

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6414731号
(P6414731)

(45) 発行日 平成30年10月31日(2018.10.31)

(24) 登録日 平成30年10月12日(2018.10.12)

| | | |
|------------------------|--------------|---|
| (51) Int. Cl. | F I | |
| HO 1 M 10/04 (2006.01) | HO 1 M 10/04 | W |
| HO 1 G 11/78 (2013.01) | HO 1 G 11/78 | |
| HO 1 G 11/10 (2013.01) | HO 1 G 11/10 | |
| HO 1 M 2/02 (2006.01) | HO 1 M 2/02 | A |
| HO 1 M 2/14 (2006.01) | HO 1 M 2/14 | |

請求項の数 8 (全 15 頁) 最終頁に続く

| | | | |
|--------------|------------------------------|-----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2014-173813 (P2014-173813) | (73) 特許権者 | 507151526 株式会社GSユアサ |
| (22) 出願日 | 平成26年8月28日(2014.8.28) | | 京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町 1番地 |
| (65) 公開番号 | 特開2015-92460 (P2015-92460A) | (74) 代理人 | 100074332 弁理士 藤本 昇 |
| (43) 公開日 | 平成27年5月14日(2015.5.14) | | |
| 審査請求日 | 平成29年7月28日(2017.7.28) | (74) 代理人 | 100114432 弁理士 中谷 寛昭 |
| (31) 優先権主張番号 | 特願2013-206086 (P2013-206086) | (72) 発明者 | 宮崎 明彦 京都府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 |
| (32) 優先日 | 平成25年10月1日(2013.10.1) | | |
| (33) 優先権主張国 | 日本国(JP) | (72) 発明者 | 森 澄男 京都府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】 蓄電素子及び蓄電装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

一对の湾曲部位と前記一对の湾曲部位を接続する直線部位とが形成されるように電極が巻回されている電極体と、

前記電極体を内部に収容するケースであって、法線方向視において略長形状の底壁部、及び、波形の内表面と波形の外表面とを有して厚みが略一定であり前記底壁部の一对の長辺から前記法線方向に沿ってそれぞれ延びる一对の壁部を備えるケースと、

前記湾曲部位を前記電極体の内側に向けて支持する支持部と、を備え、

前記波形の内表面は、前記電極体の前記直線部位に向かって突出し、前記電極体の前記直線部位を間隔をあけて支持する凸部を複数形成し、

前記一对の壁部の外表面同士の最大間隔は、前記底壁部の短辺方向の寸法より大きいことを特徴とする蓄電素子。

【請求項2】

前記支持部は、前記電極体における前記一对の湾曲部位の少なくとも一つを支持することを特徴とする請求項1に記載の蓄電素子。

【請求項3】

前記ケースは、略矩形棒状の断面を有し、該略矩形棒状の断面における一辺と前記直線部位とが沿うように前記電極体を収容し、

前記支持部は、前記ケース内の前記略矩形棒状の断面における角部に配置されていることを特徴とする請求項1又は2に記載の蓄電素子。

【請求項 4】

前記支持部は、前記ケースと前記電極体の湾曲部位との間に弾性変形した状態で配置されることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の蓄電素子。

【請求項 5】

前記ケースと前記電極体との間に配置され、該ケースと該電極体との間を絶縁する絶縁部材を備え、

前記支持部は、前記絶縁部材の一部であることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の蓄電素子。

【請求項 6】

前記絶縁部材は、前記電極体側に向けて膨出するように湾曲する部位を有し、この湾曲した部位によって前記電極体の湾曲部位を支持することを特徴とする請求項 5 に記載の蓄電素子。

10

【請求項 7】

前記支持部における前記電極の巻回方向と直交する方向の寸法は、前記電極体の前記巻回方向と直交する方向の寸法と略同じ又は大きいことを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の蓄電素子。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の蓄電素子と、

前記蓄電素子を拘束する拘束部材と、を備える蓄電装置。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、充放電が可能な蓄電素子、及びこの蓄電素子を備える蓄電装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、例えば二次電池のような充放電可能な蓄電素子が知られている。この蓄電素子は、セパレータを介して正極及び負極を積層した電極体と、電極体を収容するケースと、を備える。この種の蓄電素子には、図 8 に示すように、ケース 101 が、内部に電極体 102 を収容可能な略直方体の外観形状を有し、ケース 101 を構成する一对の側壁 101a、101a がケース 101 の内側に向けて突出する複数の凸部 104、104、... を有するものがある（特許文献 1）。

30

【0003】

このように構成される蓄電素子 100 では、凸部 104 によって電極体 102 の略全体が積層方向内側に向けて所定の圧力で押圧され、電極体 102 の略全体において、隣接する電極 103 同士の間隔が密になる。これにより、蓄電素子 100 では、充放電効率が向上する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開昭 62 - 126566 号公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、電極を巻回することによって形成された電極体において、隣接する電極間に部分的な隙間が生じ難い蓄電素子を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る蓄電素子は、

一对の湾曲部位とこれら一对の湾曲部位を接続する直線部位とが形成されるように電極が巻回されている電極体と、

50

電極体を内部に收容するケースであって、電極体の直線部位に向かって突出し、該直線部位を支持する凸部を有するケースと、

湾曲部位を電極体の内側に向けて支持する支持部と、を備える。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】本実施形態に係る非水電解質二次電池の斜視図である。

【図2】図1におけるII-II位置断面図である。

【図3】図1におけるIII-III位置拡大断面図である。

【図4】絶縁部材の一部を用いて支持部を形成する構成を説明するための概略構成図である。

10

【図5】2つの電極体を收容するケース内での支持部の配置を説明するための概略構成図である。

【図6】他実施形態に係るケースの凸部を説明するための図である。

【図7】他実施形態に係るケースの凸部を説明するための図である。

【図8】従来の蓄電素子の一部破断斜視図である。

【図9】比較例に係る蓄電素子の縦断面図である。

【図10】前記非水電解質二次電池を備えた蓄電装置の斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

図9に示す蓄電素子200は、帯状の電極201を巻回することによって形成された電極体202を、ケース203内に收容している。ケース203は、電極体202の長径方向（図9における上下方向）と平行な一对の側壁205、205のそれぞれに、電極体202に向けて突出する凸部204を有する。巻回電極体202において隣接する電極201間が密となるように、凸部204によって電極体202を短径方向（図9における左右方向）に挟み込む。

20

【0009】

この蓄電素子200では、充放電が繰り返される等によって電極体202の膨張と収縮とが繰り返されると、電極201のずれが、凸部204によって圧迫されていない湾曲部位（電極体202の長径方向の端部であって電極201の湾曲している部位）202Aに集まる。このように、電極体202を構成する電極201間に部分的な隙間が生じると、充放電効率が低下する。

30

【0010】

本実施形態の一側面に係る蓄電素子は、

一对の湾曲部位とこれら一对の湾曲部位を接続する直線部位とが形成されるように電極が巻回されている電極体と、

電極体を内部に收容するケースであって、電極体の直線部位に向かって突出し、該直線部位を支持する凸部を有するケースと、

湾曲部位を電極体の内側に向けて支持する支持部と、を備える。

【0011】

かかる構成によれば、ケース内において、直線部位が凸部によって支持されるのに加え、湾曲部位が支持部によって電極体の内側に向けて支持されるため、充放電時の電極体の膨張、収縮の繰り返し等に起因する電極のずれが湾曲部位に集まるのが好適に抑えられる。これにより、電極体の湾曲部位において積層された電極間に部分的な隙間が生じることを防ぐことができる。ここで、電極体の湾曲部位とは、電極体の周面において湾曲している部位であり、電極体の直線部位とは、電極体の周面において略真っ直ぐな部位である。

40

【0012】

前記支持部は、前記電極体における一对の湾曲部位の少なくとも一つを支持していてもよい。

【0013】

50

かかる構成によれば、一对の湾曲部位のうちの少なくとも一つの湾曲部位において積層された電極間に部分的な隙間が生じるのを防ぐことができる。これにより、電極体の直線部位のみを支持する構成に比べて電極体を構成する電極間が密になって充放電効率が向上する。

【0014】

ケースは、略矩形棒状の断面を有し、該略矩形棒状の断面における一辺と直線部位とが沿うように電極体を収容し、

支持部は、ケース内の略矩形棒状の断面における角部に配置されてもよい。

【0015】

このように、ケース内において、支持部が略矩形棒状の断面における角部に配置されることによって、該支持部は、ケースによって2方向から支持された状態となる。これにより、支持部は、電極体の湾曲部位を内側に向けて効果的に支持することができ、その結果、湾曲部位において積層される電極間に部分的な隙間が生じることをより確実に防ぐことができる。

10

【0016】

前記支持部は、前記ケースと前記電極体の湾曲部位との間に弾性変形した状態で配置されてもよい。

【0017】

このように、支持部の弾性変形に伴う弾発力を利用して電極体の湾曲部位を支持する構成とすることで、充放電等に起因する電極体の膨張、収縮、即ち、大きさ（巻き径）の変化が生じて、支持部は、この大きさの変化に追従して湾曲部位を支持し続けることができる。

20

【0018】

蓄電素子が、

ケースと電極体との間に配置され、該ケースと該電極体との間を絶縁する絶縁部材を備え、

支持部は、絶縁部材の一部であってもよい。

【0019】

かかる構成によれば、ケースと電極体とを絶縁する絶縁部材の一部を用いて支持部を構成するため、支持部を構成する部材を別途配置する場合に比べ、蓄電素子を構成する部品点数を減らすことができる。

30

【0020】

絶縁部材は、電極体側に向けて膨出するように湾曲する部位を有し、この湾曲した部位によって電極体の湾曲部位を支持してもよい。

【0021】

このように、絶縁部材の一部を電極体側に向けて膨出するように湾曲させるといった簡単な構成によって、湾曲部位を電極体の内側に向けて支持する支持部を形成することができる。

【0022】

前記支持部における前記電極の巻回方向と直交する方向の寸法は、前記電極体の前記巻回方向と直交する方向の寸法と略同じ又は大きいことが好ましい。

40

【0023】

かかる構成によれば、湾曲部位において電極の巻回方向と直交する方向の略全体が支持されるため、該湾曲部位における巻回方向と直交する方向の略全体において、積層された電極間に部分的な隙間が生じることを効果的に防ぐことができる。

【0024】

前記ケースは、前記凸部を複数有することが好ましい。

【0025】

かかる構成によれば、電極体の直線部位が複数の凸部によって支持されるため、充放電に伴って直線部位の電極間に隙間が生じることをより効果的に抑制することができる。ま

50

た、複数の凸部を有することによって、ケースの剛性が向上する。

【0026】

前記ケースは、波形の内表面と波形の外表面とを有して厚みが略一定である壁部を備え、

前記波形の内表面は、前記凸部を複数形成し、

前記複数の凸部は、前記電極体の前記直線部位を間隔をあけて支持してもよい。

【0027】

かかる構成によれば、電極体の直線部位が複数の凸部によって支持されるため、充放電に伴って直線部位の電極間に隙間が生じることをより効果的に抑制することができる。また、ケースが波形の内表面と波形の外表面とを有することによって、該ケースの剛性がより向上する。

10

【0028】

前述の構成において、前記ケースは、法線方向視において略長形状の底壁部を備え、前記壁部は、一対設けられ、前記底壁部の一対の長辺から前記法線方向に沿ってそれぞれ延び、

前記一対の壁部の外表面同士の最大間隔は、前記底壁部の短辺方向の寸法より大きいことが好ましい。

【0029】

かかる構成によれば、直線部位が対向するように複数の蓄電素子が配列され、それら複数の蓄電素子が拘束部材によって挟み込まれるように拘束された場合、凸部が前記一対の壁部における最大間隔の部位を介して隣接する蓄電素子又は拘束部材によって押圧され、これにより、凸部が直線部位を確実に支持する。

20

【0030】

本実施形態の別の側面は、前記蓄電素子と、

前記蓄電素子を拘束する拘束部材と、を備えた蓄電装置を提供する。

【0031】

本実施形態の側面によれば、電極を巻回することによって形成された電極体において、隣接する電極間に部分的な隙間が生じ難い蓄電素子及び前記蓄電素子を備えた蓄電装置を提供することができる。

【0032】

以下、本発明の一実施形態について、図1～図3を参照しつつ説明する。本実施形態に係る蓄電素子は、リチウムイオン二次電池等の非水電解質二次電池（以下、単に「電池」と称する。）である。

30

【0033】

図1～図3に示すように、電池10は、ケース20と、電極体12と、一対の集電体14、14と、絶縁部材30と、支持部材（支持部）32と、一対の端子部16、16と、を備える。この電池10は、巻回軸と直交する断面が長円形状となる巻回型の電極体12をケース20内に収容している。

【0034】

ケース20は、ケース本体22と、蓋体24とを有する。このケース20は、ケース本体22と蓋体24とによって囲まれた内部空間Sに、電極体12、一対の集電体14、14及び電解液等を収容する。ケース本体22と蓋体24とは、例えば、アルミニウム、又はアルミニウム合金等のアルミニウム系金属材料によって形成される。このケース本体22と蓋体24との端部同士が溶接されることによって、ケース20が構成される。

40

【0035】

ケース本体22は、偏平な有底角筒形状を有する。具体的に、ケース本体22は、底壁部220と、底壁部220の周縁から底壁部220の法線方向に立設された角筒状の周壁221と、を有する。底壁部220は、該底壁部220の法線方向視において、一方向に長く且つ四隅が円弧の矩形状である。周壁221は、底壁部220周縁の長辺位置から立設された一対の長壁部222、222と、底壁部220周縁の短辺位置から立設された一

50

対の短壁部 2 2 3、2 2 3 とを有する。尚、以下では、底壁部 2 2 0 の長辺方向を X 軸方向とし、底壁部 2 2 0 の短辺方向を Y 軸方向とし、底壁部 2 2 0 の法線方向を Z 軸方向とする（図 1 参照）。

【 0 0 3 6 】

長壁部 2 2 2 は、ケース 2 0 の内部側に向けて突出する複数の凸部 2 2 5、2 2 5、... を有している。具体的に、長壁部 2 2 2 は、Y 軸及び Z 軸に沿った断面における電極体 1 2 の直線部位 1 2 B と対応する位置に、ケース 2 0 の内と外とに向かって交互に屈曲を繰り返す三角波形状の部位 2 2 2 A を有する。そして、この三角波形状の部位 2 2 2 A において、ケース 2 0 の最も外側に位置する部位 2 2 4 から内側（電極体側）に向かって突出する山形の部位が凸部 2 2 5 を構成する。

10

【 0 0 3 7 】

図 3 に示すように、本実施形態の電池 1 では、底壁部 2 2 0 の Y 軸方向の端部よりも、三角波形状の部位 2 2 2 A においてケース 2 0 の最も外側に位置する部位 2 2 4 のほうが、Y 軸方向の外側に位置している。言い換えれば、一对の長壁部 2 2 2 の最大間隔は、底壁部 2 2 0 の短辺方向の寸法より大きい。そのため、長壁部 2 2 2 が対向するように複数の電池 1 が配列され、それら複数の電池 1 が拘束部材によって該電池 1 の並び方向に挟み込まれた場合（長壁部 2 2 2 に直交する方向に複数の電池 1 を押圧した場合。図 1 0 参照）、前記最も外側に位置する部位 2 2 4 が隣接する電池 1 又は拘束部材によって押圧されることにより、凸部 2 2 5 が電極体 1 2 の直線部位 1 2 B を確実に支持（又は押圧）する。

20

【 0 0 3 8 】

本実施形態では、三角波形状の部位 2 2 2 A の Z 軸方向の寸法は、電極体 1 2 の直線部位の Z 軸方向の寸法と略等しい。

【 0 0 3 9 】

平行に配置される一对の長壁部 2 2 2、2 2 2 において、各凸部 2 2 5 は、Z 軸方向の対向する位置において互いに接近する方向に突出するように配置されている。これにより、各凸部 2 2 5 は、電極体 1 2 の直線部位 1 2 B に向かって突出して該直線部位 1 2 B を電極体 1 2 の短径方向内側に向けて支持する。換言すると、対向する一对の凸部 2 2 5、2 2 5 を一組とし、この凸部 2 2 5 の組が Z 軸方向に複数並び、各組が直線部位 1 2 B（電極体 1 2）を電極体 1 2 の短径方向に挟み込んでいる。

30

【 0 0 4 0 】

本明細書において、「凸部 2 2 5 が電極体 1 2 の直線部位 1 2 B を支持する」とは、図 3 に示す単一の電池 1 の断面を、X 線による CT スキャンで観測したときに、凸部 2 2 5 が電極体 1 2 の直線部位 1 2 B に直接的又は間接的に接触する場合を含む。また、「凸部 2 2 5 が電極体 1 2 の直線部位 1 2 B を支持する」とは、長壁部 2 2 2 が対向するように複数の電池 1 を配列し、それら複数の電池 1 を拘束部材により挟み込んだ状態（長壁部 2 2 2 に直交する方向に複数の電池 1 を押圧した状態）において、電池 1 の断面を、X 線による CT スキャンで観測したときに、凸部 2 2 5 が電極体 1 2 の直線部位 1 2 B に直接的又は間接的に接触する場合を含む。

【 0 0 4 1 】

各凸部 2 2 5 は、長壁部 2 2 2 において、X 軸方向の略全体に亘って連続して延びている。即ち、凸部 2 2 5 の X 軸方向の寸法は、ケース 2 0 に收容された電極体 1 2 の X 軸方向の寸法と略同じである。

40

【 0 0 4 2 】

短壁部 2 2 3 は、Y 軸方向に間隔を空けて平行に配置された一对の長壁部 2 2 2、2 2 2 の端部同士を接続する。これにより、一对の長壁部 2 2 2、2 2 2 と一对の短壁部 2 2 3、2 2 3 とによって角筒状の周壁 2 2 1 が構成される。

【 0 0 4 3 】

蓋体 2 4 は、ケース本体 2 2 の開口周縁部に重ねられてケース本体 2 2 の開口を塞ぐ。蓋体 2 4 は、平面視において、ケース本体 2 2 の外周縁（輪郭）に対応した形状を有する

50

。即ち、蓋体 2 4 は、平面視において X 軸方向に長く且つ四隅が円弧の矩形状の板材である。

【 0 0 4 4 】

また、蓋体 2 4 には、一对の端子用貫通孔 2 4 0、2 4 0 と、ガス排出弁 2 4 2 と、注入部 2 4 4 とが設けられている（図 2 参照）。一对の端子用貫通孔 2 4 0、2 4 0 は、蓋体 2 4 において X 軸方向に間隔を空けて設けられている。ガス排出弁 2 4 2 は、薄肉部を有し、蓋体 2 4 の中央に設けられている。本実施形態の薄肉部は、Y 字状である。ガス排出弁 2 4 2 は、ケース 2 0 の内部圧力（ガス圧）が所定の値よりも大きくなったときに薄肉部が裂けることによってケース 2 0 の内部と外部とを連通させてケース 2 0 内のガスを排出する。これにより、ガス排出弁 2 4 2 は、上昇したケース 2 0 の内部圧力を減圧させる。注入部 2 4 4 は、蓋体 2 4 に設けられた注液孔 2 4 5 と、この注液孔 2 4 5 を塞ぐ栓体 2 4 6 と、を有する。注液孔 2 4 5 は、電解液をケース 2 0 内に注液するための開口であり、栓体 2 4 6 は、注液後の注液孔 2 4 5 に差し込まれることによって注液孔 2 4 5 を閉鎖する。

10

【 0 0 4 5 】

電極体 1 2 は、帯状の正極（正極用の電極）1 2 0 と、帯状の負極（負極用の電極）1 2 2 と、帯状のセパレータ 1 2 4 と、を有する。これら正極 1 2 0 と負極 1 2 2 とがその間にセパレータ 1 2 4 を挟み且つ互いに幅方向（帯状の電極の長手方向と直交する方向：図 2 における X 軸方向）にずれた状態で長円筒形状に巻回されることによって、電極体 1 2 が構成される（図 2 参照）。このように長円筒形状の電極体 1 2 は、Y 軸及び Z 軸に沿った断面形状（断面の輪郭）が長円形状となる。

20

【 0 0 4 6 】

以下では、電極体 1 2（前記長円形状の断面）の Z 軸方向の端部であって、電極体 1 2 の周面における湾曲している部位（換言すると、正極 1 2 0 及び負極 1 2 2 がセパレータを介して湾曲した状態で交互に積層されている部位）を湾曲部位 1 2 A と称する。また、電極体 1 2 において湾曲部位 1 2 A 間に位置する部位であって、電極体 1 2 の周面において略真っ直ぐな部位（換言すると、正極 1 2 0 及び負極 1 2 2 がセパレータを介して略真っ直ぐな状態で交互に積層されている部位）を直線部位 1 2 B と称する。また、前記長円形状における Z 軸方向の径を長径と称し、前記長円形状における Y 軸方向の径を短径と称する。

30

【 0 0 4 7 】

正極 1 2 0 は、例えば、帯状のアルミニウム箔の表面に正極活物質を担持させたものである。負極 1 2 2 は、例えば、帯状の銅箔の表面に負極活物質を担持させたものである。これら正極 1 2 0 及び負極 1 2 2 は、幅方向（X 軸方向）の端縁部に、活物質の未塗工部を有している。これにより、電極体 1 2 の幅方向（X 軸方向）の端部において、活物質が未塗工状態のアルミニウム箔及び銅箔が露出している。このように、電極体 1 2 は、幅方向（X 軸方向）の一端部に正極 1 2 0（正極活物質が未塗工の部位）のみが突出することにより構成される正極側の突出部（電極体の正極）1 2 6 と、幅方向（X 軸方向）の他端部に負極 1 2 2（負極活物質が未塗工の部位）のみが突出することにより構成される負極側の突出部（電極体の負極）1 2 6 とを備える。

40

【 0 0 4 8 】

以上のように構成される電極体 1 2 は、後述する袋状の絶縁部材 3 0 に收容された状態で、ケース 2 0 の略矩形枠状の断面における一辺（例えば図 3 において略上下方向の延びる長壁部 2 2 2 の断面）と電極体 1 2 の直線部位 1 2 B とが沿うようにケース 2 0 に收容されている。詳しくは、電極体 1 2 は、巻回軸方向がケース 2 0 の長手方向（X 軸方向）と一致し、長径方向が底壁部の法線方向（Z 軸方向）と一致した姿勢でケース 2 0 内に收容されている。

【 0 0 4 9 】

絶縁部材 3 0 は、所定の形状に裁断された絶縁性を有するシート状の部材を折り曲げることによって、上部（Z 軸方向の上端）が開口した袋形状としたものである。この絶縁部

50

材30は、ケース20（詳しくはケース本体22）と電極体12との間に配置される。即ち、電極体12は、絶縁部材30に入れられた状態で、ケース20内に收容されている。絶縁部材30は、ケース20と電極体12との間を絶縁する。本実施形態の絶縁部材30は、例えば、ポリプロピレン、ポリフェニレンスルフィド等によって形成されている。

【0050】

支持部材32は、ケース20のY軸及びZ軸に沿った断面（略矩形棒状の断面：図3参照）における角部に配置され、湾曲部位12Aを電極体の内側に向けて（径方向内側に）支持（又は押圧）する。このように、ケース20内において支持部材32が前記断面における角部に配置されることによって、該支持部材32は、ケース20によって2方向から（例えば、図3の左下の支持部材32は、底壁部220と長壁部222とによって）支持された状態となる。これにより、支持部材32は、電極体12の湾曲部位12Bを内側に向けて効果的に支持することができる。この支持部材32は、ケース20内の4つの角部にそれぞれ配置されている。本実施形態の支持部材32は、ポリプロピレン等の樹脂性の円筒状部材であり、X軸方向において電極体12の長さ寸法と略同じ長さ寸法を有している。この支持部材32は、ケース20の内周面に沿って配置された絶縁部材30と、電極体12の湾曲部位12Aとの間に弾性変形した状態（具体的には、湾曲部位12Aによってケース20角部の内周面に向けて押し付けられた状態）で配置され、この弾性変形に伴って生成された弾発力によって湾曲部位12Aを支持する。

【0051】

本明細書において、「支持部材32（支持部）が電極体12の湾曲部位12Aを支持する」とは、図3に示す単一の電池1の断面を、X線によるCTスキャンで観測したときに、支持部材32が電極体12の湾曲部位12Aに直接的又は間接的に接触する場合を含む。また、「支持部材32（支持部）が電極体12の湾曲部位12Aを支持する」とは、長壁部222が対向するように複数の電池1を配列し、それら複数の電池1を拘束部材により挟み込んだ状態（長壁部222に直交する方向に複数の電池1を押圧した状態。図10参照）において、電池1の断面を、X線によるCTスキャンで観測したときに、支持部材32が電極体12の湾曲部位12Aに直接的又は間接的に接触する場合を含む。

【0052】

支持部材32と湾曲部位12Aとの接触に伴い、支持部材32が弾性変形していることが好ましい。これにより、支持部材32の弾性変形による弾発力を利用して、湾曲部位12Aを支持することができる。

【0053】

集電体14は、ケース20内において電極体12に沿って配置され、電極体12の突出部126と端子部16とを導通させる。本実施形態の電池10は、正極用の集電体14と、負極用の集電体14とを有する。正極用の集電体14は、正極側の突出部126と正極用の端子部16とを導通させる。負極用の集電体14は、負極側の突出部126と負極用の端子部16とを導通させる。本実施形態では、正極用の集電体14は、例えば、アルミニウム又はアルミニウム合金等によって構成される。また、負極用の集電体14は、例えば、銅又は銅合金等によって構成される。

【0054】

各集電体14は、端子部16に直接的に又は間接的に接続される端子側接続部140と、電極体12の突出部126に直接的に又は間接的に接続される電極体側接続部141とを有する。集電体14は、所定形状に裁断された板状の金属材料を曲げ加工することにより、正面視において電極体12に沿うように端子側接続部140と電極体側接続部141との境界部において屈曲した形状（略L字状）に成形されている。

【0055】

端子部16は、蓋体24の端子用貫通孔240を貫通した状態で蓋体24に取り付けられている。具体的に、端子部16は、外部端子160と、リベット161と、導通部162と、を有する。外部端子160は、ケース20の外部で上方に延びる。リベット161は、蓋体24の端子用貫通孔240を貫通し、集電体14（端子側接続部140）と導通

10

20

30

40

50

部 1 6 2 とを導可能な状態で蓋体 2 4 に固定する。導通部 1 6 2 は、リベット 1 6 1 を介して外部端子 1 6 0 を集電体 1 4 に導通可能に接続する。

【 0 0 5 6 】

以上のように構成される電池 1 0 では、ケース 2 0 内において、凸部 2 2 5 によって直線部位 1 2 B が電極（正極 1 2 0 及び負極 1 2 2）の積層方向内側に向かって支持（又は押圧）されるのに加え、湾曲部位 1 2 A が支持部材 3 2 によって電極 1 2 0、1 2 2 の積層方向内側に向けて支持されている。このため、充放電時の電極体 1 2 の膨張、収縮の繰り返し等に起因する電極 1 2 0、1 2 2 のずれが湾曲部位 1 2 A に集まることが好適に抑えられる。これにより、電極体 1 2 の湾曲部位 1 2 A において積層される電極 1 2 0、1 2 2 間に部分的な隙間が生じることを防ぐことができる。尚、集電体 1 4 と接続された正極側の突出部 1 2 6 及び負極側の突出部 1 2 6 のそれぞれは、凸部 2 2 5 によって支持されている電極体 1 2 の直線部位 1 2 B と比して厚さ寸法が小さいため、凸部 2 2 5 によって押圧されていない。

10

【 0 0 5 7 】

また、本実施形態の電池 1 0 は、支持部材 3 2 の弾性変形に伴う弾発力を利用して電極体 1 2 の湾曲部位 1 2 A を支持する構成である。このため、充放電等に起因する電極体 1 2 の膨張、収縮、即ち、電極体 1 2 の大きさ（巻き径）の変化が生じて、支持部材 3 2 は、この大きさの変化に追従して湾曲部位 1 2 A を好適に支持し続けることができる。

【 0 0 5 8 】

また、本実施形態の支持部材 3 2 の X 軸方向の長さ寸法が電極体 1 2 の X 軸方向の長さ寸法と略同じであるため、湾曲部位 1 2 A において X 軸方向の略全体が支持部材 3 2 によって支持される。このため、湾曲部位 1 2 A における X 軸方向の略全体において、積層された電極 1 2 0、1 2 2 間に部分的な隙間が生じることを防ぐことができる。

20

【 0 0 5 9 】

尚、本発明の蓄電素子及び蓄電装置は、上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

【 0 0 6 0 】

支持部（支持部材）3 2 の具体的構成は限定されない。上記実施形態の支持部材 3 2 は、絶縁部材 3 0、ケース 2 0 等とは、別体であるが、例えば、支持部は、絶縁部材 3 0 の一部、ケース 2 0 の一部等によって構成されてもよい。

30

【 0 0 6 1 】

例えば具体的には、図 4 に示すように、支持部 3 2 A は、ケース 2 0 内の角部において、絶縁部材 3 0 を湾曲部位 1 2 A 側に膨出するように湾曲させ、該絶縁部材 3 0 の湾曲した部位によって湾曲部位 1 2 A を支持する構成でもよい。また、支持部は、図 4 に示す絶縁部材 3 0 と同様にケース 2 0 の角部を内側に膨出させ、該膨出させたケース 2 0 の一部によって湾曲部位 1 2 A を支持する構成としてもよい。

【 0 0 6 2 】

このような構成とすれば、ケース 2 0 又は絶縁部材 3 0 の一部を用いて支持部 3 2 A が構成されるため、支持部を構成する部材を別途配置する場合に比べ、電池 1 0 を構成する部品点数を削減することができる。

40

【 0 0 6 3 】

また、上記実施形態の支持部材（支持部）3 2 は、弾性変形によって生成された弾発力を用いて湾曲部位 1 2 A を支持しているが、この構成に限定されない。支持部（支持部材）は、例えば、上記のケース 2 0 の一部を利用して形成する場合のように、剛体等の弾性変形しない若しくはほぼ弾性変形しない部材によって構成されてもよい。このような堅い支持部（支持部材）であっても、湾曲部位 1 2 A が電極体 1 2 の内側に向かって支持されれば、湾曲部位 1 2 A において積層される電極 1 2 0、1 2 2 間に部分的な隙間が生じることを防ぐことができる。

【 0 0 6 4 】

上記実施形態の電池 1 0 では、支持部材 3 2 は、ケース 2 0 内の 4 つの角部にそれぞれ

50

配置されているが、この構成に限定されない。支持部（支持部材）は、底壁部 2 2 0 側の両角部及び蓋体 2 4 側の両角部のいずれか一方のみに配置されてもよい。かかる構成によれば、長径方向（Z 軸方向）の少なくとも一方側の湾曲部位 1 2 A において積層される電極 1 2 0、1 2 2 間に部分的な隙間が生じることを防ぐことができる。これにより、電極体 1 2 の直線部位 1 2 B のみを電極 1 2 0、1 2 2 の積層方向内側に向けて支持する構成に比べ、電極体 1 2 を構成する電極 1 2 0、1 2 2 間が密となり、充放電効率が向上する。

【 0 0 6 5 】

また、ケース 2 0 に收容される電極体 1 2 の数は限定されない。上記実施形態では、ケース 2 0 には、1 つの電極体 1 2 が收容されているが、例えば、図 5 に示すように、2 つの電極体 1 2、1 2 が 1 つのケース 2 0 A 内に收容されていてもよい。また、3 つ以上の電極体 1 2、1 2、... が 1 つのケース内に收容されていてもよい。この場合、支持部材（支持部）3 2 は、図 5 に示すように、角部に加え、Y 軸方向において湾曲部位 1 2 A、1 2 A 間にも配置されることが好ましい。

10

【 0 0 6 6 】

また、上記実施形態の絶縁部材 3 0 は、絶縁性を有するシート状の部材を折り曲げて袋状にしている、即ち、上記実施形態の絶縁部材 3 0 は、広げることによってシート状に戻すことができるが、この構成に限定されない。絶縁部材 3 0 は、袋状に形成（即ち、接着、溶着等によって袋状に形成）されてもよい。

【 0 0 6 7 】

また、上記実施形態の支持部材（支持部）3 2 は、X 軸方向において、電極体 1 2 の長さ寸法と略同じ長さ寸法を有しているが、この構成に限定されない。支持部は、X 軸方向において、電極体 1 2 の長さ寸法より大きな長さ寸法を有していてもよい。

20

【 0 0 6 8 】

また、上記実施形態の凸部 2 2 5 は、X 軸方向に連続して延びているが、この構成に限定されない。凸部は、Z 軸方向に連続して延びていてもよい。また、各長壁部 2 2 2 において、複数の凸部 2 2 5、2 2 5、... が Z 軸方向に連続して並んでいるが、この構成に限定されない。各長壁部 2 2 2 において、複数の凸部 2 2 5、2 2 5、... が Z 軸方向に間隔を空けて並んでいてもよい。また、凸部 2 2 5 の Y 軸及び Z 軸に沿った断面形状は、三角の山形に限定されない。例えば、図 6 に示すように、凸部 2 2 5 A は、前記断面形状が円弧状となるように構成されもよい。また、図 7 に示すように、凸部 2 2 5 B は、電極体 1 2 との当接部位（突出方向の先端部）が電極体 1 2 の直線部位 1 2 B に沿った平坦な面となるように構成されてもよい。また、凸部 2 2 5 は、長壁部 2 2 2 の厚さ寸法を部分的に大きくすることで形成されてもよい。尚、図 6 及び図 7 において、絶縁部材 3 0 が示されていないが、実際の電池 1 0 では、ケース 2 0 と電極体 1 2 及び支持部材 3 2 との間に配置される。また、複数の凸部 2 2 5、2 2 5、... は、各長壁部 2 2 2 において、長壁部 2 2 2 と短壁部 2 2 3 との境界まで延びているが、この構成に限定されない。例えば、複数の凸部 2 2 5、2 2 5、... は、各長壁部 2 2 2 の X 軸方向における中央付近にのみ形成されていてもよい。

30

【 0 0 6 9 】

また、上記実施形態においては、充放電可能な二次電池（リチウムイオン二次電池）について説明したが、電池の種類や大きさ（容量）は任意である。また、上記実施形態において、蓄電素子の一例として、リチウムイオン二次電池について説明したが、これに限定されるものではない。例えば、本発明は、種々の二次電池、その他、一次電池や、電気二重層キャパシタ等のキャパシタの蓄電素子にも適用可能である。

40

【 0 0 7 0 】

蓄電素子（上記実施形態に示す例では電池 1）は、図 1 0 に示すような蓄電装置（蓄電素子が電池 1 の場合は電池モジュール）5 0 に用いられてもよい。蓄電装置 5 0 は、複数の蓄電素子と、これら複数の蓄電素子を該蓄電素子の並び方向（図 1 0 における Y 軸方向）に挟み込む（即ち、拘束する）拘束部材 5 1 と、を備える。この場合、本発明の技術が

50

少なくとも一つの蓄電素子に適用されていればよい。

【 0 0 7 1 】

蓄電素子（上記実施形態に示す例では電池 1）が蓄電装置 5 0 に用いられる場合、長壁部 2 2 2 が押圧されていない状態、即ち、電池 1 が拘束部材 5 1 に拘束されていない状態において、単一の電池 1 の凸部 2 2 5 は、電極体 1 2 の直線部位 1 2 B から離れていてもよい。そのような電池 1 は、凸部 2 2 5 をケース本体 2 2 に形成することが比較的容易であるため、好ましい。電池 1 が拘束部材 5 1 によって挟み込まれることによって、凸部 2 2 5 は、電極体 1 2 の直線部位 1 2 B を支持する。

【符号の説明】

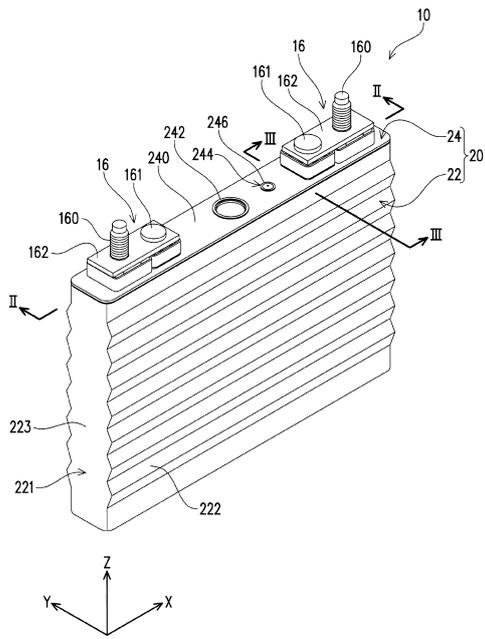
【 0 0 7 2 】

- 1 0 電池（蓄電素子）
- 1 2 電極体
- 1 2 A 湾曲部位
- 1 2 B 直線部位
- 1 2 0 正極（電極）
- 1 2 2 負極（電極）
- 1 2 4 セパレータ
- 2 0、2 0 A ケース
- 2 2 ケース本体
- 2 2 0 底壁部
- 2 2 1 周壁
- 2 2 2 長壁部
- 2 2 3 短壁部
- 3 0 絶縁部材
- 3 2、3 2 A 支持部材（支持部）
- 2 2 5、2 2 5 A、2 2 5 B 凸部

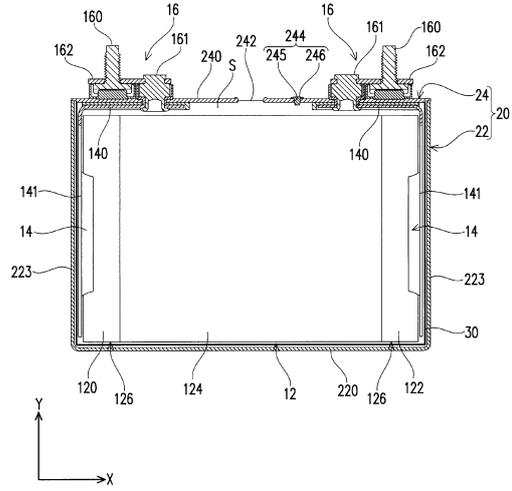
10

20

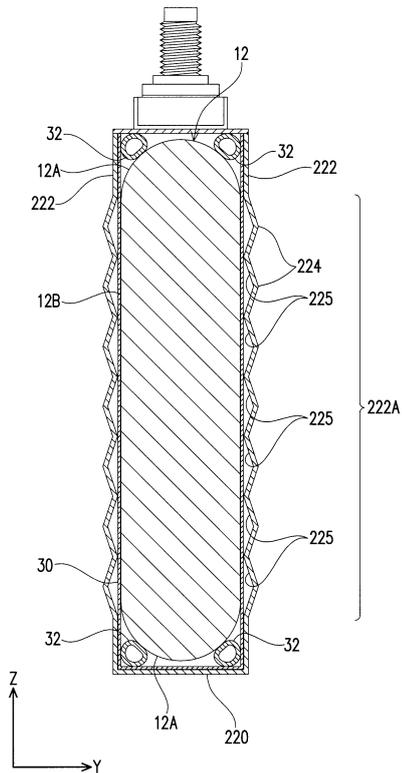
【 図 1 】



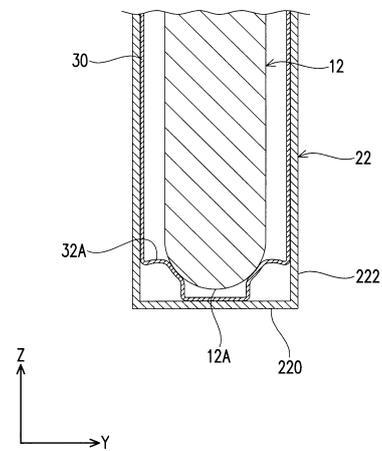
【 図 2 】



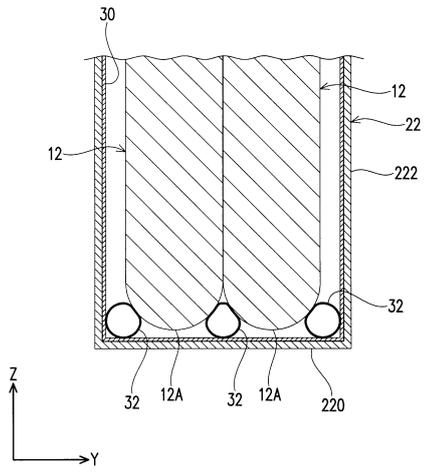
【 図 3 】



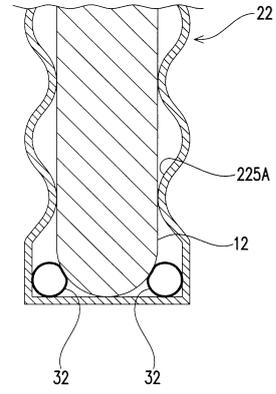
【 図 4 】



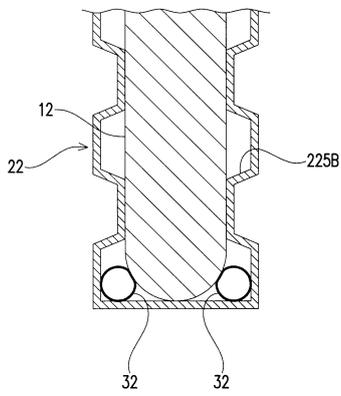
【 図 5 】



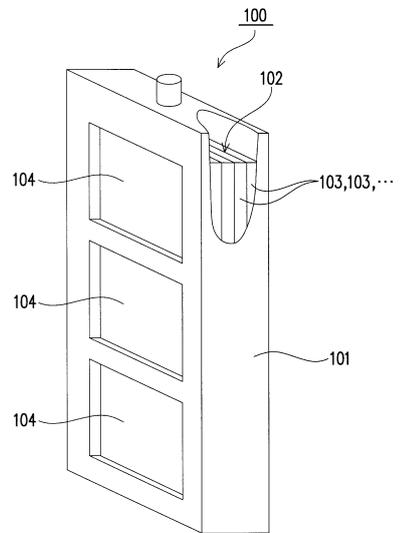
【 図 6 】



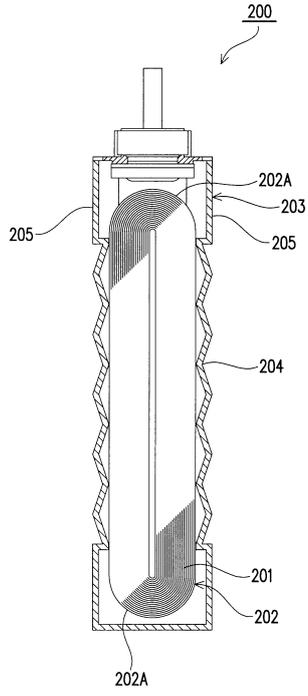
【 図 7 】



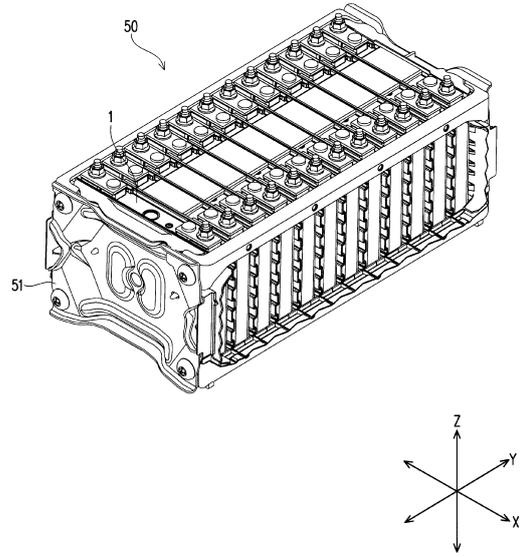
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

| | | | | |
|-------------|-------------------|---------|---------|---|
| (51)Int.Cl. | | F I | | |
| H 0 1 M | 2/18 (2006.01) | H 0 1 M | 2/18 | Z |
| H 0 1 M | 10/0587 (2010.01) | H 0 1 M | 10/0587 | |
| H 0 1 M | 6/02 (2006.01) | H 0 1 M | 6/02 | Z |

(72)発明者 加古 智典
 京都府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 中井 健太
 京都府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

審査官 富士 美香

(56)参考文献 特開2013-109858(JP,A)
 国際公開第2011/086904(WO,A1)
 特開2012-248462(JP,A)
 特開2010-205729(JP,A)
 特開2012-248427(JP,A)
 特開2013-093314(JP,A)
 特開2003-123704(JP,A)
 特開2008-130371(JP,A)
 特開2006-093100(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 1 M 1 0 / 0 4
 H 0 1 G 1 1 / 1 0
 H 0 1 G 1 1 / 7 8
 H 0 1 M 2 / 0 2
 H 0 1 M 2 / 1 4
 H 0 1 M 2 / 1 8
 H 0 1 M 6 / 0 2
 H 0 1 M 1 0 / 0 5 8 7