2、1 7 3 第二部分
- 1 7 2 a 内面部
- 1 7 2 b 側面部
- 1 7 2 c 外面部
- 1 7 4 第三部分
- 1 8 0、1 8 1、1 8 2、1 8 3 絶縁材
- 1 8 4 粘着テープ
- 2 0 0 正極端子
- 3 0 0 負極端子

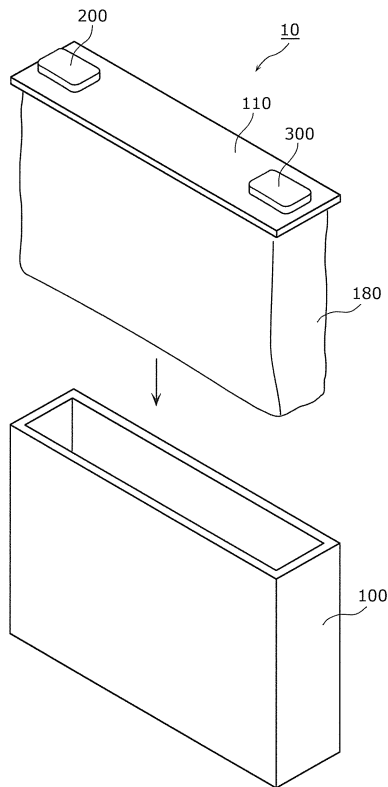
【図 1】



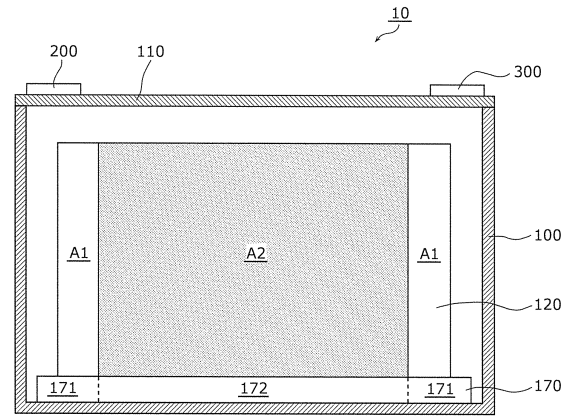
【図 2】



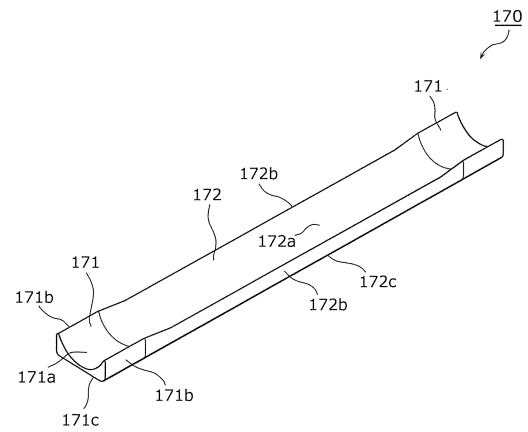
【図 3】



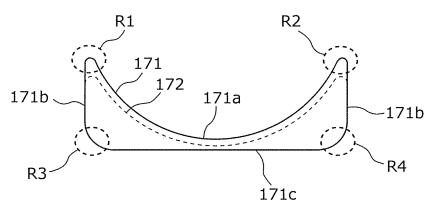
【図 4】



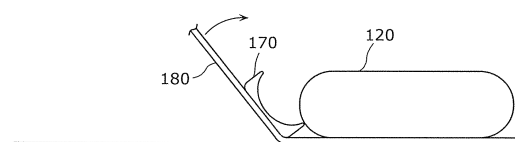
【図 5 A】



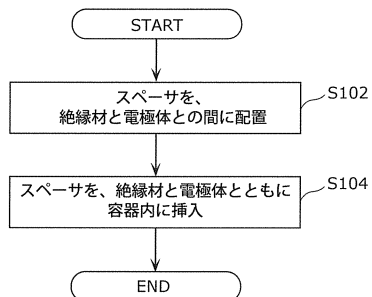
【図 5 B】



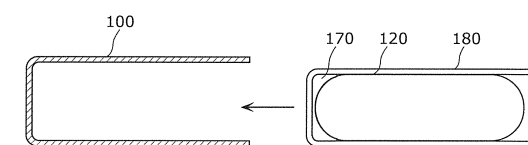
【図 7 B】



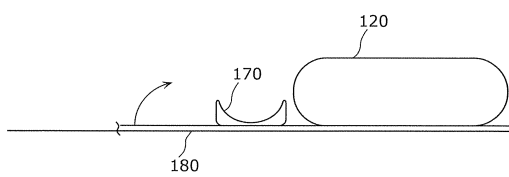
【図 6】



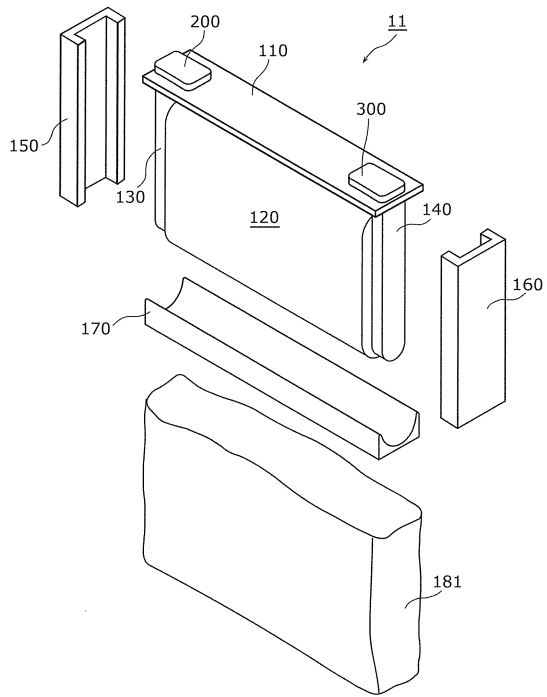
【図 7 C】



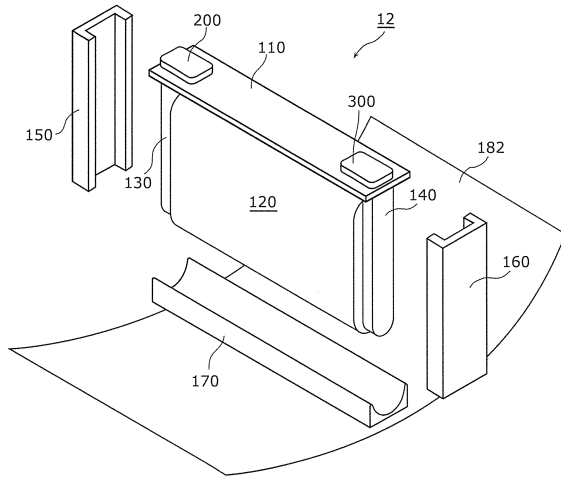
【図 7 A】



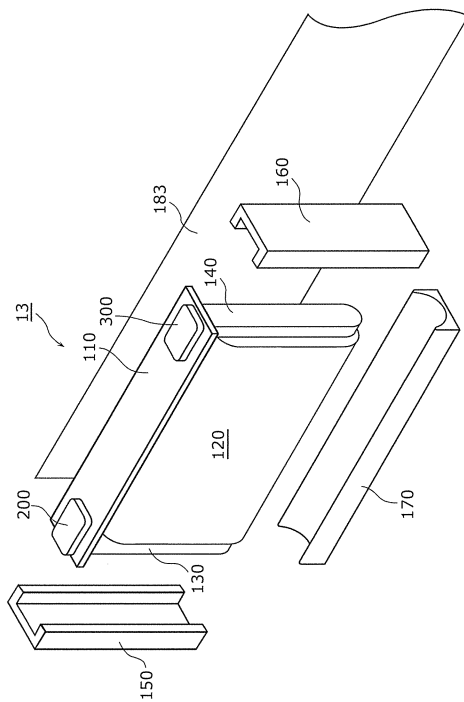
【図 8】



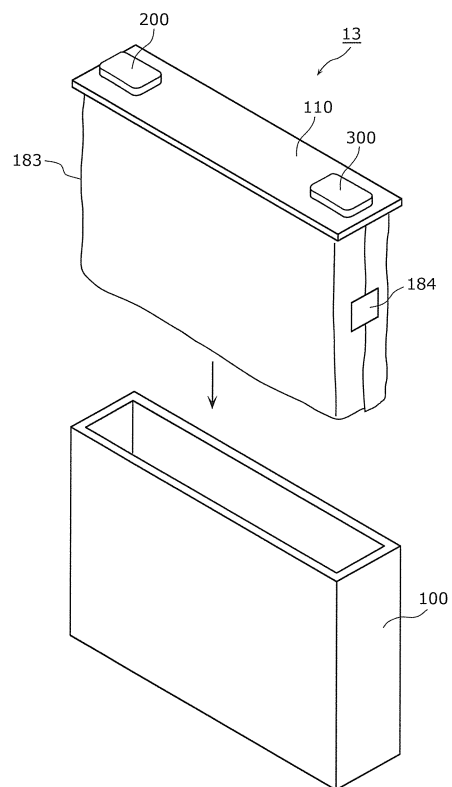
【図 9】



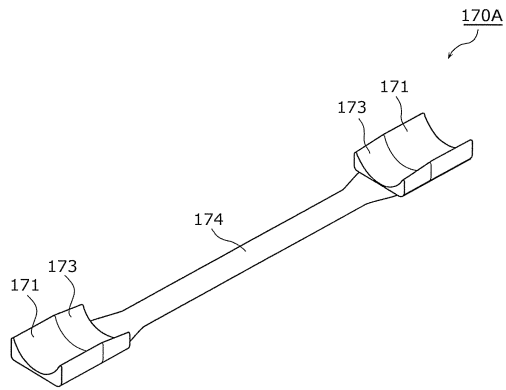
【図 10】



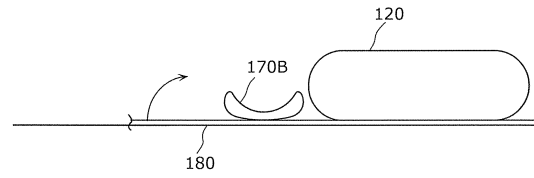
【図 11】



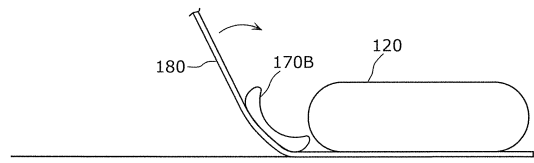
【図 12】



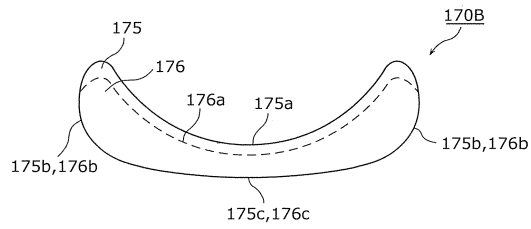
【図 13 B】



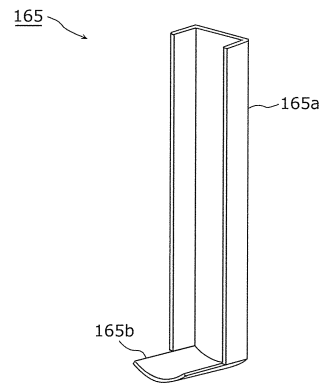
【図 13 C】



【図 13 A】



【図 14】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 1 M 10/052 (2010.01) H 0 1 M 10/052

審査官 植前 充司

(56)参考文献 特開2006-040899(JP,A)
特開2005-302529(JP,A)
特開2009-170137(JP,A)
特開2011-108507(JP,A)
特開2010-287456(JP,A)
特開2012-054029(JP,A)
特開2013-054821(JP,A)
特開2013-219061(JP,A)
特開2013-093314(JP,A)
特開2013-168283(JP,A)
特開2013-168284(JP,A)
国際公開第2012/133775(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H 0 1 M 2 / 1 4
H 0 1 M 1 0 / 0 4
H 0 1 G 1 1 / 5 2
H 0 1 G 1 1 / 8 2
H 0 1 M 2 / 1 6
H 0 1 M 2 / 1 8
H 0 1 M 1 0 / 0 5 2