

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-53823

(P2019-53823A)

(43) 公開日 平成31年4月4日(2019.4.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 M 10/04 (2006.01)	HO 1 M 10/04 Z	5E078
HO 1 M 10/0583 (2010.01)	HO 1 M 10/0583	5H021
HO 1 M 10/0585 (2010.01)	HO 1 M 10/0585	5H028
HO 1 M 2/16 (2006.01)	HO 1 M 2/16 P	5H029
HO 1 M 2/34 (2006.01)	HO 1 M 2/34 B	5H043

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2017-175048 (P2017-175048)
 (22) 出願日 平成29年9月12日 (2017.9.12)

(71) 出願人 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 100074332
 弁理士 藤本 昇
 (74) 代理人 100114432
 弁理士 中谷 寛昭
 (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 佐々木 丈
 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

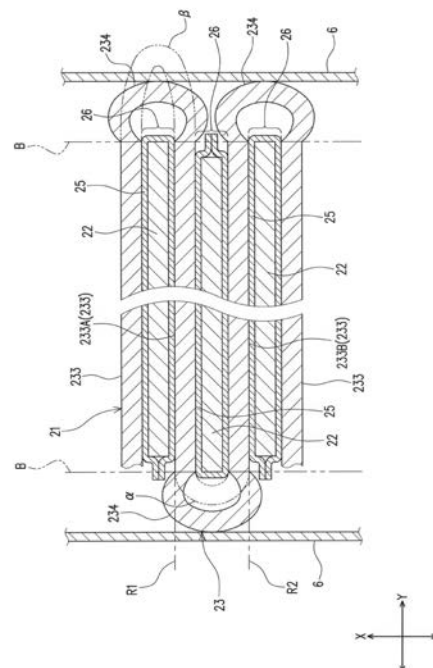
(54) 【発明の名称】 蓄電素子

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 活物質層が割れ難い蓄電素子を提供する。

【解決手段】 第一の電極21を含む長尺な第一の部材、及び第二の電極22を含む第二の部材26を有する電極体を備え、第一の部材は、一对の平坦部233と該一对の平坦部233の第一方向の一方側の端部同士を接続するターン部234とを含む折り返し部を有し、第二の部材は、少なくとも一对の平坦部の間に配置され、ターン部は、折り返し部23において第二の部材が接触する領域の第一方向の一方側の端縁の位置である基準位置より一方側の部位であり、ターン部234の長さ寸法であって第一の部材の長尺方向に沿った長さ寸法は、第二の部材の基準位置での厚さ寸法を直径とする半円弧に沿って配置される場合の第一の部材の長さ寸法より大きい。

【選択図】 図10



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

活物質層を有する第一の電極を含む長尺な第一の部材と、前記第一の電極と極性の異なる第二の電極を含む第二の部材と、を有する電極体を備え、

前記第一の部材は、平行若しくは略平行な一对の平坦部と、前記一对の平坦部の第一方向の一方側の端部同士を接続するターン部と、を含む折り返し部を有し、

前記第二の部材は、少なくとも前記折り返し部的一对の平坦部の間に配置され、

前記ターン部は、前記折り返し部において前記第二の部材が接触する領域の前記第一方向の一方側の端縁の位置である基準位置より一方側の部位であり、

前記ターン部の長さ寸法であって前記第一の部材の長尺方向に沿った長さ寸法は、前記一对の平坦部の各平坦部が並ぶ第二方向における前記第二の部材の前記基準位置での寸法を直径とする半円弧に沿って配置される場合の第一の部材の長さ寸法より大きい、蓄電素子。

10

【請求項 2】

前記第二の部材は、前記第二方向における各平坦部の外側において前記折り返し部と接触する領域の前記第一方向の一方側の端縁位置が前記第一方向における前記基準位置と同じ又は該基準位置より他方側となるように前記平坦部と対向して配置され、

前記ターン部は、前記第二方向において、該ターン部の一部が、前記一对の平坦部のうちの一方の平坦部と該一方の平坦部に対して外側から対向する前記第二の部材との境界面方向に広がる第一の基準面、及び前記一对の平坦部のうちの他方の平坦部と該他方の平坦部に対して外側から対向する前記第二の部材との境界面方向に広がる第二の基準面の少なくとも一方の基準面を越えるように湾曲している、請求項 1 に記載の蓄電素子。

20

【請求項 3】

前記第一方向において前記ターン部と外側から当接する当接部材を備える、請求項 1 又は 2 に記載の蓄電素子。

【請求項 4】

前記第一の部材は、前記第一方向における一方側を開放するように折り返された第一の折り返し部と、前記第一方向における他方側を開放するように折り返された第二の折り返し部とが交互に配置されるつづら折り状態であり、

前記第二方向において隣り合う前記ターン部同士は、非接触である、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の蓄電素子。

30

【請求項 5】

前記第二の部材に含まれるセパレータであって、前記第一の部材と前記第二の電極との間に配置されるセパレータを備え、

前記第一の部材の前記ターン部において、前記活物質層は、前記セパレータに覆われておらず露出している、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の蓄電素子。

【請求項 6】

活物質層を有する第一の電極を含む長尺な第一の部材と、前記第一の電極と極性の異なる第二の電極を含む第二の部材と、を有する電極体を備え、

前記第一の部材は、平行若しくは略平行な一对の平坦部と、前記一对の平坦部の第一方向の一方側の端部同士を接続するターン部と、を含む折り返し部を有し、

前記第二の部材は、少なくとも前記折り返し部的一对の平坦部の間に配置され、

前記ターン部は、前記折り返し部において前記第二の部材が接触する領域の前記第一方向の一方側の端縁の位置である基準位置より一方側の部位であり、前記一对の平坦部のうちの一方の平坦部と該一方の平坦部に対して外側から対向する前記第二の部材との境界面方向に広がる第一の基準面、及び前記一对の平坦部のうちの他方の平坦部と該他方の平坦部に対して外側から対向する前記第二の部材との境界面方向に広がる第二の基準面の少なくとも一方の基準面を該ターン部の一部が前記一对の平坦部の各平坦部が並ぶ第二方向において越えるように湾曲している、蓄電素子。

40

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、折り返された第一の電極の間に枚葉状の第二の電極が配置された電極体を備える蓄電素子に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、負極電極板及び正極電極板の一方の電極板がつづら折り状に積層されているリチウムイオン二次電池（以下、単に「電池」と称する）が知られている（特許文献1参照）。具体的に、この電池は、図17に示すように、負極電極板101と、正極電極板104と、両電極板101、104間に挿入されたセパレータ107とが、交互に積層されて構成された電極積層体である。

10

【0003】

負極電極板101は、両面でセパレータ107と密着しており、長手方向に所定間隔で交互に折り畳まれてつづら折り状に積層された長尺の可撓性材料からなる電極板（長尺電極板と称する）である。負極の長尺電極板101は、銅箔102の両面に形成された負極活物質層103をもつ。

【0004】

セパレータ107は、長尺の絶縁膜からなり、その厚さ方向に電荷の移動が可能な電池用セパレータである。このセパレータ107は、負極の長尺電極板101の両面に接して折り畳まれている。具体的に、セパレータ107は、長尺電極板101の銅箔102のうち、負極活物質層103の形成されている部分を両面から包み込んでいる。即ち、長尺電極板101とその両面を包むセパレータ107とは一体化して一体長尺物108を形成している。

20

【0005】

正極電極板104は、両面でセパレータ107に密着しており、多数の互いに独立した短冊形状の電極板（短冊状電極板と称する）である。正極の各短冊状電極板104は、アルミニウム箔105の両面に形成された正極活物質層106をもつ。

【0006】

そして、長尺電極板101とセパレータ107とからなる一体長尺物108に対し、その両側から多数の短冊状電極板104が交互に積層されて電池100が構成されている。即ち、一枚の一体長尺物108と多数の短冊状電極板104との積層に際し、一体長尺物108はつづら折りに折り畳まれ、その間に短冊状電極板104が両側から挿入されて一体長尺物108に挟持された構造を電池100は持っている。

30

【0007】

以上の電池100では、一体長尺物108が、折り返し部において短冊状電極板104のエッジ（端縁角部）を基点に内側に折れ曲がるような力が加わった状態で折り畳まれていると、前記折り返し部位における短冊状電極板104のエッジ（端縁角部）と当接する部位（図17の符号109参照）やその近傍において負極活物質層103に割れが生じる場合がある。

【先行技術文献】

40

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2014-103082号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

そこで、本実施形態は、第一の電極を含む部材の折り返し部において、第二の電極を含む部材と接触する領域の端縁を基点に折れ曲がるような力が加わることに起因する第一の電極の活物質層が割れ難い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】

50

【 0 0 1 0 】

本実施形態の蓄電素子は、

活物質層を有する第一の電極を含む長尺な第一の部材と、前記第一の電極と極性の異なる第二の電極を含む第二の部材と、を有する電極体を備え、

前記第一の部材は、平行若しくは略平行な一对の平坦部と、前記一对の平坦部の第一方向の一方側の端部同士を接続するターン部と、を含む折り返し部を有し、

前記第二の部材は、少なくとも前記折り返し部的一对の平坦部の間に配置され、

前記ターン部は、前記折り返し部において前記第二の部材が接触する領域の前記第一方向の一方側の端縁の位置である基準位置より一方側の部位であり、

前記ターン部の長さ寸法であって前記第一の部材の長尺方向に沿った長さ寸法は、前記一对の平坦部の各平坦部が並ぶ第二方向における前記第二の部材の前記基準位置での寸法を直径とする半円弧に沿って配置される場合の第一の部材の長さ寸法より大きい。

10

【 0 0 1 1 】

このように、ターン部の長さ寸法が第二の部材の第二方向における寸法を直径とする半円弧に沿って配置される場合の第一の部材の長さ寸法（例えば、図 10 の 参照）より大きいことで、第一の部材の基準位置を基点としてターン部の内側に折れ曲がるような力が第一の部材に加わらない若しくは加わり難くなる。このため、第一の部材が第二の部材との接触する領域の端縁を基点にターン部の内側に向けて折れ曲がるような力（例えば、図 13 の矢印参照）が加わることに起因する第一の電極の活物質層の割れの発生が抑えられる。

20

【 0 0 1 2 】

前記蓄電素子では、

前記第二の部材は、前記第二方向における各平坦部の外側において前記折り返し部と接触する領域の前記第一方向の一方側の端縁位置が前記第一方向における前記基準位置と同じ又は該基準位置より他方側となるように前記平坦部と対向して配置され、

前記ターン部は、前記第二方向において、該ターン部の一部が、前記一对の平坦部のうちの一方の平坦部と該一方の平坦部に対して外側から対向する前記第二の部材との境界面方向に広がる第一の基準面、及び前記一对の平坦部のうちの他方の平坦部と該他方の平坦部に対して外側から対向する前記第二の部材との境界面方向に広がる第二の基準面の少なくとも一方の基準面を越えるように湾曲していてもよい。

30

【 0 0 1 3 】

かかる構成によれば、平坦部の外側にある第二の部材が平坦部に沿って基準位置よりも第一方向の一方側に移動しようとしたときに、第二方向において基準面（第一の基準面又は第二の基準面）を越えているターン部に当接することで第二の部材の前記移動が妨げられるため、第二の部材の第一方向の一方側への位置ずれが抑えられる。

【 0 0 1 4 】

また、前記蓄電素子では、

前記第一方向において前記ターン部と外側から当接する当接部材を備えてもよい。

【 0 0 1 5 】

かかる構成によれば、当接部材によってターン部の第一方向への伸びが規制されることで、第一の部材が第二の部材との接触する領域の端縁を基点にターン部の内側に向けて折れ曲がるような力が加わることをより確実に抑制できる。

40

【 0 0 1 6 】

また、前記蓄電素子では、

前記第一の部材は、前記第一方向における一方側を開放するように折り返された第一の折り返し部と、前記第一方向における他方側を開放するように折り返された第二の折り返し部とが交互に配置されるつづら折り状態であり、

前記第二方向において隣り合う前記ターン部同士は、非接触であってもよい。

【 0 0 1 7 】

かかる構成によれば、第一の部材が第二の部材との接触する領域の端縁を基点にターン

50

部の内側に折れ曲がるような力が隣のターン部から加わる、即ち、隣のターン部に押圧されることで該押圧に起因する力が加わるのを防ぐことができる。

【0018】

前記蓄電素子では、

前記第二の部材に含まれるセパレータであって、前記第一の部材と前記第二の電極との間に配置されるセパレータを備え、

前記第一の部材の前記ターン部において、前記活物質層は、前記セパレータに覆われておらず露出してもよい。

【0019】

活物質層がセパレータに覆われていない部位を基点に折れ曲がるような力が加わると、該部位での活物質層の割れの発生が顕著になる。しかし、上記構成によれば、第一部材のターン部において活物質層が露出しているが、第一の部材の基準位置を基点としてターン部の内側に折れ曲がるような力が第一の部材に加わらない若しくは加わり難いため、基準位置及びその近傍での活物質層の割れの発生が抑えられる。

10

【0020】

また、本実施形態の蓄電素子は、

活物質層を有する第一の電極を含む長尺な第一の部材と、前記第一の電極と極性の異なる第二の電極を含む第二の部材と、を有する電極体を備え、

前記第一の部材は、平行若しくは略平行な一对の平坦部と、前記一对の平坦部の第一方向の一方側の端部同士を接続するターン部と、を含む折り返し部を有し、

20

前記第二の部材は、少なくとも前記折り返し部的一对の平坦部の間に配置され、

前記ターン部は、前記折り返し部において前記第二の部材が接触する領域の前記第一方向の一方側の端縁の位置である基準位置より一方側の部位であり、前記一对の平坦部のうちの一方の平坦部と該一方の平坦部に対して外側から対向する前記第二の部材との境界面方向に広がる第一の基準面、及び前記一对の平坦部のうちの他方の平坦部と該他方の平坦部に対して外側から対向する前記第二の部材との境界面方向に広がる第二の基準面の少なくとも一方の基準面を該ターン部の一部が前記一对の平坦部の各平坦部が並ぶ第二方向において越えるように湾曲している。

【0021】

かかる構成によれば、少なくともターン部が基準面（第一の基準面及び第二の基準面の少なくとも一方）を越える側の基準位置においては、第一の部材の基準位置を基点としてターン部の内側に折れ曲がるような力が第一の部材に加わらない若しくは加わり難くなるため、第一の部材が第二の部材との接触する領域の端縁を基点にターン部の内側に向けて折れ曲がるような力（例えば、図13の矢印参照）が加わることに起因する第一の電極の活物質層の割れの発生が抑えられる。

30

【発明の効果】

【0022】

以上より、本実施形態によれば、第一の電極を含む部材の折り返し部において、第二の電極を含む部材と接触する領域の端縁を基点に折れ曲がるような力が加わることに起因する第一の電極の活物質層が割れ難い蓄電素子を提供することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】図1は、本実施形態に係る蓄電素子の斜視図である。

【図2】図2は、前記蓄電素子の分解斜視図である。

【図3】図3は、図1のIII-III位置における断面図である。

【図4】図4は、図1のIV-IV位置における断面図である。

【図5】図5は、電極体を説明するための斜視図である。

【図6】図6は、図5のVI-VI位置における断面模式図である。

【図7】図7は、負極の構成を説明するための図である。

【図8】図8は、つづら折り状態の負極の構成を説明するための斜視図である。

50

【図 9】図 9 は、折り返し部を説明するための斜視図である。

【図 10】図 10 は、電極体のターン部を説明するための断面模式図である。

【図 11】図 11 は、正極及びセパレータを含む枚葉状部材の構成を説明するための図である。

【図 12】図 12 は、正極及びセパレータを含む枚葉状部材の構成を説明するための図である。

【図 13】図 13 は、ターン部に加わる力を説明するための模式図である。

【図 14】図 14 は、他実施形態に係る電極体の構成を示す模式図である。

【図 15】図 15 は、他実施形態に係る電極体の構成を示す模式図である。

【図 16】図 16 は、前記蓄電素子を備える蓄電装置の斜視図である。

10

【図 17】図 17 は、従来 of 電池の積層構成を模式的に示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

以下、本発明に係る蓄電素子の一実施形態について、図 1 ~ 図 13 を参照しつつ説明する。蓄電素子には、一次電池、二次電池、キャパシタ等がある。本実施形態では、蓄電素子の一例として、充放電可能な二次電池について説明する。尚、本実施形態の各構成部材（各構成要素）の名称は、本実施形態におけるものであり、背景技術における各構成部材（各構成要素）の名称と異なる場合がある。

【0025】

本実施形態の蓄電素子は、非水電解質二次電池である。より詳しくは、蓄電素子は、リチウムイオンの移動に伴って生じる電子移動を利用したリチウムイオン二次電池である。この種の蓄電素子は、電気エネルギーを供給する。蓄電素子は、単一又は複数で使用される。具体的に、蓄電素子は、要求される出力及び要求される電圧が小さいときには、単一で使用される。一方、蓄電素子は、要求される出力及び要求される電圧の少なくとも一方が大きときには、他の蓄電素子と組み合わせられて蓄電装置に用いられる。前記蓄電装置では、該蓄電装置に用いられる蓄電素子が電気エネルギーを供給する。

20

【0026】

蓄電素子は、図 1 ~ 図 5 に示すように、第一の電極 21 を含む長尺な第一の部材と、第一の電極 21 と極性の異なる第二の電極 22 を含む第二の部材 26 と、を有する電極体 2 を備える。また、蓄電素子 1 は、電極体 2 を収容するケース 3 と、少なくとも一部が外部に露出した状態でケース 3 に取り付けられる外部端子 4 と、電極体 2 と外部端子 4 とを接続する集電体 5 と、を備える。また、蓄電素子 1 は、電極体 2 とケース 3 との間に配置される絶縁部材（当接部材）6 等も備える。また、各図においては、構造を示すために、電極体 2 を構成する電極等の厚さを誇張して表す等、電極体 2 の構成を模式的に表している。

30

【0027】

本実施形態の電極体 2 は、負極 21 を含む第一の部材と、正極 22 及びセパレータ 25 を含む第二の部材 26 と、を有する。即ち、本実施形態の電極体 2 では、第一の電極が負極 21 であり、第二の電極が正極 22 であり、第一の部材が負極 21 のみを含む。

【0028】

40

負極 21 は、図 5 ~ 図 8 に示すように、金属箔 211 と、金属箔 211 の両面のそれぞれに重ねられる負極活物質層 212 と、を有する。即ち、負極 21 は、一つの金属箔 211 と一対の負極活物質層 212 とを有する。本実施形態の金属箔 211 は、例えば、銅箔である。この負極 21 は、長尺な帯状であり、折り返し部 23 を有する（図 8 参照）。この折り返し部 23 の間には、第二の部材 26 が配置されている。

【0029】

負極活物質層 212 は、負極活物質と、バインダーと、を有する。

【0030】

負極活物質は、例えば、グラファイト、難黒鉛化炭素、及び易黒鉛化炭素などの炭素材、又は、ケイ素（Si）及び錫（Sn）などのリチウムイオンと合金化反応を生じる材料

50

である。本実施形態の負極活物質は、グラファイトである。

【0031】

負極活物質層212に用いられるバインダーは、例えば、ポリフッ化ビニリデン(PVdF)、エチレンとビニルアルコールとの共重合体、ポリメタクリル酸メチル、ポリエチレンオキサイド、ポリプロピレンオキサイド、ポリビニルアルコール、ポリアクリル酸、ポリメタクリル酸、スチレンブタジエンゴム(SBR)である。本実施形態のバインダーは、ポリフッ化ビニリデンである。

【0032】

負極活物質層212は、ケッチェンブラック(登録商標)、アセチレンブラック、黒鉛等の導電助剤をさらに有してもよい。本実施形態の負極活物質層212は、導電助剤を有していない。

10

【0033】

折り返し部23は、図9に示すように、谷折り側の面である第一の面231及び山折り側の面(即ち、第一の面231と反対側の面)である第二の面232をそれぞれ有し且つ第一の面231同士を対向させた一对の平坦部233と、一对の平坦部233の端部同士を接続するターン部234と、を含む。本実施形態の負極21は、ターン部234を反対に向けた状態で隣り合う折り返し部23同士がその一部(平坦部233)を共通させた状態で連続するつづら折り状態(蛇腹状)である。即ち、図8において、一つの折り返し部(第一折り返し部)23Aに着目したときに、第一折り返し部23Aと、その隣(図8における後ろ側)の折り返し部(第二折り返し部)23Bとでは、第一折り返し部23Aのターン部234Aと、第二折り返し部23Bのターン部234Bとの間の平坦部233A、233Bを共通させている。

20

【0034】

この場合、第一折り返し部23Aに着目したときの平坦部233Aでは、第一折り返し部23Aにおける谷折り面側の面が第一の面231Aであり、その反対側の面(山折り側の面)が第二の面232Aである。一方、第二折り返し部23Bに着目したときの平坦部233B(第一折り返し部23Aの平坦部233Aと共通させた平坦部233B)では、第二折り返し部23Bにおける谷折り面側の面が第一の面231Bであり、その反対側の面(山折り側の面)が第二の面232Bである。即ち、第一折り返し部23Aと第二折り返し部23Bとで共通させている平坦部233A、233Bでは、第一折り返し部23Aに着目したときと、第二折り返し部23Bに着目したときとで、第一の面(折り返し部23において向かい合う面)231と第二の面(折り返し部において反対方向を向く面)232とが逆になる。

30

【0035】

図5~図7に戻り、具体的には、負極21では、帯状の負極21が長尺方向において所定間隔で交互に折り返されることによって、平坦部233とターン部234とが交互に形成されている。即ち、長尺な負極21が、図7に示す長手方向に所定間隔で交互に設定された山折り線21Aの位置と谷折り線21Bの位置とで山折りと谷折りとが交互に繰り返されることによって、つづら折り状態となる。これにより、負極21は、複数の平坦部233と複数のターン部234とを有し、複数の平坦部233のそれぞれは、平行若しくは略平行に並び、複数のターン部234のそれぞれは、隣り合う平坦部233の前記長尺方向の一端側の端部同士と他端側の端部同士とを交互に接続している。

40

【0036】

以下では、平坦部233が並ぶ方向を直交座標系におけるX軸方向(第二方向)とし、平坦部233に対してターン部234が配置されている方向(図8における左右方向)を直交座標系におけるY軸方向(第一方向)とし、ターン部234のターン軸Sの延びる方向(図8参照)を直交座標系のZ軸方向とする。

【0037】

複数の平坦部233のそれぞれは、図7~図9に示す通り、矩形状の平坦部本体2331と、平坦部本体2331の矩形状の輪郭を構成する一辺から突出する(本実施形態の例

50

では、Z軸方向の端縁からZ軸方向に延びる)負極タブ2332と、を有する。本実施形態の平坦部233は、折り返し部23における第二の部材26と接触している部位である。この平坦部233の平坦部本体2331は、Y軸方向に長い矩形形状である。平坦部本体2331では、金属箔211の両面が負極タブ2332側の端部を残して負極活物質層212に覆われ、負極タブ2332では、金属箔211が露出している。即ち、負極タブ2332は、負極活物質層212を有しない。

【0038】

つづら折り状態の負極21において、各平坦部233の負極タブ2332は、X軸方向から見て重なっている。本実施形態の負極21では、各負極タブ2332は、平坦部本体2331のZ軸方向の一方(図9における上側)の端縁におけるY軸方向の一方(図9における右側)の端部からZ軸方向に延びている。この複数の平坦部本体2331のそれぞれから延びている負極タブ2332は、束ねられ、集電体5を介して外部端子4と接続されている(図3参照)。本実施形態の負極タブ2332の束は、集電体5に溶接されている。

10

【0039】

複数のターン部234のそれぞれは、つづら折り状態の負極21において、Z軸方向に延びるターン軸S(図8参照)周りで帯状の負極21が旋回(方向転換)している部位である。本実施形態のターン部234は、折り返し部23において第二の部材26が接触する領域のX軸方向の端縁の位置である基準位置Bより外側の部位である(図10参照)。このターン部234においても、金属箔211の両面が負極タブ2332側の端部を残して負極活物質層212に覆われている。具体的には、以下の通りである。尚、各ターン部234の構成は同じであるため、一つの折り返し部23に着目して説明する。

20

【0040】

図10に示すように、ターン部234が接続する一对の平坦部233のうち的一方(図10における上側)の平坦部233Aと該一方の平坦部233Aに対して外側(図10における上側)から対向する第二の部材26との境界面方向に広がる仮想面を、第一の基準面R1とし、他方(図10における下側)の平坦部233Bと該他方の平坦部233Bに対して外側(図10における下側)から対向する第二の部材26との境界面方向に広がる仮想面を、第二の基準面R2とする。この場合、ターン部234は、X軸方向において、該ターン部234の一部が少なくとも一方の基準面R1、R2を越えるように湾曲している。本実施形態のターン部234は、X軸方向において、第一の基準面R1と、第二の基準面R2との両方を越えるように湾曲している。このターン部234の長さ寸法であって負極21の長尺方向に沿った長さ寸法(一方の平坦部233Aとターン部234との境界(基準位置B)から、他方の平坦部233Bとターン部234との境界(基準位置B)までの長さ寸法)は、第二の部材26の厚さ寸法(X軸方向の寸法)を直径とする半円弧に沿って配置される場合の負極21(図10において二点鎖線で示す部位参照)の長さ寸法より大きい。ここで、「半円弧に沿って配置される場合の負極21」とは、負極21が半円弧に沿って配置されていると仮定するものであり、実際に負極21が半円弧に沿って配置されていることを意味するものではない。

30

【0041】

本実施形態の電極体2では、X軸方向に隣り合うターン部234同士は、非接触であるが、接触してもよい。

40

【0042】

このような形状を有する各ターン部234に対し、Y軸方向の外側から絶縁部材6が当接している。これにより、各ターン部234の湾曲形状が維持される、即ち、各ターン部234がY軸方向に延びる(図10において二点鎖線で示す部位参照)ことが防がれる。尚、本実施形態の各ターン部234は、Y軸方向に延びた状態(図10の二点鎖線で示す部位参照)から絶縁部材6によって平坦部233側に押圧されることで形成されている。

【0043】

50

本実施形態の第一の部材は、上述のように、負極 2 1 のみを含んでいる。このため、第一の部材（負極 2 1）の活物質層（負極活物質層 2 1 2）は、第二の部材 2 6 に対して露出している。即ち、本実施形態の電極体 2 では、各平坦部 2 3 3 の負極活物質層 2 1 2 及び各ターン部 2 3 4 の負極活物質層 2 1 2 は、第二の部材 2 6 に対して露出した状態である。

【0044】

正極 2 2 は、図 5、図 6、図 1 1、及び図 1 2 にも示すように、金属箔 2 2 1 と、金属箔 2 2 1 の両面のそれぞれに重ねられる正極活物質層 2 2 2 と、を有する。即ち、正極 2 2 は、一つの金属箔 2 2 1 と一対の正極活物質層 2 2 2 とを有する。本実施形態の金属箔 2 2 1 は、例えば、アルミニウム箔である。この正極 2 2 は、つづら折り状態の負極 2 1 において、X 軸方向に隣り合う平坦部 2 3 3 間のそれぞれに配置されている。このため、本実施形態の電極体 2 は、複数の正極 2 2 を有している。

10

【0045】

正極活物質層 2 2 2 は、正極活物質と、バインダーと、を有する。

【0046】

本実施形態の正極活物質は、例えば、リチウム金属酸化物である。具体的に、正極活物質は、例えば、 $Li a M e b O c$ （Me は、1 又は 2 以上の遷移金属を表す）によって表される複合酸化物（ $Li a C o y O_2$ 、 $Li a N i x O_2$ 、 $Li a M n z O_4$ 、 $Li a N i x C o y M n z O_2$ 等）、 $Li a M e b (X O c) d$ （Me は、1 又は 2 以上の遷移金属を表し、X は例えば P、Si、B、V を表す）によって表されるポリアニオン化合物（ $Li a F e b P O_4$ 、 $Li a M n b P O_4$ 、 $Li a M n b S i O_4$ 、 $Li a C o b P O_4 F$ 等）である。本実施形態の正極活物質は、 $Li N i_{1/3} C o_{1/3} M n_{1/3} O_2$ である。

20

【0047】

正極活物質層 2 2 2 に用いられるバインダーは、負極活物質層 2 1 2 に用いられたバインダーと同様のものである。本実施形態のバインダーは、ポリフッ化ビニリデンである。

【0048】

正極活物質層 2 2 2 は、ケッチェンブラック（登録商標）、アセチレンブラック、黒鉛等の導電助剤をさらに有してもよい。本実施形態の正極活物質層 2 2 2 は、導電助剤としてアセチレンブラックを有する。

30

【0049】

具体的に、複数の正極 2 2 のそれぞれは、矩形状の正極本体 2 2 3 と、正極本体 2 2 3 の矩形状の輪郭を構成する一辺から突出する（本実施形態の例では、Z 軸方向の端縁から Z 軸方向に延びる）正極タブ 2 2 4 と、を有する。本実施形態の正極本体 2 2 3 は、Y 軸方向に長い矩形状である。正極本体 2 2 3 では、金属箔 2 2 1 の両面が正極タブ 2 2 4 側の端部を残して正極活物質層 2 2 2 に覆われ、正極タブ 2 2 4 では、金属箔 2 2 1 が露出している。即ち、正極タブ 2 2 4 は、正極活物質層 2 2 2 を有しない。

【0050】

正極本体 2 2 3 における正極活物質層 2 2 2 は、X 軸方向に対向する（詳しくは、セパレータ 2 5 を介して対向する）平坦部 2 3 3 の負極活物質層 2 1 2 より Y - Z 面（Y 軸と Z 軸とを含む平面）方向において小さい。即ち、正極本体 2 2 3 の正極活物質層 2 2 2 は、全域において平坦部 2 3 3 の負極活物質層 2 1 2 と対向し、平坦部 2 3 3 の負極活物質層 2 1 2 は、周縁部を除いた領域において正極本体 2 2 3 の正極活物質層 2 2 2 と対向する。

40

【0051】

電極体 2 において、各正極 2 2 の正極タブ 2 2 4 は、X 軸方向から見て重なっている。本実施形態の正極 2 2 では、各正極タブ 2 2 4 は、正極本体 2 2 3 の Z 軸方向の一方（図 5 における上側）の端縁における Y 軸方向の他方（平坦部本体 2 3 3 1 に対する負極タブ 2 3 3 2 の位置とは反対側：図 5 における左側）の端部から Z 軸方向に延びている。この複数の正極本体 2 2 3 のそれぞれから延びている正極タブ 2 2 4 は、束ねられ、集電体 5

50

を介して外部端子4と接続されている。本実施形態の正極タブ224の束は、負極タブ2332の束と同様に、集電体5に溶接されている(図3参照)。

【0052】

セパレータ25は、絶縁性を有する部材であり、負極21と正極22との間に配置される。これにより、電極体2において、負極21と正極22とが互いに絶縁される。また、セパレータ25は、ケース3内において、電解液を保持する。これにより、蓄電素子1の充放電時において、セパレータ25を挟んで対向する負極21と正極22との間を、リチウムイオンが移動可能となる。

【0053】

このセパレータ25は、帯状であり、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、セルロース、ポリアミドなどの多孔質膜によって構成される。本実施形態のセパレータ25は、 SiO_2 粒子、 Al_2O_3 粒子、ベーマイト(アルミナ水和物)等の無機粒子を含んだ無機層を、多孔質膜によって形成された基材の上に設けることで形成されている。本実施形態のセパレータ25の基材は、例えば、ポリエチレンによって形成される。

10

【0054】

本実施形態のセパレータ25は、正極22を覆っている。具体的に、セパレータ25は、正極本体223全体をX軸方向に挟み込むように覆っている。このセパレータ25は、図5、図11及び図12に示すように、矩形状のものを、間に正極22を挟み込むようにして長尺方向の中央部で折り返し、折目部位を除いた三辺(各縁部)を接合(接着、溶着等)されている。このとき、正極タブ224は、折り返されたセパレータ25から突出し(図5参照)、前記接合は、正極タブ224を避けて行われている。

20

【0055】

この正極22を挟み込んだ状態のセパレータ25は、X軸方向から見て矩形状であり、Z軸方向の寸法は、負極21の平坦部233の寸法より大きく、Y軸方向の寸法も、平坦部233の寸法より大きい。上述のように、本実施形態の電極体2では、正極22と、この正極22を挟み込んだ状態のセパレータ25とが、第二の部材26を構成している。

【0056】

第二の部材26は、図10に示すように、X軸方向に隣り合う平坦部233間のそれぞれと、X軸方向における最も外側の平坦部233の外側と、に配置される。これにより、正極22が、負極21の平坦部233の各面と対向した状態となる。

30

【0057】

図1~図4に戻り、ケース3は、開口を有するケース本体31と、ケース本体31の開口を塞ぐ(閉じる)蓋板32と、を有する。このケース3では、ケース本体31と蓋板32とによって内部空間が画定される。ケース3は、この内部空間に、電極体2と共に電解液を収容する。

【0058】

この電解液は、非水溶液系電解液である。詳しくは、電解液は、有機溶媒に電解質塩を溶解させることによって得られる。有機溶媒は、例えば、プロピレンカーボネート及びエチレンカーボネートなどの環状炭酸エステル類、ジメチルカーボネート、ジエチルカーボネート、及びエチルメチルカーボネートなどの鎖状カーボネート類である。電解質塩は、 $LiClO_4$ 、 $LiBF_4$ 、及び $LiPF_6$ 等である。本実施形態の電解液は、エチレンカーボネート、ジメチルカーボネート、及びエチルメチルカーボネートを、エチレンカーボネート：ジメチルカーボネート：エチルメチルカーボネート=3：2：5の割合で調整した混合溶媒に、1mol/Lの $LiPF_6$ を溶解させたものである。

40

【0059】

ケース3は、上記の電解液に耐性を有する金属によって形成される。本実施形態のケース3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。

【0060】

ケース本体31は、板状の閉塞部311と、閉塞部311の周縁に接続される筒状の胴

50

部（周壁）3 1 2 と、を備える。

【0061】

閉塞部 3 1 1 は、ケース本体 3 1 が開口を上に向けた姿勢で配置されたときにケース本体 3 1 の下端に位置する（即ち、前記開口が上を向いたときのケース本体 3 1 の底壁部となる）部位である。本実施形態の閉塞部 3 1 1 は、矩形状である。

【0062】

胴部 3 1 2 は、角筒形状、より詳しくは、偏平な角筒形状を有する。胴部 3 1 2 は、閉塞部 3 1 1 の周縁における長辺から延びる一对の長壁部 3 1 3 と、閉塞部 3 1 1 の周縁における短辺から延びる一对の短壁部 3 1 4 とを有する。短壁部 3 1 4 が一对の長壁部 3 1 3 の対応（詳しくは、X 軸方向に対向）する端部同士をそれぞれ接続することによって、角筒状の胴部 3 1 2 が形成される。

10

【0063】

以上のように、ケース本体 3 1 は、開口方向（Z 軸方向）における一方の端部が塞がれた角筒形状（即ち、有底角筒形状）を有する。このケース本体 3 1 には、負極 2 1 の各平坦部 2 3 3 が長壁部 3 1 3 と平行（略平行）となる（即ち、各ターン部 2 3 4 が短壁部 3 1 4 と対向する）ように、電極体 2 が収容される（図 4 参照）。

【0064】

蓋板 3 2 は、ケース本体 3 1 の開口を塞ぐ部材である。この蓋板 3 2 の輪郭形状は、ケース本体 3 1 の開口周縁部 3 1 0（図 2 参照）に対応した形状である。即ち、蓋板 3 2 は、Y 軸方向に長い矩形状の板材である。

20

【0065】

外部端子 4 は、他の蓄電素子の外部端子又は外部機器等と電氣的に接続される部位である。このため、外部端子 4 は、導電性を有する部材によって形成される。また、外部端子 4 は、溶接性の高い金属材料によって形成される。例えば、正極の外部端子 4 は、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、負極の外部端子 4 は、銅又は銅合金等の銅系金属材料によって形成される。本実施形態の外部端子 4 は、少なくとも一部がケース 3 の外部に露出した状態で蓋板 3 2 に取り付けられる。

【0066】

絶縁部材 6 は、絶縁性を有する樹脂によって形成されている。具体的に、絶縁部材 6 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蓋板 3 2 側が開口した袋状に形成されている（図 2 参照）。本実施形態の絶縁部材 6 は、ケース本体 3 1 に沿った形の袋状である。この袋状の絶縁部材 6 には、負極 2 1 の各平坦部 2 3 3 及び第二の部材 2 6 が絶縁部材 6 における長壁部 3 1 3 と対応する部位（X 軸方向に対向する壁状の部位）と略平行となり、各ターン部 2 3 4 が絶縁部材 6 における短壁部 3 1 4 と対応する部位（Y 軸方向に対向する壁状の部位）と対向するように、電極体 2 が収容される。このとき、収容前の電極体 2 の各ターン部 2 3 4 は、Y 軸方向に延びた状態（図 10 の二点鎖線で示す部位）であるが、袋状の絶縁部材 6 に収容されることで各ターン部 2 3 4 が絶縁部材 6 によって内側（平坦部 2 3 3 側）に押され、X 軸方向において第一の基準面 R 1 及び第二の基準面 R 2 を越えるように湾曲する。そして、絶縁部材 6 が X 軸方向において第一の基準面 R 1 及び第二の基準面 R 2 を越えるように湾曲している各ターン部 2 3 4 に対して外側から当接（押圧）し続けることで、該ターン部 2 3 4 の湾曲状態が維持される。

30

40

【0067】

以上の蓄電素子 1 のように、ターン部 2 3 4 の長さ寸法が第二の部材 2 6 の X 軸方向の寸法（厚さ寸法）を直径とする半円弧に沿って配置される場合の負極 2 1 の長さ寸法（図 10 の参照）より大きくすることで、負極 2 1 の基準位置 B（負極 2 1 における第二の部材 2 6 が接触している領域の X 軸方向の端縁位置）を基点としてターン部 2 3 4 の内側に折れ曲がるような力（図 13 の矢印参照）が負極 2 1 に加わらない若しくは加わり難くなる。詳しくは、以下の通りである。

【0068】

50

つづら折り状態の電極（本実施形態の例では負極 2 1）の折り返し部間に枚葉状の電極（本実施形態の例では正極 2 2）が配置されている電極体等では、つづら折りに折り畳む際の電極に加わるテンションや、折り返し部間に配置された枚葉状の電極の折目（折り返し部の折目）への押し付け状態等によって、つづら折りされている電極の平坦部とターン部との境界においてターン部の内側に折れ曲がるような力が生じ易い。そこで、本実施形態の電極体 2 では、ターン部 2 3 4 の長さ寸法を、第二の部材 2 6 の厚さ寸法を直径とする半円弧に沿った負極 2 1（図 10 の二点鎖線で示す部位）の長さ寸法より大きくすることで、負極 2 1 の基準位置 B 又はその近傍における前記ターン部 2 3 4 の内側に折れ曲がるような力の発生を防いでいる。

【0069】

このため、本実施形態の蓄電素子 1 では、負極 2 1 が第二の部材 2 6 の端縁 C 又はその近傍を基点にターン部 2 3 4 の内側に向けて折れ曲がることに起因する負極活物質層 2 1 2 の割れの発生が抑えられる。

【0070】

本実施形態の蓄電素子 1 では、X 軸方向においてその一部が第一の基準面 R 1 と第二の基準面 R 2 との両方の基準面を越えるように、各ターン部 2 3 4 が湾曲している。

【0071】

このため、平坦部 2 3 3 と隣接する第二の部材 2 6 が該平坦部 2 3 3 に沿って基準位置 B よりもターン部 2 3 4 側に移動しようとしたときに、X 軸方向において各基準面（第一の基準面 R 1、第二の基準面 R 2）を越えているターン部 2 3 4 に当接することで、第二の部材 2 6 の前記移動が妨げられる。このため、第二の部材 2 6 のターン部 2 3 4 側への位置ずれが抑えられる。

【0072】

また、本実施形態の蓄電素子 1 は、Y 軸方向においてターン部 2 3 4 と外側から当接する絶縁部材（当接部材）6 を備えている。このため、絶縁部材 6 によってターン部 2 3 4 の Y 軸方向への伸び（図 10 の波線参照）が規制され、これにより、負極 2 1 が基準位置（第二の部材 2 6 との接触する領域の Y 軸方向の端縁）を基点にターン部 2 3 4 の内側に向けて折れ曲がるような力が加わることをより確実に抑制できる。しかも、ターン部 2 3 4 の Y 軸方向への伸びが規制されることで、X 軸方向においてその一部が基準面（第一の基準面 R 1、第二の基準面 R 2）を越えた状態のターン部 2 3 4 の湾曲状態が維持され、その結果、第二の部材 2 6 のターン部 2 3 4 側への位置ずれがより確実に抑えられる。

【0073】

また、本実施形態の蓄電素子 1 では、電極体 2 において X 軸方向に隣り合うターン部 2 3 4 同士が非接触であるため、負極 2 1 の基準位置 B を基点にターン部 2 3 4 の内側に折れ曲がるような力が隣のターン部 2 3 4 から加わることを防ぐことができる。即ち、隣のターン部 2 3 4 に押圧されることで該押圧に起因する力が加わるのを防ぐことができる。

【0074】

X 軸方向に隣り合うターン部同士が別部材（非連続）であれば、隣り合うターン部同士が接触しても、互いに離れる方向に逃げ易く、応力の影響が小さいが、本実施形態のように、つづら折り状態の負極 2 1、即ち、複数のターン部 2 3 4 が平坦部 2 3 3 を介して繋がっているような一つの部材で負極 2 1 が構成されている場合には、隣り合うターン部 2 3 4 同士の接触に起因する応力の影響が大きくなる。このため、本実施形態の電極体 2 では、X 軸方向に隣り合うターン部 2 3 4 同士を接触させないことで、前記接触に起因する応力の発生を抑えている。

【0075】

また、本実施形態の負極 2 1 のターン部 2 3 4 では、負極活物質層 2 1 2 がセパレータ 2 5 に覆われておらず露出している。このように、負極活物質層 2 1 2 がセパレータ 2 5 に覆われていない部位を基点に折れ曲がるような力が加わると、該部位での負極活物質層 2 1 の割れの発生が顕著になる。

【0076】

10

20

30

40

50

本実施形態の蓄電素子 1 においても、負極 2 1 のターン部 2 3 4 において負極活物質層 2 1 2 が露出している。しかし、本実施形態の蓄電素子 1 では、負極 2 1 の基準位置を基点としてターン部 2 3 4 の内側に折れ曲がるような力が該負極 2 1 に加わらない若しくは加わり難いため、基準位置及びその近傍での負極活物質層 2 1 2 の割れの発生が効果的に抑えられる。

【 0 0 7 7 】

尚、本発明の蓄電素子は、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。例えば、ある実施形態の構成に他の実施形態の構成を追加することができ、また、ある実施形態の構成の一部を他の実施形態の構成に置き換えることができる。さらに、ある実施形態の構成の一部を削除することができる。

10

【 0 0 7 8 】

上記実施形態の蓄電素子 1 では、ターン部 2 3 4 の長さ寸法が、X 軸方向における第二の部材 2 6 の基準位置 B での寸法を直径とする半円弧 に沿って配置される場合の負極 2 1 の長さ寸法より大きい、この構成に限定されない。例えば、ターン部 2 3 4 の長さ寸法が X 軸方向における第二の部材 2 6 の基準位置 B での寸法を直径とする半円弧 に沿って配置される場合の負極 2 1 の長さ寸法より小さくても、X 軸方向においてその一部が第一の基準面 R 1 及び第二の基準面 R 2 の少なくとも一方の基準面を越えるように、ターン部 2 3 4 が湾曲していればよい。かかる構成によれば、少なくともターン部 2 3 4 が基準面（第一の基準面 R 1 及び第二の基準面 R 2 の少なくとも一方）を越える側の基準位置 B においては、負極 2 1 の基準位置 B を基点としてターン部 2 3 4 の内側に折れ曲がるような力が該負極 2 1 に加わらない若しくは加わり難くなる。このため、負極 2 1 が第二の部材 2 6 との接触する領域の端縁を基点にターン部 2 3 4 の内側に向けて折れ曲がるような力（例えば、図 1 3 の矢印参照）が加わることに起因する負極 2 1 の負極活物質層 2 1 2 の割れの発生が抑えられる。

20

【 0 0 7 9 】

上記実施形態の蓄電素子 1 では、第二の部材 2 6 がセパレータ 2 5 を含んでいるが、この構成に限定されない。第一の部材がセパレータ 2 5 を含む、即ち、第一の部材が、負極 2 1 とセパレータ 2 5 とを含んでもよい。この場合、長尺なセパレータ 2 5 が長尺な負極 2 1 を挟み込む。また、第一の部材と第二の部材 2 6 との両方が、セパレータ 2 5 を含んでもよい。つまり、長尺な電極に沿ってセパレータ 2 5 が配置される場合には、該セパレータ 2 5 は、第一の部材に含まれ、矩形形状の電極に沿ってセパレータ 2 5 が配置される場合には、該セパレータ 2 5 は、第二の部材に含まれる。

30

【 0 0 8 0 】

上記実施形態の蓄電素子 1 では、セパレータ 2 5 において基材の片面に無機粒子層が形成されていたが、この構成に限定されない。セパレータ 2 5 において基材の両面に無機粒子層が形成されてもよい。また、負極活物質層 2 1 2 の表面又は正極活物質層 2 2 2 の表面に、無機粒子を含んだ無機粒子層が形成されていてもよい。このとき、長尺な電極に沿って無機粒子層が配置される場合には、該無機粒子層は、第一の部材に含まれ、矩形形状の電極に沿って無機粒子層が配置される場合には、該無機粒子層は、第二の部材に含まれる。

40

【 0 0 8 1 】

上記実施形態の蓄電素子 1 では、ターン部 2 3 4 の Y 軸方向への伸びが絶縁部材 6 によって規制されているが、この構成に限定されない。例えば、電極体 2 の周囲に絶縁性を有するテープ等が巻き付けられることにより、ターン部 2 3 4 の Y 軸方向への伸びが規制されてもよい。

【 0 0 8 2 】

上記実施形態の蓄電素子 1 では、ターン部 2 3 4 は、X 軸方向において第一の基準面 R 1 及び第二の基準面 R 2 の両方の基準面を越えるように湾曲しているが、この構成に限定されない。各ターン部 2 3 4 は、第一の基準面 R 1 及び第二の基準面 R 2 のいずれか一方

50

の基準面のみを越えるように湾曲していてもよい。また、複数のターン部 2 3 4 のうちの一部のターン部 2 3 4 が、基準面 R 1、R 2 を越えない構成でもよい。また、全てのターン部 2 3 4 が、同じ基準面 R 1、R 2 を越えるように湾曲していなくてもよい。即ち、第一の基準面 R 1 のみを越えるターン部 2 3 4 があつたり、第二の基準面 R 2 のみを越えるターン部 2 3 4 があつたり、両方の基準面 R 1、R 2 を越えるターン部 2 3 4 があつたりしてもよい。

【0083】

上記実施形態の蓄電素子 1 では、ターン部 2 3 4 の内側は、空洞（中空）であるが、この構成に限定されない。例えば、図 1 4 に示すように、ターン部 2 3 4 の内側に芯部材 7 が配置されていてもよい。芯部材 7 は、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリフェニレンスルフィド等の樹脂で構成されてもよい。図 1 4 に示す芯部材 7 は、中空の筒状であるが、この構成に限定されない。芯部材は、中空の筒状であってもよい。芯部材が中空の筒状の場合、樹脂製のフィルムを筒状に巻くことにより構成されてもよい。ターン部 2 3 4 の一部が基準面 R 1、R 2 を越える形状を維持できる形状であれば、この芯部材の具体的な構成は限定されない。

10

【0084】

また、上記実施形態の蓄電素子 1 では、一方の電極（上記実施形態の例では負極 2 1）がつづら折り状態であるが、この構成に限定されない。電極体 2 において、一方の電極が少なくとも一つの折り返し部 2 3 を有していればよい。

【0085】

例えば具体的には、図 1 5 に示すように、電極体 2 は、それぞれが独立した負極 2 1 によって構成される複数の折り返し部 2 3 を有していてもよい。かかる構成によっても、ターン部 2 3 4 の長さ寸法が第二の部材 2 6 の厚さ寸法を直径とする半円弧に沿った負極 2 1 の長さ寸法より大きいことで、負極 2 1 の基準位置 B（負極 2 1 における第二の部材 2 6 が接触している領域の X 軸方向の端縁位置）を基点としてターン部 2 3 4 の内側に折れ曲がるような力が負極 2 1（折り返し部 2 3）に加わらない若しくは加わり難くなる。このため、負極 2 1 が正極 2 2 又は第二の部材 2 6 の端縁を基点にターン部の内側に向けて折れ曲がることに起因する負極 2 1 の負極活物質層 2 1 2 の割れの発生を抑えることができる。

20

【0086】

上記実施形態の蓄電素子 1 では、正極 2 2 は、全体をセパレータ 2 5 によって覆われているが、この構成に限定されない。正極 2 2 の Y 軸方向の端面は、開放されていても（即ち、セパレータ 2 5 で覆われていなくても）よい。

30

【0087】

上記実施形態の蓄電素子 1 では、負極 2 1 がつづら折り状態で、正極 2 2 が枚葉状（短冊状）であるが、この構成に限定されない。正極 2 2 がつづら折り状態で、負極 2 1 が枚葉状であってもよい。

【0088】

また、上記実施形態においては、蓄電素子が充放電可能な非水電解質二次電池（例えばリチウムイオン二次電池）として用いられる場合について説明したが、蓄電素子の種類や大きさ（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

【0089】

蓄電素子（例えば電池）1 は、図 1 6 に示すような蓄電装置（蓄電素子が電池の場合は電池モジュール）1 1 に用いられてもよい。蓄電装置 1 1 は、少なくとも二つの蓄電素子 1 と、二つの（異なる）蓄電素子 1 同士を電氣的に接続するバスバ部材 1 2 と、を有する。この場合、本発明の技術が少なくとも一つの蓄電素子 1 に適用されていけばよい。

【符号の説明】

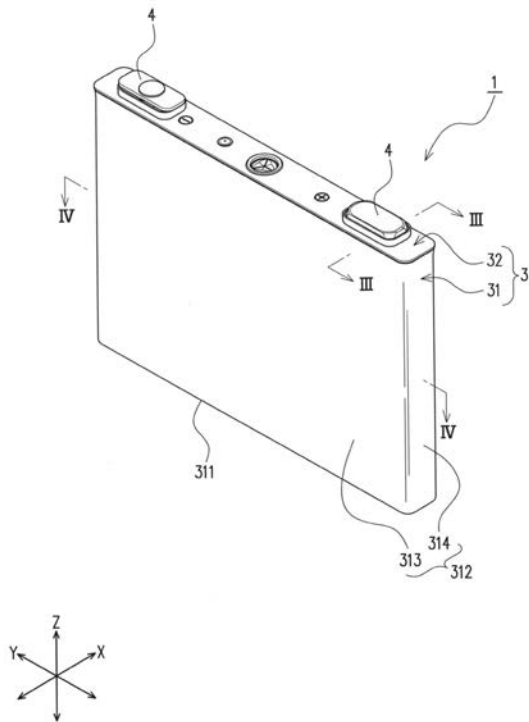
50

【 0 0 9 0 】

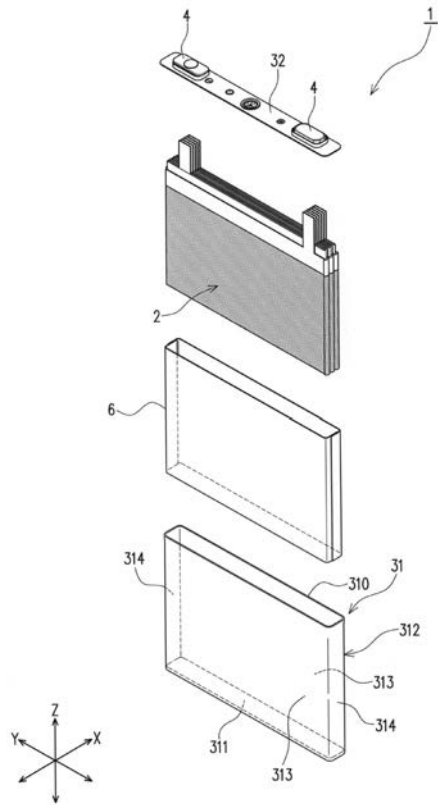
1 ... 蓄電素子、2 ... 電極体、2 1 ... 負極（第一の電極）、2 1 A ... 山折り線、2 1 B ... 谷折り線、2 1 1 ... 金属箔、2 1 2 ... 負極活物質層、2 2 ... 正極（第二の電極）、2 2 1 ... 金属箔、2 2 2 ... 正極活物質層、2 2 3 ... 正極本体、2 2 4 ... 正極タブ、2 3 ... 折り返し部、2 3 A ... 第一折り返し部、2 3 B ... 第二折り返し部、2 3 1、2 3 1 A、2 3 1 B ... 第一の面、2 3 2、2 3 2 A、2 3 2 B ... 第二の面、2 3 3、2 3 3 A、2 3 3 B ... 平坦部、2 3 3 1 ... 平坦部本体、2 3 3 2 ... 負極タブ、2 3 4、2 3 4 A、2 3 4 B ... ターン部、2 5 ... セパレータ、2 6 ... 第二の部材、3 ... ケース、3 1 ... ケース本体、3 1 0 ... 開口周縁部、3 1 1 ... 閉塞部、3 1 2 ... 胴部、3 1 3 ... 長壁部、3 1 4 ... 短壁部、3 2 ... 蓋板、4 ... 外部端子、6 ... 絶縁部材（当接部材）、1 1 ... 蓄電装置、1 2 ... バスバ部材、1 0 0 ... 電池、1 0 1 ... 負極電極板、長尺電極板、1 0 2 ... 銅箔、1 0 3 ... 負極活物質層、1 0 4 ... 正極電極板、短冊状電極板、1 0 5 ... アルミニウム箔、1 0 6 ... 正極活物質層、1 0 7 ... セパレータ、1 0 8 ... 一体長尺物、1 0 9 ... 短冊状電極板のエッジと当接する部位、B ... 基準位置、C ... 端縁、R 1 ... 第一の基準面、R 2 ... 第二の基準面、S ... ターン軸、... 第二の部材の基準位置での厚さを直径とする半円弧、... 延びた状態のターン部

10

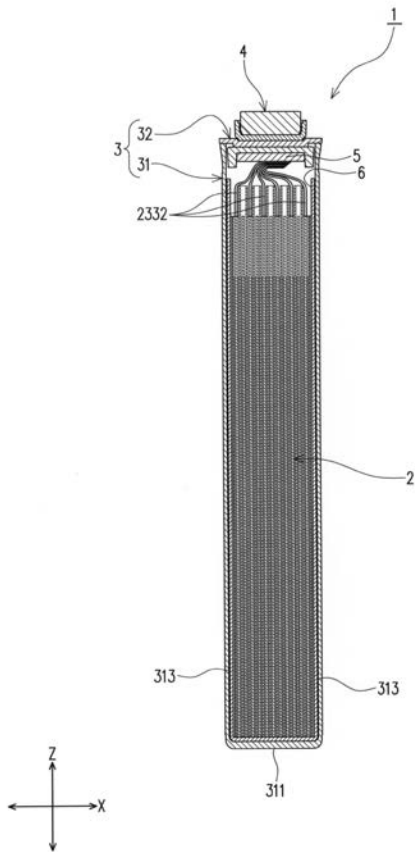
【 図 1 】



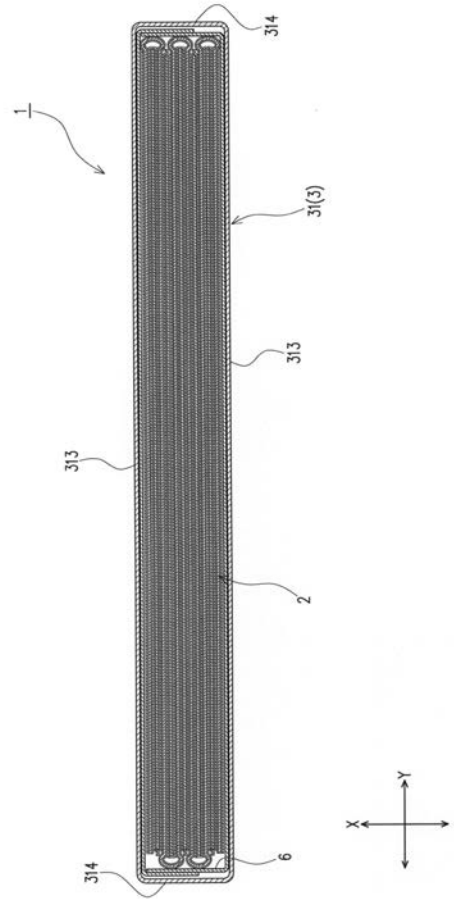
【 図 2 】



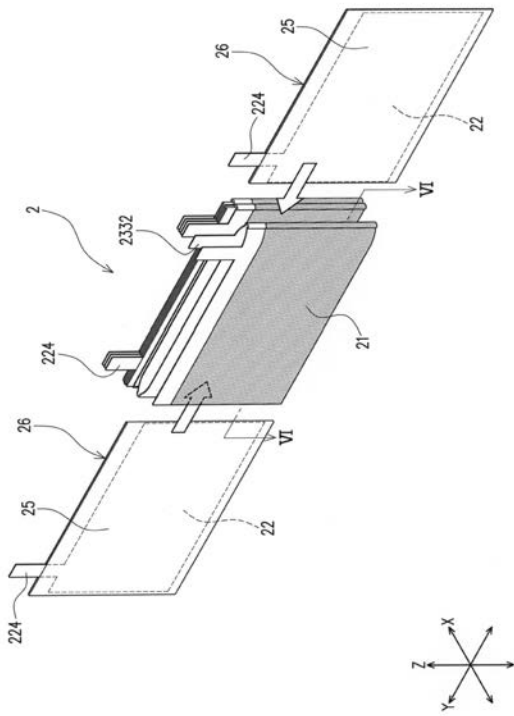
【 図 3 】



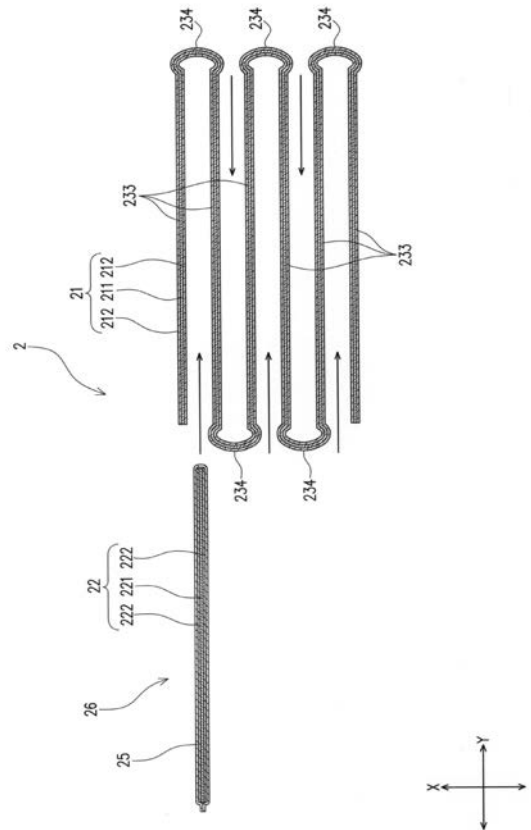
【 図 4 】



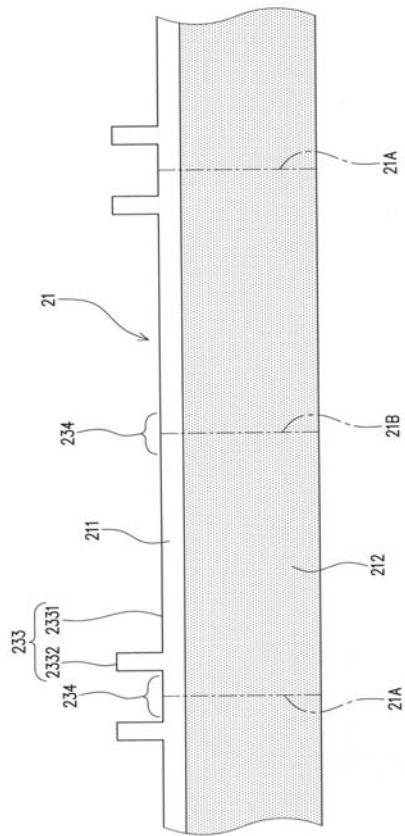
【 図 5 】



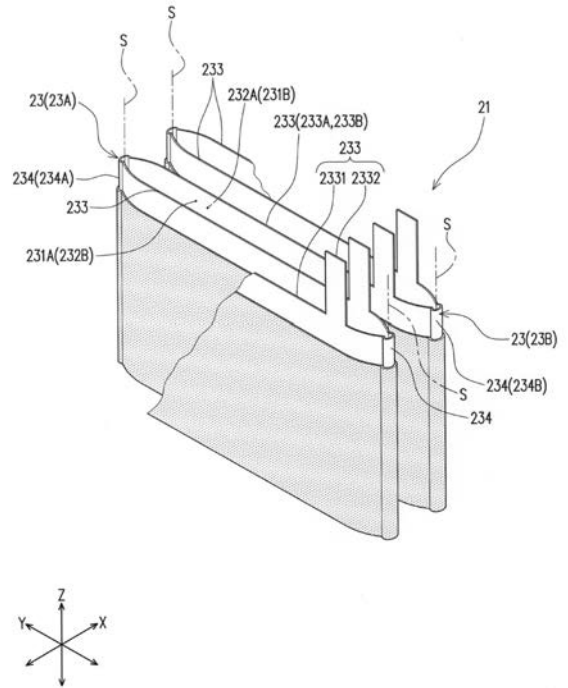
【 図 6 】



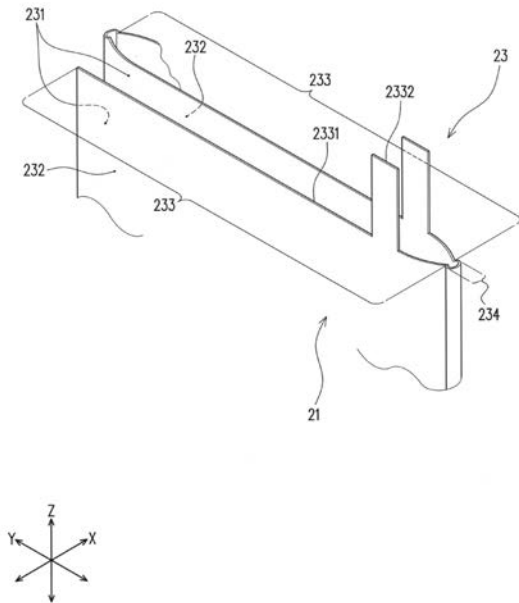
【 図 7 】



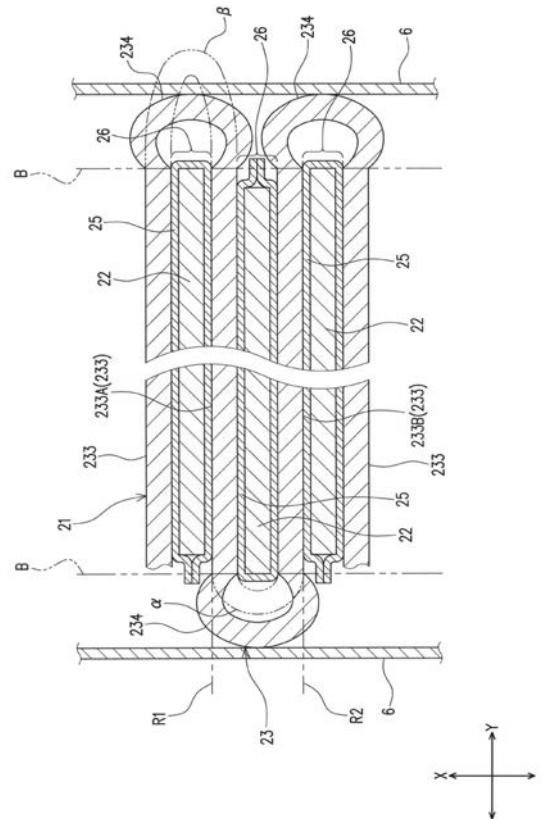
【 図 8 】



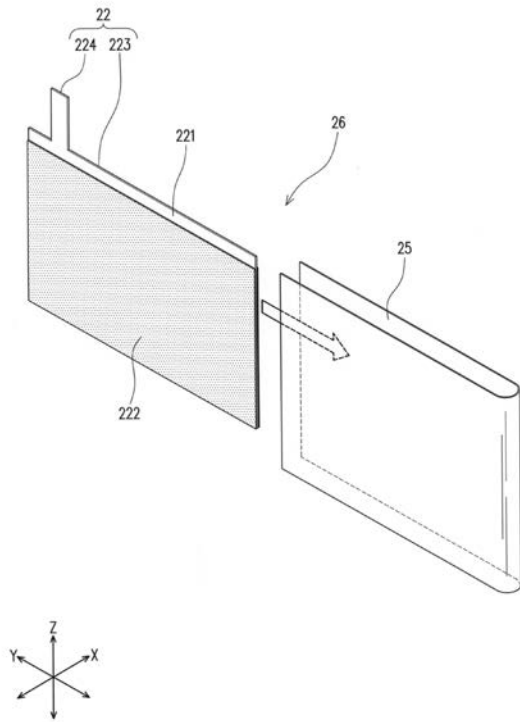
【 図 9 】



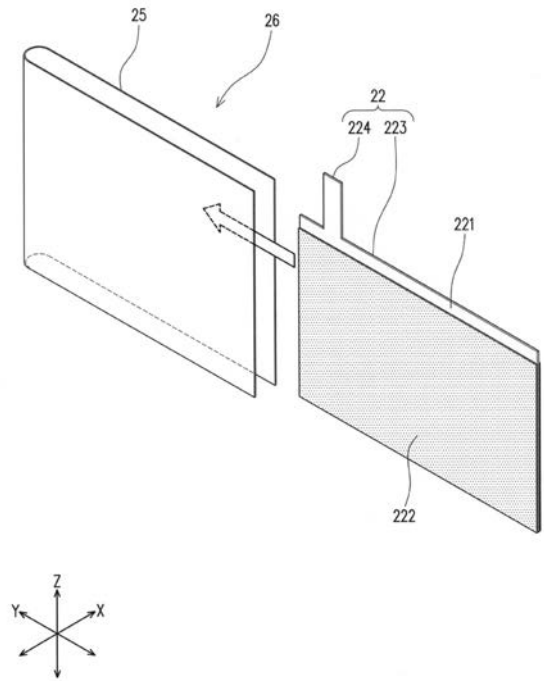
【 図 10 】



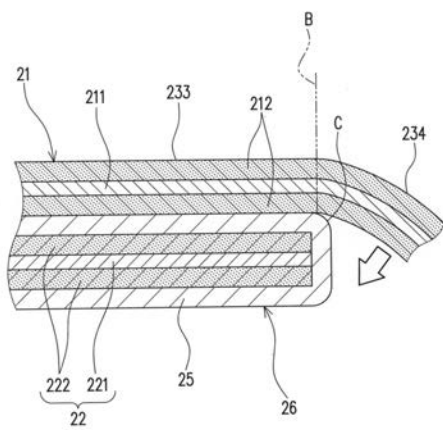
【 図 1 1 】



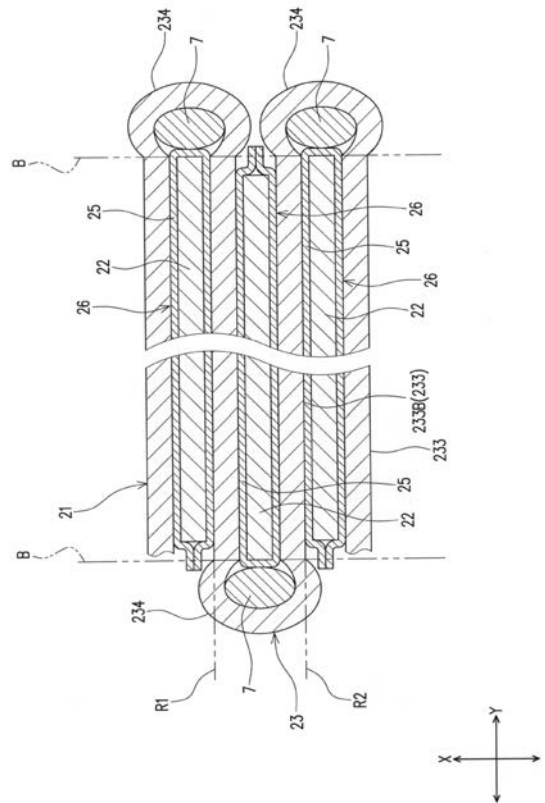
【 図 1 2 】



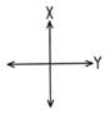
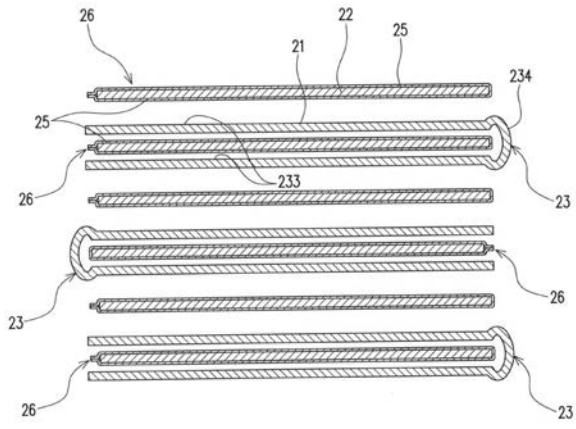
【 図 1 3 】



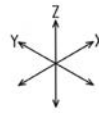
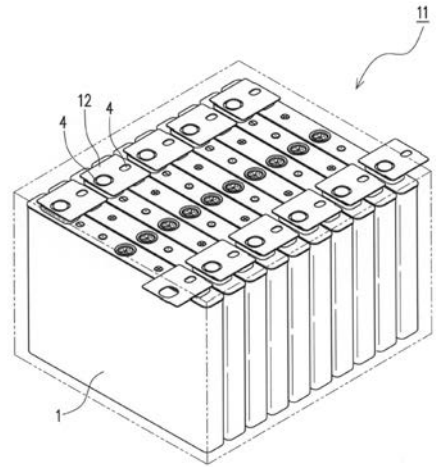
【 図 1 4 】



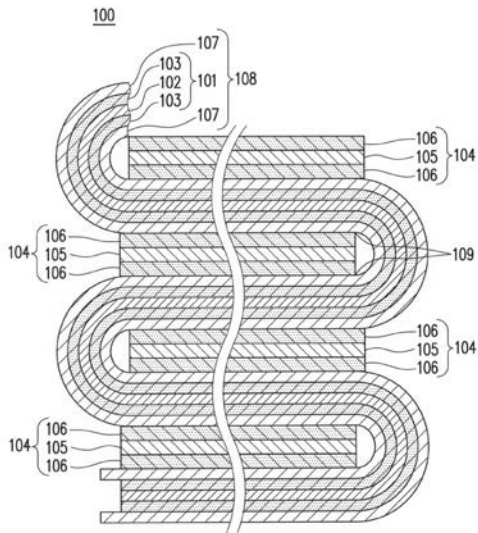
【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
H 0 1 G 11/22 (2013.01) H 0 1 G 11/22

(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 G S ユアサ内

Fターム(参考) 5E078 AA10 AA14 AA15 AB02 BA17 BA18 BA27 BA42 BA44 BA53
 BB40 CA06 CA07 CA10 DA02 DA06 FA03 FA12 FA13 FA23
 HA05 HA12 HA13 KA07 ZA10
 5H021 AA02 AA06 BB17 CC02 EE02 EE04 EE22 HH03 HH10
 5H028 AA07 BB04 BB15 CC08 CC15 CC24 HH05
 5H029 AJ14 AK03 AL06 AL07 AM02 AM07 BJ02 BJ12 BJ15 DJ04
 EJ03 HJ04 HJ12
 5H043 AA19 BA19 CA04 CA13 CA14 GA22 GA26 GA30 HA06E JA13
 JA13E JA25 JA25E KA22 KA22E KA45 KA45E LA02 LA21 LA21E