

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6872144号
(P6872144)

(45) 発行日 令和3年5月19日(2021.5.19)

(24) 登録日 令和3年4月21日(2021.4.21)

(51) Int. Cl. F 1
 HO 1 M 50/531 (2021.01) HO 1 M 2/26 A
 HO 1 M 10/04 (2006.01) HO 1 M 10/04 Z

請求項の数 4 (全 12 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2017-90317 (P2017-90317) (22) 出願日 平成29年4月28日 (2017.4.28) (65) 公開番号 特開2018-190547 (P2018-190547A) (43) 公開日 平成30年11月29日 (2018.11.29) 審査請求日 令和1年11月15日 (2019.11.15)</p>	<p>(73) 特許権者 000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地 (74) 代理人 100117606 弁理士 安部 誠 (74) 代理人 100136423 弁理士 大井 道子 (74) 代理人 100121186 弁理士 山根 広昭 (72) 発明者 松本 瑞穂 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 審査官 結城 佐織</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 二次電池および集電端子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の正極シートと、
 複数の負極シートと、
 正極集電端子と、
 負極集電端子と

を備え、

前記正極シートは、

矩形の正極集電箔と、

前記矩形の正極集電箔に一辺に沿って設定された露出部を除いて前記正極集電箔に設けられた正極活物質層と

を有し、

前記負極シートは、

矩形の負極集電箔と、

前記矩形の負極集電箔に一辺に沿って設定された露出部を除いて前記負極集電箔に設けられた負極活物質層と

を有し、

前記正極活物質層と前記負極活物質層とは、

厚さ方向においてセパレータを介在させて交互に重ね合わされ、

前記複数の正極シートの前記露出部は、

10

20

前記セパレータの幅方向の片側にはみ出しており、
前記複数の負極シートの前記露出部は、
前記複数の正極シートの前記露出部とは反対側において、前記セパレータからはみ出しており、

前記正極集電端子は、
前記複数の正極シートの前記露出部に直交する面に沿って延びた第1集電板部と、
前記第1集電板部から曲って連続し、前記複数の正極シートの前記露出部が設けられた一辺と直交する一辺に沿って延びた第1基板部と、
前記第1集電板部の先端から前記第1基板部に対して直交する方向に沿って形成され、かつ、それぞれ前記第1基板部と前記第1集電板部との間のR部に至った複数のスリットと
を備え、

10

前記負極集電端子は、
前記複数の負極シートの前記露出部に直交する方向に沿って延びた第2集電板部と、
前記第2集電板部から曲って連続し、前記複数の負極シートの前記露出部が設けられた一辺と直交する一辺に沿って延びた第2基板部と、
前記第2集電板部の先端から前記第2基板部に対して直交する方向に沿って形成され、かつ、それぞれ前記第2基板部と前記第2集電板部との間のR部に至った複数のスリットと
を備え、

20

前記複数の正極シートの前記露出部は、前記正極集電端子の前記スリット内に挿入されており、

前記複数の負極シートの前記露出部は、前記負極集電端子の前記スリット内に挿入されている、

二次電池。

【請求項2】

前記第1集電板部の複数のスリットは、それぞれ前記第1基板部に至っており、
前記第2集電板部の複数のスリットは、それぞれ前記第2基板部に至っている、
請求項1に記載された二次電池。

【請求項3】

30

前記第1集電板部の前記複数のスリットは、それぞれ前記第1集電板部の先端部において先端側ほどスリットの幅が広がっており、

前記第2集電板部の前記複数のスリットは、それぞれ前記第2集電板部の先端部において先端側ほどスリットの幅が広がっている、請求項1または2に記載された二次電池。

【請求項4】

前記第1集電板部と前記第2集電板部とは、平板状である、請求項1から3までの何れか一項に記載された二次電池。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

40

本発明は、二次電池および集電端子に関する。

【背景技術】

【0002】

特開2014-182880号公報では、いわゆる積層型の電極体を備えた二次電池が開示されている。ここで、積層型の電極体では、複数の正極シートと複数の負極シートがセパレータを介在させつつ、交互に積層されている。正極シートと負極シートとは、捲回されていない。同公報に開示された二次電池では、正極および負極は、それぞれ複数枚のタブと呼ばれる金属箔の部分を有し、当該複数枚のタブに正極端子と負極端子が取り付けられた構造が開示されている。

【先行技術文献】

50

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2014-182880号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、正極シートには、正極活物質を含む正極活物質層が形成されている。負極シートには、負極活物質を含む負極活物質層が形成されている。電池ケース内では、正極活物質層と負極活物質層が対向する面積が多いほど、電池反応に寄与する領域が大きくなる。この点を考慮すると、電池ケース内で集電端子を配置するために必要なスペースが小さい方が、電池ケース内の有効面積が広がる。本願では、特に正極シートと負極シートがセパレータを介在させつつ、交互に積層され、かつ、捲回されていない形態である、いわゆる積層型の電極体を対象としている。ここでは、積層型の電極体を備えた二次電池について、容量またはエネルギー密度を向上させうる、集電端子の構造および当該集電端子が用いられた二次電池について新規な構造を提案する。

10

【課題を解決するための手段】

【0005】

ここで提案される二次電池は、複数の正極シートと、複数の負極シートと、正極集電端子と、負極集電端子とを備えている。

正極シートは、矩形の正極集電箔と、矩形の正極集電箔に一辺に沿って設定された露出部を除いて正極集電箔に設けられた正極活物質層とを有している。

20

負極シートは、矩形の負極集電箔と、矩形の負極集電箔に一辺に沿って設定された露出部を除いて負極集電箔に設けられた負極活物質層とを有している。

正極活物質層と負極活物質層とは、厚さ方向においてセパレータを介在させて交互に重ね合わされている。複数の正極シートの露出部は、セパレータの幅方向の片側にはみ出しており、複数の負極シートの前記露出部は、複数の正極シートの露出部とは反対側において、セパレータからはみ出ている。

【0006】

正極集電端子は、複数の正極シートの露出部に直交する面に沿って延びた第1集電板部と、第1集電板部から曲って連続し、複数の正極シートの露出部が設けられた一辺と直交する一辺に沿って延びた第1基板部と、第1集電板部の先端から第1基板部に対して直交する方向に沿って形成され、かつ、それぞれ第1基板部と第1集電板部との間のR部に至った複数のスリットとを備えている。

30

負極集電端子は、複数の負極シートの露出部に直交する方向に沿って延びた第2集電板部と、第2集電板部から曲って連続し、複数の負極シートの露出部が設けられた一辺と直交する一辺に沿って延びた第2基板部と、第2集電板部の先端から第2基板部に対して直交する方向に沿って形成され、かつ、それぞれ第2基板部と第2集電板部との間のR部に至った複数のスリットとを備えている。

複数の正極シートの露出部は、正極集電端子のスリット内に挿入されている。複数の負極シートの露出部は、負極集電端子の前記スリット内に挿入されている。

40

【0007】

二次電池は、正極集電端子と負極集電端子を配置するスペースの省スペース化が図られる。そして、正極活物質層と負極活物質層とが、厚さ方向においてセパレータを介在させて交互に重ね合わされている部分の面積が広く確保される。このため電池容量を大きくできる。つまり、二次電池の高容量化が図られる。

【0008】

かかる二次電池の一実施形態では、第1集電板部の複数のスリットは、それぞれ第1基板部に至っていてもよい。また、第2集電板部の複数のスリットは、それぞれ第2基板部に至っていてもよい。

また、第1集電板部の複数のスリットは、それぞれ第1集電板部の先端部において先端

50

側ほどスリットの幅が広がっていてもよい。また、第2集電板部の複数のスリットは、それぞれ第2集電板部の先端部において先端側ほどスリットの幅が広がっていてもよい。

また、第1集電板部と第2集電板部とは、それぞれ平板状であってもよい。

【0009】

ここで提案される集電体は、基板部と、基板部から曲って連続し、基板部に対して直交する方向に沿って延びた集電板部と、集電板部の先端から基板部に対して直交する方向に沿って形成され、かつ、それぞれ基板部と集電板部との間のR部に至った複数のスリットとを備えている。

【0010】

複数のスリットは、それぞれ基板部まで至っていてもよい。また、複数のスリットは、それぞれ集電板部の先端部において先端側ほどスリットの幅が広がっていてもよい。また、集電板部は、平板状であってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】図1は、ここで提案される二次電池10の電極体20を示す斜視図である。

【図2】図2は、電極体の構造を示す分解図である。

【図3】図3は、正極集電端子22を示す斜視図である。

【図4】図4は、電極体20に取り付けられた正極集電端子22と負極集電端子24とを図示した正面図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、ここで提案される二次電池および集電端子の一実施形態を説明する。ここで説明される実施形態は、当然ながら特に本発明を限定することを意図したものではない。本発明は、特に言及されない限りにおいて、ここで説明される実施形態に限定されない。

【0013】

図1は、ここで提案される二次電池10の電極体20を示す斜視図である。図2は、電極体の構造を示す分解図である。図1に示す形態では、電極体20には、正極集電端子22と負極集電端子24が取り付けられている。電極体20は、正極集電端子22と、負極集電端子24とを通じて、電池ケース30の蓋32に取り付けられている。また、図1では、電池ケース30のケース本体34は、仮想線としての二点鎖線で示されている。電池ケース30は、いわゆる角型のケースであり、ケース本体34は、一面が開口した有底の直方体形状を有している。蓋32に取り付けられた電極体20は、電解質などとともに、ケース本体34に収容される。電解質には、例えば、有機溶媒にリチウム塩が溶解した電解液が用いられる。電解液には、例えば、エチレンカーボネート(EC)、ジメチルカーボネート(DMC)、エチルメチルカーボネート(EMC)などの非水溶媒の混合溶媒にLiPF₆のような電解質を含有させた非水電解液などが挙げられる。

【0014】

電極体20は、図2に示すように、複数の正極シート20aと、複数の負極シート20bとが、セパレータ20cを介して交互に重ね合わされている。電極体20は、捲回されておらず、いわゆる積層型の電極体である。セパレータは、例えば、所要の耐熱性を有する電解質が通過しうる多孔質の樹脂シートである。図2では、正極シート20aと、負極シート20bと、セパレータ20cは、位置をずらした状態で図示されている。また、図2では、2枚の正極シート20aと2枚の負極シート20bとが、セパレータ20cを介して重ね合わされる状態が示されている。電極体20はより多くの枚数の正極シート20aと負極シート20bとが、セパレータ20cを介して重ね合わされている。

【0015】

正極シート20aは、正極集電箔20a1と、正極活物質層20a2とを有している。正極集電箔20a1は、矩形のシートである。矩形の正極集電箔20a1には、一辺に沿って露出部20a3が設定されている。正極活物質層20a2は、露出部20a3を除い

10

20

30

40

50

て正極集電箔 20 a 1 に設けられている。この実施形態では、正極集電箔 20 a 1 は、アルミ箔である。正極活物質層 20 a 2 には、正極活物質が含まれている。正極活物質は、例えば、リチウムイオン二次電池では、リチウム遷移金属複合材料のように、充電時にリチウムイオンを放出し、放電時にリチウムイオンを吸収しうる材料である。正極活物質は、リチウム遷移金属複合材料以外にも種々提案されており、特に限定されない。

【0016】

負極シート 20 b は、負極集電箔 20 b 1 と、負極活物質層 20 b 2 とを有している。負極集電箔 20 b 1 は、矩形のシートである。矩形の負極集電箔 20 b 1 には、一辺に沿って露出部 20 b 3 が設定されている。負極活物質層 20 b 2 は、露出部 20 b 3 を除いて負極集電箔 20 b 1 に設けられている。この実施形態では、負極集電箔 20 b 1 は、銅箔である。負極活物質層 20 b 2 には、負極活物質が含まれている。負極活物質は、例えば、リチウムイオン二次電池では、天然黒鉛のように、充電時にリチウムイオンを吸蔵し、充電時に吸蔵したリチウムイオンを放電時に放出しうる材料である。負極活物質は、天然黒鉛以外にも種々提案されており、特に限定されない。

10

【0017】

正極集電箔 20 a 1 および負極集電箔 20 b 1 の厚さは、例えば、8 μm ~ 20 μm 程度である。この実施形態では、正極活物質層 20 a 2 および負極活物質層 20 b 2 の厚さは、正極集電箔 20 a 1 または負極集電箔 20 b 1 の両面を合せて、例えば、20 μm ~ 200 μm 程度とするとよい。

【0018】

正極活物質層 20 a 2 と負極活物質層 20 b 2 とは、厚さ方向においてセパレータ 20 c を介在させて交互に重ね合わされている。ここで、負極活物質層 20 b 2 の幅 b 1 は、正極活物質層 20 a 2 の幅 a 1 よりも広く、セパレータ 20 c の幅 c 1 は、負極活物質層 20 b 2 の幅 b 1 よりも広い。正極活物質層 20 a 2 は、負極活物質層 20 b 2 によって覆われるように重ねられている。さらに正極活物質層 20 a 2 および負極活物質層 20 b 2 は、セパレータ 20 c によって覆われるように重ねられている。

20

【0019】

複数の正極シート 20 a の露出部 20 a 3 (正極集電箔 20 a 1 に正極活物質層 20 a 2 が形成されていない部位) は、セパレータ 20 c の幅方向の片側において、それぞれはみ出ている。複数の負極シート 20 b の露出部 20 b 3 は、複数の正極シート 20 a の露出部 20 a 3 とは反対側において、セパレータ 20 c から、それぞれはみ出ている。

30

【0020】

正極活物質層 20 a 2 と負極活物質層 20 b 2 とが重ね合わされた部位からはみ出た、複数の正極シート 20 a の露出部 20 a 3 は、正極集電端子 22 に溶接されている。複数の正極シート 20 a の露出部 20 a 3 とは、反対側において、複数の負極シート 20 b の露出部 20 b 3 は、負極集電端子 24 に溶接されている。正極集電端子 22 と負極集電端子 24 は、大凡同じ構造である。図 3 は、正極集電端子 22 を示す斜視図である。

【0021】

正極集電端子 22 は、図 3 に示すように、基板部 22 a と、集電板部 22 b とを備えている。この実施形態では、基板部 22 a は、平板状の部位であり、電池ケース 30 の蓋 32 の外側に延びる突起 22 a 1 が設けられている。この実施形態では、突起 22 a 1 は、例えば、バスバーの端子に取り付けられる外部端子 23 に接続される部位である。集電板部 22 b は、基板部 22 a から曲って連続し、基板部 22 a に対して直交する方向に沿って延びている。この実施形態では、集電板部 22 b は、平板状である。集電板部 22 b には、集電板部 22 b の先端から基板部 22 a に対して直交する方向に沿って形成され、かつ、それぞれ基板部 22 a と集電板部 22 b との間の R 部 22 d に至った複数のスリット 22 c が形成されている。スリット 22 c の本数は、図 3 に示す例では、3 本である。スリット 22 c の本数は、この実施形態に限定されず、2 本以上形成されているとよい。ここで、正極集電端子 22 の基板部 22 a は、適宜に第 1 基板部と称される。正極集電端子 22 の集電板部 22 b は、適宜に第 2 集電板部と称される。

40

50

【0022】

複数のスリット22cは、それぞれ集電板部22bの先端部において先端側ほどスリット22cの幅(隙間)が広がっている。この実施形態では、スリット22cの先端は、徐々に広がっている。例えば、集電板部22bの先端部において、スリット22cの両側の縁は45°以上70°以下程度の角度で広がっているとよい。

【0023】

この実施形態では、基板部22aと集電板部22bとの間は、Rを付けて折り曲げられている。複数のスリット22cは、それぞれ基板部22aと集電板部22bとの間の、かかるR部22dに至るまで連続して形成されている。さらに、この実施形態では、複数のスリット22cは、それぞれ基板部22aまで至っている。

10

【0024】

この二次電池10では、図1に示すように、正極シート20aの露出部20a3は、3つの束に束ねられ、それぞれ正極集電端子22の集電板部22bに形成されたスリット22cに装着される。具体的には、正極シート20aと負極シート20bとが重ねられた電極体20の幅方向の片側において、セパレータ20cからはみ出た正極シート20aの露出部20a3に対して、上方から正極集電端子22は集電板部22bの先端を近づけていく。そして、正極シート20aの露出部20a3は、集電板部22bに形成された複数(この実施形態では、3本)のスリット22cに対してそれぞれ束ねられつつ、スリット22cの先端の広がった部分に沿って、スリット22c内に挿入される。

【0025】

集電板部22bに形成された複数のスリット22cに対してスムーズに露出部20a3が束ねられるように、例えば、正極シート20aを重ねる際に適当な位置にシートを挟んでおく和良好的。当該シートによって、予め定められた枚数の露出部20a3を束ねつつスリット22cに案内し、スリット22cに挿入するとよい。図1に示すように、スリット22cに露出部20a3が装着された後、露出部20a3を案内するために用いられたシートは抜き取るとよい。また、正極集電端子22のスリット22cを露出部20a3に向けて案内する前に、設備に設けられた把持ハンドなどによって、露出部20a3を適当な束に纏めて保持しておいてもよい。

20

【0026】

次に、図1に示すように、スリット22cに対して露出部20a3が装着された後は、集電板部22bの両側縁22b1を挟むようにプレスし、スリット22cに装着された露出部20a3を挟む。これによって、スリット22cと露出部20a3との隙間を無くす。この状態で、スリット22cおよびスリット22cに挟まれた露出部20a3にレーザーを当てて、正極シート20aの露出部20a3と集電板部22bとをレーザー溶接する。これによって、正極シート20aと正極集電端子22とが溶接されている。

30

【0027】

負極集電端子24は、正極集電端子22と同様の構造を備えており、基板部24aと集電板部24bを備えている。集電板部24bは、基板部24aから連続し、基板部24aに対して直交する方向に沿って延びている。この実施形態では、基板部24aには、電池ケース30の外に突出する突起24a1が設けられている。突起24a1は外部端子25に接続される部位である。

40

【0028】

この実施形態では、集電板部24bは、平板状である。そして、図示は省略するが、集電板部24bには、集電板部24bの先端から基板部24aに対して直交する方向に沿って形成され、かつ、それぞれ基板部24aと集電板部24bとの間のR部24dに至った数のスリット24cが形成されている。負極シート20bの露出部20b3は、集電板部24bに形成されたスリット24cに対して、それぞれ束ねられて装着されている。露出部20b3は、スリット24cに挟まれた状態でレーザー溶接されて、負極集電端子24に接続されている。これによって、負極シート20bと負極集電端子24とが溶接されている。ここで、負極集電端子24の基板部24aは、適宜に第2基板部と称される。負極

50

集電端子 2 4 の集電板部 2 4 b は、適宜に第 2 集電板部と称される。

【 0 0 2 9 】

ここで集電端子 2 2 , 2 4 は、例えば、金属製の板材を、プレス加工によって、基板部 2 2 a , 2 4 a および集電板部 2 2 b , 2 4 b に応じた所定形状に打ち抜き、複数のスリット 2 2 c , 2 4 c に応じたスリットを形成し、その後、折り曲げて形成するとよい。正極集電端子 2 2 および負極集電端子 2 4 は、それぞれ電池反応中の所要の電位に耐えうる材料が選択されるとよい。正極集電端子 2 2 は、例えば、アルミニウムまたはアルミ合金製であるとよい。負極集電端子 2 4 は、例えば、銅または銅合金製であるとよい。

【 0 0 3 0 】

正極集電端子 2 2 の集電板部 2 2 b は、複数の正極シート 2 0 a の露出部 2 0 a 3 に直交する面に沿って延びている。基板部 2 2 a は、集電板部 2 2 b から曲って連続し、電極体 2 0 の正極シート 2 0 a の露出部 2 0 a 3 がはみ出た一辺と直交する一辺に沿って延びている。集電板部 2 2 b には、集電板部 2 2 b の先端から基板部 2 2 a に対して直交する方向に沿って形成され、かつ、それぞれ基板部 2 2 a と集電板部 2 2 b との間の R 部 2 2 d に至った複数のスリット 2 2 c が形成されている。そして、複数の正極シート 2 0 a の露出部 2 0 a 3 は、正極集電端子 2 2 のスリット 2 2 c 内に挿入されている。

10

【 0 0 3 1 】

同様に、負極集電端子 2 4 の集電板部 2 4 b は、複数の負極シート 2 0 b の露出部 2 0 b 3 に直交する面に沿って延びている。基板部 2 4 a は、集電板部 2 4 b から曲って連続し、電極体 2 0 の負極シート 2 0 b の露出部 2 0 b 3 がはみ出た一辺と直交する一辺に沿って延びている。集電板部 2 4 b には、集電板部 2 4 b の先端から基板部 2 4 a に対して直交する方向に沿って形成され、かつ、それぞれ基板部 2 4 a と集電板部 2 4 b との間の R 部 2 4 d に至った複数のスリット 2 4 c が形成されている。そして、複数の負極シート 2 0 b の露出部 2 0 b 3 は、負極集電端子 2 4 のスリット 2 4 c 内に挿入されている。

20

【 0 0 3 2 】

図 4 は、電極体 2 0 に取り付けられた正極集電端子 2 2 と負極集電端子 2 4 とを図示した正面図である。図 4 において、電池ケース 3 0 は二点鎖線で示されている。この二次電池 1 0 によれば、正極集電端子 2 2 および負極集電端子 2 4 は、それぞれ板状の基板部 2 2 a , 2 4 a と集電板部 2 2 b , 2 4 b とで構成されている。そして、基板部 2 2 a , 2 4 a と集電板部 2 2 b , 2 4 b とは、概ね直角に折れ曲っており、電極体 2 0 の角部に沿って配置されている。このため、正極集電端子 2 2 と負極集電端子 2 4 とが配置される領域の省スペース化が図られている。

30

【 0 0 3 3 】

これによって、電極体 2 0、正極集電端子 2 2 および負極集電端子 2 4 は、ガスケットや絶縁フィルムを介在させて電池ケース内に配置される。電池ケース 3 0 の中で、正極集電端子 2 2 と負極集電端子 2 4 をコンパクトに配置できるので、電極体 2 0 を大きくできる。特に、正極活物質層 2 0 a 2 と負極活物質層 2 0 b 2 とが重なる面積を広くできる。つまり、電池反応に寄与する正極活物質層 2 0 a 2 と負極活物質層 2 0 b 2 との有効面積を広く確保できる。これによって、同体積の二次電池であれば、二次電池の電池容量を大きくできる。つまり、二次電池の高容量化、エネルギーの高密度化が図られる。

40

【 0 0 3 4 】

この実施形態では、正極集電端子 2 2 および負極集電端子 2 4 の集電板部 2 2 b , 2 4 b に形成された複数のスリット 2 2 c , 2 4 c は、それぞれ集電板部 2 2 b , 2 4 b の先端部において先端側ほどスリット 2 2 c , 2 4 c の幅が広がっている。この正極集電端子 2 2 と負極集電端子 2 4 は、上述のように、電極体 2 0 の上方から集電板部 2 2 b , 2 4 b を近づけ、正極シート 2 0 a の露出部 2 0 a 3 と負極シート 2 0 b の露出部 2 0 b 3 をスリット 2 2 c , 2 4 c にそれぞれ挿入することができる。ここで、電極体 2 0 の上方は、換言すると、電極体 2 0 に基板部 2 2 a , 2 4 a が対向するように配置される側である。

【 0 0 3 5 】

50

正極シート20aの露出部20a3や負極シート20bの露出部20b3は、薄いシートの束であり、シートの長さ方向（セパレータ20cからはみ出た方向）に押されると曲がりやすい。これに対して、正極シート20aの露出部20a3と負極シート20bの露出部20b3は、シートの長さ方向とは直交する側の縁から、正極集電端子22および負極集電端子24のスリットに挿入される。このため、挿入される際に曲がりにくい。さらに、この実施形態では、スリット22c, 24cは、それぞれ集電板部22b, 24bの先端部において先端側ほどスリット22c, 24cの幅が広がっているため、正極シート20aの露出部20a3と負極シート20bの露出部20b3が挿入される際の取り扱いが容易である。

【0036】

また、この実施形態では、集電板部22b, 24bは、それぞれ平板状である。このため、スリット22c, 24cが挿入される方向に対して直線上であり、正極シート20aの露出部20a3と負極シート20bの露出部20b3がスムーズに挿入されやすい。

【0037】

また、この実施形態では、正極集電端子22および負極集電端子24の基板部22a, 24aと集電板部22b, 24bとは曲って連続している。集電板部22b, 24bに形成された複数のスリット22c, 24cは、それぞれ基板部22a, 24aと集電板部22b, 24bとの間のR部22d, 24dに至っている。上述のように、正極シート20aの露出部20a3と負極シート20bの露出部20b3は、集電板部22b, 24bに形成された複数のスリット22c, 24cにそれぞれ挿入される。その後、集電板部22b, 24bの両側縁22b1, 24b1を挟むようにプレスし、スリット22c, 24cに装着された露出部20a3, 20b3が、スリット22c, 24cの両側の縁にそれぞれ挟まれる。

【0038】

この際、複数のスリット22c, 24cは、それぞれ基板部22a, 24aと集電板部22b, 24bとの間のR部22d, 24dに至っているため、露出部20a3, 20b3が、スリット22c, 24cに対して深く装着される。このため、正極集電端子22および負極集電端子24の基板部22a, 24aを電極体20に近づけて配置することができる。このため、電池ケース30の中で、正極集電端子22と負極集電端子24をコンパクトに配置できるので、電極体20を大きくできる。特に、正極活物質層20a2と負極活物質層20b2とが重なる面積を広くできる。このため、同体積の二次電池であれば、電池容量を大きくでき、またエネルギー密度の高密度化が図られる。

【0039】

さらに、この実施形態では、集電板部22b, 24bの複数のスリット22c, 24cは、それぞれ基板部22a, 24aに至っている（図2参照）。このため、より小さい力で集電板部22b, 24bを変形させることができる。そして、スリット22c, 24cの内側面と露出部20a3, 20b3との隙間をより小さくできる。このため、レーザー溶接において、レーザー光が電極体20の内側に漏れにくく、適切にレーザー溶接される。これによって、正極集電端子22と正極シート20aの露出部20a3との溶接品質、および、負極集電端子24と負極シート20bの露出部20b3との溶接品質を向上させることができる。

【0040】

この実施形態では、図2に示すように、集電板部22b, 24bの複数のスリット22c, 24cは、それぞれ基板部22a, 24aに至っている形態を例示している。正極集電端子22と負極集電端子24は、かかる形態に限定されない。正極集電端子22および負極集電端子24は、それぞれ板状の基板部22a, 24aと集電板部22b, 24bとで構成されている。そして、基板部22a, 24aと集電板部22b, 24bとは、折れ曲っており、電極体20の角部の直交する一辺に沿って配置されている。かかる形態において、電池反応に寄与する正極活物質層20a2と負極活物質層20b2との有効面積を広く確保するとの観点では、スリット22c, 24cは、集電板部22b, 24bにある

10

20

30

40

50

程度の深さ（幅）で形成されているとよい。これによって、電池ケース30内の正極活物質層20a2と負極活物質層20b2とが重なる面積を広くでき、電池容量を大きくできる。かかる観点において、スリット22c, 24cは、例えば、R部22d, 24dに至っていればよく、必ずしも基板部22a, 24aにまで至っている必要はない。

【0041】

また、この実施形態では、スリット22c, 24cは、基板部22a, 24aにまで至っている（図2参照）。この場合、より小さい力で集電板部22b, 24bを変形させ、スリット22c, 24cの内側面を露出部20a3, 20b3に密着させることができる。これによって、レーザー溶接における、正極集電端子22と正極シート20aの露出部20a3との溶接品質、および、負極集電端子24と負極シート20bの露出部20b3との溶接品質を向上させることができる。また、集電板部22b, 24bを変形させる際に生じる基板部22a, 24a側の撓みを小さく抑えることができる。なお、正極集電端子22と正極シート20aの露出部20a3との溶接、および、負極集電端子24と負極シート20bの露出部20b3との溶接は、それぞれレーザー溶接に限定されず、適当な溶接方法が採用されうる。

10

【0042】

以上、ここで提案される二次電池および集電端子について、種々説明した。特に言及されない限りにおいて、ここで挙げられた二次電池および集電端子の実施形態などは、本発明を限定しない。

【符号の説明】

20

【0043】

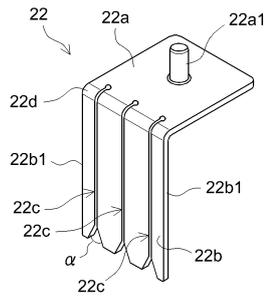
- 10 二次電池
- 20 電極体
- 20a 正極シート
- 20a1 正極集電箔
- 20a2 正極活物質層
- 20a3 露出部
- 20b 負極シート
- 20b1 負極集電箔
- 20b2 負極活物質層
- 20b3 露出部
- 20c セパレータ
- 22 正極集電端子
- 22a 基板部（第1基板部）
- 22a1 突起
- 22b 集電板部（第1集電板部）
- 22b1 集電板部の両側縁
- 22c スリット
- 22d R部
- 23 外部端子
- 24 負極集電端子
- 24a 基板部（第2基板部）
- 24a1 突起
- 24b 集電板部（第2集電板部）
- 24b1 集電板部の両側縁
- 24c スリット
- 24d R部
- 25 外部端子
- 30 電池ケース
- 32 蓋

30

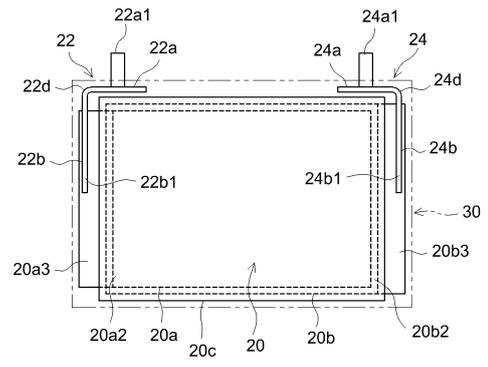
40

50

【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(56)参考文献 実開昭58-103464(JP,U)
実開昭55-153769(JP,U)
特開平09-017441(JP,A)
特開昭61-029066(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01M 50/531
H01M 10/04