

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6872143号  
(P6872143)

(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.

**HO 1 M 50/531 (2021.01)**

F I

HO 1 M 2/26

A

請求項の数 12 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2017-90316 (P2017-90316)  
 (22) 出願日 平成29年4月28日 (2017.4.28)  
 (65) 公開番号 特開2018-190546 (P2018-190546A)  
 (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)

(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 山本 聡美  
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
 (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

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 10  
 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、

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た複数のスリットと、  
 前記正極集電端子の前記複数のスリットの縁および前記第1集電板部の前記第1基板部に対して直交する方向に沿って延びた縁のうち、少なくとも1つの縁に形成された切り欠きを備え、  
 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た複数のスリットと、  
 前記負極集電端子の前記複数のスリットの縁および前記第2集電板部の前記第2基板部に対して直交する方向に沿って延びた縁のうち、少なくとも1つの縁に形成された切り欠きを備え、  
 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、かつ、前記スリットの両側の縁に挟まれており、  
 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、かつ、前記スリットの両側の縁に挟まっている、  
 二次電池。

10

20

## 【請求項2】

前記第1基板部と前記第1集電板部とは曲って連続しており、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基板部と前記第1集電板部との間のR部に至っており、  
 前記第2基板部と前記第2集電板部とは曲って連続しており、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基板部と前記第2集電板部との間のR部に至っている、  
 請求項1に記載された二次電池。

30

## 【請求項3】

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基板部に至っており、  
 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基板部に至っている、  
 請求項1または2に記載された二次電池。

## 【請求項4】

前記正極集電端子の前記切り欠きは、前記第1集電板部の長さ方向の中間位置と前記R部との間に形成されており、  
 前記負極集電端子の前記切り欠きは、前記第2集電板部の長さ方向の中間位置と前記R部との間に形成されている、  
 請求項2または3に記載された二次電池。

40

## 【請求項5】

前記正極集電端子に形成された前記複数のスリットの縁および前記第1集電板部の前記第1基板部に対して直交する方向に沿って延びた縁のうち、少なくとも1つの縁には、複数の切り欠きが形成されており、かつ、  
 前記負極集電端子に形成された前記複数のスリットの縁および前記第1集電板部の前記第1基板部に対して直交する方向に沿って延びた縁のうち、少なくとも1つの縁には、複

50

数の切り欠きが形成されている、請求項 1 から 4 までの何れか一項に記載された二次電池。

【請求項 6】

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 から 5 までの何れか一項に記載された二次電池。

【請求項 7】

基板部と、

前記基板部から曲って連続し、前記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、

前記集電板部の先端から前記基板部に対して直交する方向に沿って延びるように形成された複数のスリットと、

前記複数のスリットの縁および前記集電板部の前記基板部に対して直交する方向に沿って延びた縁のうち、少なくとも 1 つの縁に形成された切り欠きとを備え、

前記切り欠きは、前記基板部と前記集電板部のうち、前記基板部と前記集電板部とが曲って連続した部位を除く部分に設けられている、集電端子。

【請求項 8】

前記集電板部の複数のスリットは、それぞれ前記基板部と前記集電板部との間の R 部に至っている、請求項 7 に記載された集電端子。

【請求項 9】

前記複数のスリットは、それぞれ前記基板部まで至っている、請求項 8 に記載された集電端子。

【請求項 10】

前記切り欠きは、前記 R 部から延びた前記集電板部の長さ方向の中間位置と前記 R 部との間に形成されている、請求項 8 または 9 に記載された集電端子。

【請求項 11】

前記複数のスリットの縁および前記集電板部の前記基板部に対して直交する方向に沿って延びた縁のうち、少なくとも 1 つの縁には、複数の切り欠きが形成されている、請求項 7 から 10 までの何れか一項に記載された集電端子。

【請求項 12】

前記複数のスリットは、それぞれ前記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 11 に記載された集電端子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

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。

【0003】

特開 2015 - 60742 号公報には、集電端子に設けられた電流遮断機構が開示されている。同公報では、正極側の集電端子に電流遮断機構が設けられている。電流遮断機構

10

20

30

40

50

は、正極端子および負極端子の少なくとも何れか一方に設けられているとよい。電流遮断機構は、ガスケットやホルダ部材を介して電池ケースおよび正極集電端子の基板部に取り付けられている。電流遮断機構は、反転板を有している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2014-182880号公報

【特許文献2】特開2015-60742号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0005】

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。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

ここで提案される二次電池の一実施形態は、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。

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ている。複数の負極シートの露出部は、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。

30

正極集電端子は、第1集電板部と、第1基板部とを備えている。第1集電板部は、複数の正極シートの露出部に直交する面に沿って延びている。第1基板部は、第1集電板部から連続し、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ている。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複数のスリットが形成されている。正極集電端子の複数のスリットの縁および第1集電板部の第1基板部に対して直交する方向に沿って延びた縁のうち、少なくとも1つの縁に切り欠きが形成されている。

負極集電端子は、第2集電板部と、第2基板部とを備えている。第2集電板部は、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ている。第2基板部は、第2集電板部から連続し、複数の負極シートの露出部が形成された一辺と直交する一辺に沿って延びている。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複数のスリットが形成されている。負極集電端子の複数のスリットの縁および第2集電板部の第2基板部に対して直交する方向に沿って延びた縁のうち、少なくとも1つの縁には切り欠きが形成されている。

40

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、かつ、スリットの両側の縁に挟まれている。複数の負極シートの露出部は、負極集電端子のスリット内に挿入され、かつ、スリットの両側の縁に挟まれている。

【0007】

50

この実施形態では、各スリットの両側の縁と各露出部との隙間が小さくでき、各集電端子と集電端子との接合をより確実なものにできる。また、スリット内に挿入された露出部が挟まれる際に基板部に生じる変形を小さくできる。

【0008】

第1基板部と第1集電板部とは曲って連続しており、第1集電板部の複数のスリットは、それぞれ第1基板部と第1集電板部との間のR部に至っていてもよい。第2基板部と第2集電板部とは曲って連続しており、第2集電板部の複数のスリットは、それぞれ第2基板部と第2集電板部との間のR部に至っていてもよい。

【0009】

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。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。

10

【0010】

正極集電端子の切り欠きは、第1集電板部の長さ方向の中間位置とR部との間に形成されていてもよい。負極集電端子の切り欠きは、第2集電板部の長さ方向の中間位置とR部との間に形成されていてもよい。

【0011】

正極集電端子に形成された複数のスリットの縁および第1集電板部の第1基板部に対して直交する方向に沿って延びた縁のうち、少なくとも1つの縁には、複数の切り欠きが形成されていてもよい。負極集電端子に形成された複数のスリットの縁および第2集電板部の第2基板部に対して直交する方向に沿って延びた縁のうち、少なくとも1つの縁には、

20

【0012】

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側ほどスリットの幅が広がっていてもよい。第2集電板部の複数のスリットは、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てもよい。

【0013】

ここで提案される集電端子の一実施形態は、基板部と、集電板部とを備えている。集電板部は、基板部から連続し、基板部に対して直交する方向に沿って延びている。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延びるように複数のスリットが形成されている。複数のスリットの縁および集電板部の基板部に対して直交する方向に沿って延びた縁のうち、少なくとも1つの縁には、切り欠きが設けられている。

30

【0014】

基板部と集電板部とは曲って連続していてもよい。集電板部の複数のスリットは、それぞれ基板部と集電板部との間のR部に至っていてもよい。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。切り欠きは、例えば、R部から延びた集電板部の長さ方向の中間位置とR部との間に形成されているとよい。複数のスリットの縁および集電板部の基板部に対して直交する方向に沿って延びた縁のうち、少なくとも1つの縁には、複数の切り欠きが形成されていてもよい。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。

【図面の簡単な説明】

40

【0015】

【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、二次電池10の内部構造を示す正面図である。

【図4】図4は、集電端子が取り付けられた蓋32の平面図である。

【図5】図5は、電流遮断機構40の断面図である。

【図6】図6は、正極集電端子22を示す斜視図である。

【図7】図7は、正極集電端子22が電流遮断機構40のアッセンブリに組付けられた状態を示す斜視図である。

【図8】図8は、電流遮断機構40が組付けられた正極集電端子22を内部側から見た斜

50

視図である。

【図 9】図 9 は、負極集電端子 2 4 を示す斜視図である。

【図 10】図 10 は、正極集電端子 2 2 についての変形例を示す斜視図である。

【図 11】図 11 は、正極集電端子 2 2 についての変形例を示す斜視図である。

【図 12】図 12 は、正極集電端子 2 2 についての変形例を示す斜視図である。

【図 13】図 13 は、正極集電端子 2 2 についての変形例を示す斜視図である。

【図 14】図 14 は、正極集電端子 2 2 についての変形例を示す斜視図である。

【図 15】図 15 は、正極集電端子 2 2 についての変形例を示す斜視図である。

【図 16】図 16 は、正極集電端子 2 2 についての変形例を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

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。また、種々の実施形態において、同じ作用を奏する部材または部位には、適宜に同じ符号が付されている。

【0017】

図 1 は、ここで提案される二次電池 1 0 の電極体 2 0 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 2 0 には、正極集電端子 2 2 と負極集電端子 2 4 が取り付けられている。電極体 2 0 は、正極集電端子 2 2 と、負極集電端子 2 4 とを通じて、電池ケース 3 0 の蓋 3 2 に取り付けられている。また、図 1 では、電池ケース 3 0 のケース本体 3 4 は、仮想線としての二点鎖線で示されている。電池ケース 3 0 は、いわゆる角型のケースであり、ケース本体 3 4 は、一面が開口した有底の直方体形状を有している。蓋 3 2 に取り付けられた電極体 2 0 は、電解質などとともに、ケース本体 3 4 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  $LiPF_6$  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。

【0018】

電極体 2 0 は、図 2 に示すように、複数の正極シート 2 0 a と、複数の負極シート 2 0 b とが、セパレータ 2 0 c を介して交互に重ね合わされている。電極体 2 0 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 2 0 c 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 2 0 a と、負極シート 2 0 b と、セパレータ 2 0 c 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 2 0 a と 2 枚の負極シート 2 0 b とが、セパレータ 2 0 c を介して重ね合わされる状態が示されている。電極体 2 0 はより多くの枚数の正極シート 2 0 a と負極シート 2 0 b とが、セパレータ 2 0 c を介して重ね合わされている。

【0019】

正極シート 2 0 a は、正極集電箔 2 0 a 1 と、正極活物質層 2 0 a 2 とを有している。正極集電箔 2 0 a 1 は、矩形のシートである。矩形の正極集電箔 2 0 a 1 には、一辺に沿って露出部 2 0 a 3 が設定されている。正極活物質層 2 0 a 2 は、露出部 2 0 a 3 を除いて正極集電箔 2 0 a 1 に設けられている。この実施形態では、正極集電箔 2 0 a 1 は、アルミ箔である。正極活物質層 2 0 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。

【0020】

負極シート 2 0 b は、負極集電箔 2 0 b 1 と、負極活物質層 2 0 b 2 とを有している。負極集電箔 2 0 b 1 は、矩形のシートである。矩形の負極集電箔 2 0 b 1 には、一辺に沿って露出部 2 0 b 3 が設定されている。負極活物質層 2 0 b 2 は、露出部 2 0 b 3 を除い

10

20

30

40

50

て負極集電箔 20b1 に設けられている。この実施形態では、負極集電箔 20b1 は、銅箔である。負極活物質層 20b2 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。

#### 【0021】

正極集電箔 20a1 および負極集電箔 20b1 の厚さは、例えば、 $8\mu\text{m} \sim 20\mu\text{m}$  程度である。この実施形態では、正極活物質層 20a2 および負極活物質層 20b2 の厚さは、正極集電箔 20a1 または負極集電箔 20b1 の両面を合せて、例えば、 $20\mu\text{m} \sim 200\mu\text{m}$  程度とするとよい。

10

#### 【0022】

正極活物質層 20a2 と負極活物質層 20b2 とは、厚さ方向においてセパレータ 20c 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 20b2 の幅 b1 は、正極活物質層 20a2 の幅 a1 よりも広く、セパレータ 20c の幅 c1 は、負極活物質層 20b2 の幅 b1 よりも広い。正極活物質層 20a2 は、負極活物質層 20b2 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 20a2 および負極活物質層 20b2 は、セパレータ 20c によって覆われるように重ねられている。

#### 【0023】

複数の正極シート 20a の露出部 20a3 (正極集電箔 20a1 に正極活物質層 20a2 が形成されていない部位) は、セパレータ 20c 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 20b の露出部 20b3 は、複数の正極シート 20a の露出部 20a3 とは反対側において、セパレータ 20c から、それぞれはみ出ている。

20

#### 【0024】

正極活物質層 20a2 と負極活物質層 20b2 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 20a の露出部 20a3 は、図 1 に示すように、正極集電端子 22 に溶接されている。複数の正極シート 20a の露出部 20a3 とは、反対側において、複数の負極シート 20b の露出部 20b3 は、負極集電端子 24 に溶接されている。図 3 は、二次電池 10 の内部構造を示す正面図である。図 3 に示すように、この実施形態では、正極集電端子 22 は、電流遮断機構 40 を介在させて蓋 32 に取り付けられている。図 4 は、蓋 32 の平面図である。図 5 は、電流遮断機構 40 の断面図である。図 5 の断面は、図 4 の V-V 断面である。図 6 は、正極集電端子 22 を示す斜視図である。図 7 は、正極集電端子 22 が電流遮断機構 40 のアッセンブリに組付けられた状態を示す斜視図である。図 8 は、電流遮断機構 40 が組付けられた正極集電端子 22 を内部側から見た斜視図である。図 9 は、負極集電端子 24 を示す斜視図である。

30

#### 【0025】

電流遮断機構 40 は、図 5 に示すように、反転板 41 と、接続部材 42 と、ガスケット 43 と、ホルダ部材 44 と、インシュレータ 45 とを備えている。蓋 32 には、電流遮断機構 40 が取り付けられる位置に取付孔 32a が形成されている。ガスケット 43 は、絶縁性を有する筒状の部材であり、蓋 32 の取付孔 32a に気密に装着されている。蓋 32 の内側面には、ガスケット 43 の周りにホルダ部材 44 が装着されている。ホルダ部材 44 は、胴部 44a と、内フランジ 44b と、カシメ部 44c とを備えている。胴部 44a は、略円筒状の部位である。胴部 44a の一端には内フランジ 44b が設けられている。内フランジ 44b は、胴部 44a の一端において内径側に突出している。内フランジ 44b は、ガスケット 43 の周りにおいて、蓋 32 の内側面に当てられている。胴部 44a は、蓋 32 の内側から突出している。カシメ部 44c は、胴部 44a の他端に設けられており、正極集電端子 22 に取り付けられる部位である。

40

#### 【0026】

接続部材 42 は、筒状の部材であり、軸部 42a と、円板部 42b と、周縁部 42c と、外鍔部 42d とを備えている。軸部 42a は、ガスケット 43 に装着される部位である。軸部 42a の一端は、ガスケット 43 を介在させて蓋 32 の内側に延びている。軸部 4

50

2 aの一端には、円板部 4 2 b が設けられている。円板部 4 2 b は、蓋 3 2 の内側において、ガスケット 4 3 と、ホルダ部材 4 4 の内フランジ 4 4 b とを介在させて、軸部 4 2 a の外径方向に沿って延びている。周縁部 4 2 c は、円板部 4 2 b の外周縁において蓋 3 2 から離れる方向に延びた筒状の部位である。反転板 4 1 は、中央に平坦部 4 1 a を有するとともに、中央に向かって徐々に窪んだ略円錐状の薄板部材である。反転板 4 1 の外周縁 4 1 b は、周縁部 4 2 c の先端部に溶接されている。

【 0 0 2 7 】

インシュレータ 4 5 は、絶縁性を有する樹脂製の部材である。インシュレータ 4 5 は、挿通孔 4 5 a と、台座部 4 5 b とを有している。挿通孔 4 5 a は、接続部材 4 2 の軸部 4 2 a に挿通する孔である。台座部 4 5 b は、外部端子 5 1 を所定の位置に配置するための窪みである。インシュレータ 4 5 は、挿通孔 4 5 a に接続部材 4 2 の軸部 4 2 a を挿通させて、蓋 3 2 の外側に配置されている。インシュレータ 4 5 の表面には、台座部 4 5 b が設けられている。外部端子 5 1 は、接続部材 4 2 の軸部 4 2 a に装着される装着孔 5 1 a が形成されている。外部端子 5 1 は、接続部材 4 2 の軸部 4 2 a に装着され、かつ、インシュレータ 4 5 の台座部 4 5 b に配置されている。軸部 4 2 a の先端には、外鍔部 4 2 d が設けられている。外鍔部 4 2 d は、軸部 4 2 a の先端が押し広げられて、インシュレータ 4 5 の台座部 4 5 b に配置された外部端子 5 1 の装着孔 5 1 a の周りにかしめられた部位である。

【 0 0 2 8 】

正極集電端子 2 2 は、図 3 および図 6 に示すように、基板部 2 2 a と、集電板部 2 2 b とを備えている。この実施形態では、基板部 2 2 a は、平板状の部位であり、中央部に薄肉部 2 2 a 1 が形成されている。正極集電端子 2 2 の基板部 2 2 a の四隅には、電流遮断機構 4 0 を取り付けるための取付孔 2 2 a 2 が形成されている。薄肉部 2 2 a 1 には、図 5 に示すように、電流遮断機構 4 0 の反転板 4 1 の中央部が溶接される。また、取付孔 2 2 a 2 は、電流遮断機構 4 0 のホルダ部材 4 4 のカシメ部 4 4 c に取り付けられる。集電板部 2 2 b は、基板部 2 2 a から連続し、基板部 2 2 a に対して直交する方向に沿って延びている。

【 0 0 2 9 】

この実施形態では、集電板部 2 2 b は、平板状である。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延びるように複数のスリット 2 2 c が形成されている。スリット 2 2 c の本数は、図 6 に示す例では、3 本である。スリット 2 2 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 2 2 の基板部 2 2 a は、適宜に第 1 基板部と称される。正極集電端子 2 2 の集電板部 2 2 b は、適宜に第 2 集電板部と称される。

【 0 0 3 0 】

複数のスリット 2 2 c は、図 1 に示すように、それぞれ正極シート 2 0 a の露出部 2 0 a 3 が束ねられて挿入される。このため、複数のスリット 2 2 c の幅（隙間）は、束ねられた正極シート 2 0 a の露出部 2 0 a 3 が挿入されうるように、それぞれ所要の幅で設定されているとよい。

複数のスリット 2 2 c は、それぞれ集電板部 2 2 b の先端部において先端側ほどスリット 2 2 c の幅（隙間）が広がっている。この実施形態では、スリット 2 2 c の先端は、徐々に広がっている。例えば、集電板部 2 2 b の先端部において、スリット 2 2 c の両側の縁は  $45^\circ$  以上  $70^\circ$  以下程度の角度で広がっているとよい。

【 0 0 3 1 】

この実施形態では、基板部 2 2 a と集電板部 2 2 b 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 2 2 c は、それぞれ基板部 2 2 a と集電板部 2 2 b との間の、かかる R 部 2 2 d 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 2 2 c は、それぞれ基板部 2 2 a まで至っている。

【 0 0 3 2 】

複数のスリット 2 2 c の縁には、適当な位置に切り欠き 2 2 c 1 が形成されている。こ

10

20

30

40

50

の実施形態では、正極集電端子 2 2 の複数のスリット 2 2 c には、全てのスリット 2 2 c の両側の縁に、切り欠き 2 2 c 1 が形成されている。切り欠き 2 2 c 1 は、R 部 2 2 d から延びた集電板部 2 2 b の長さ方向の中間位置と R 部 2 2 d との間に形成されている。切り欠き 2 2 c 1 は、好ましくは、例えば、集電板部 2 2 b の外側面における集電板部 2 2 b の長さ方向において R 部 2 2 d 側の基端から 2 0 mm の範囲内に形成されているとよい。切り欠き 2 2 c 1 は、例えば、スリット 2 2 c の延びる方向（換言すると、基板部 2 2 a から延びた集電板部 2 2 b の長さ方向）に直交する方向に形成された切り込みであるとよい。切り欠き 2 2 c 1 の形状は特に限定されない。切り欠き 2 2 c 1 は、例えば、スリット 2 2 c の縁を半円状に切り欠いたものでもよいし、V 字に切り欠いたものでもよい。スリット 2 2 c の縁が切り欠き 2 2 c 1 によって切り欠かれた幅は、例えば、集電板部 2 2 b の厚さと同程度であるとよい。

10

**【 0 0 3 3 】**

この二次電池 1 0 では、図 1 に示すように、正極シート 2 0 a の露出部 2 0 a 3 は、3 つの束に束ねられ、それぞれ正極集電端子 2 2 の集電板部 2 2 b に形成されたスリット 2 2 c に装着される。具体的には、正極シート 2 0 a と負極シート 2 0 b とが重ねられた電極体 2 0 の幅方向の片側において、セパレータ 2 0 c からはみ出た正極シート 2 0 a の露出部 2 0 a 3 に対して、上方から正極集電端子 2 2 は集電板部 2 2 b の先端を近づけていく。そして、正極シート 2 0 a の露出部 2 0 a 3 は、集電板部 2 2 b に形成された複数（この実施形態では、3 本）のスリット 2 2 c に対してそれぞれ束ねられつつ、スリット 2 2 c の先端の広がった部分に沿って、スリット 2 2 c 内に挿入される。

20

**【 0 0 3 4 】**

集電板部 2 2 b に形成された複数のスリット 2 2 c に対してスムーズに露出部 2 0 a 3 が束ねられるように、例えば、正極シート 2 0 a 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 2 0 a 3 を束ねつつスリット 2 2 c に案内し、スリット 2 2 c に挿入するとよい。図 1 に示すように、スリット 2 2 c に露出部 2 0 a 3 が装着された後、露出部 2 0 a 3 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 2 2 のスリット 2 2 c を露出部 2 0 a 3 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 2 0 a 3 を適当な束に纏めて保持しておいてもよい。

**【 0 0 3 5 】**

次に、図 1 に示すように、スリット 2 2 c に対して露出部 2 0 a 3 が装着された後は、集電板部 2 2 b の両側縁 2 2 b 1 を挟むようにプレスし、スリット 2 2 c に装着された露出部 2 0 a 3 を挟む。正極集電端子 2 2 のスリット 2 2 c には、切り欠き 2 2 c 1 が形成されている。集電板部 2 2 b の両側縁 2 2 b 1 を挟むようにプレスし、スリット 2 2 c に装着された露出部 2 0 a 3 を挟む際に、スリット 2 2 c の両側の縁が切り欠き 2 2 c 1 を起点に変形する。

30

**【 0 0 3 6 】**

このため、スリット 2 2 c に装着された露出部 2 0 a 3 を挟むのに要するプレス荷重が小さくなる。また、スリット 2 2 c に装着された露出部 2 0 a 3 を挟む際に、スリット 2 2 c の両側の縁が切り欠き 2 2 c 1 を起点に変形するので、スリット 2 2 c の両側の縁がスリット 2 2 c に装着された露出部 2 0 a 3 に沿って変形する。このため、スリット 2 2 c の両側の縁と、露出部 2 0 a 3 とに生じる隙間が小さくなる。さらに、この実施形態では、切り欠き 2 2 c 1 は、R 部 2 2 d から延びた基板部 2 2 a の長さ方向の中間位置と R 部 2 2 d との間に形成されている。このため、スリット 2 2 c の両側の縁は、基板部 2 2 a に近い側で変形する。このため、スリット 2 2 c の両側の縁は、露出部 2 0 a 3 に十分に密着した部位が設けられる。

40

**【 0 0 3 7 】**

このようにスリット 2 2 c と露出部 2 0 a 3 との隙間が小さくなる。この状態で、スリット 2 2 c およびスリット 2 2 c に挟まれた露出部 2 0 a 3 にレーザー L を当てて、正極シート 2 0 a の露出部 2 0 a 3 と集電板部 2 2 b とをレーザー溶接する。これによって、

50

正極シート 20a と正極集電端子 22 とを十分な強度で溶接することができる。

【0038】

スリット 22c に装着された露出部 20a3 が挟まれる際に、スリット 22c の両側の縁は切り欠き 22c1 を起点に変形する。集電板部 22b に生じる変形は、かかる切り欠き 22c1 を起点とするので、基板部 22a に生じる歪みが小さい。例えば、集電板部 22b の両側縁 22b1 を挟むようにプレスされることによって、基板部 22a を外側に撓ませるような力が作用する。このような力に対して、基板部 22a が外側に撓むような変形が小さく抑えられる。

【0039】

図 3 に示すように、正極集電端子 22 の基板部 22a には、電流遮断機構 40 が設けられうる。電流遮断機構 40 は、基板部 22a の中央部に薄肉部 22a1 が設けられており、反転板 41 が溶接されている。基板部 22a に歪みが生じにくいので、薄肉部 22a1 に溶接された反転板 41 の動作にも不具合は生じにくい。

【0040】

負極集電端子 24 は、図 3 および図 4 に示すように、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 53 に接続される部位である。

【0041】

この実施形態では、集電板部 24b は、平板状である。そして、図 9 に示すように、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延びるように複数のスリット 24c が形成されている。そして、全てのスリット 24c の両側の縁に切り欠き 24c1 が形成されている。

【0042】

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。スリット 24c に対して露出部 20b3 が装着された後は、集電板部 24b の両側縁 24b1 を挟むようにプレスし、スリット 24c に装着された露出部 20b3 を挟む。負極集電端子 24 のスリット 24c には、切り欠き 24c1 が形成されている。集電板部 24b の両側縁 24b1 を挟むようにプレスし、スリット 24c に装着された露出部 20b3 を挟む際に、スリット 24c の両側の縁が切り欠き 24c1 を起点に変形する。このため、スリット 24c に装着された露出部 20b3 を挟むのに要するプレス荷重が小さくなる。

【0043】

また、スリット 24c に装着された露出部 20b3 を挟む際に、スリット 24c の両側の縁が切り欠き 24c1 を起点に変形するので、スリット 24c の両側の縁がスリット 24c に装着された露出部 20b3 に沿って変形する。このため、スリット 24c の両側の縁と、露出部 20b3 とに生じる隙間が小さくなる。さらに、この実施形態では、切り欠き 24c1 は、R部 24d から延びた基板部 24a の長さ方向の中間位置と R部 24d との間に形成されている。このため、スリット 24c の両側の縁は、基板部 24a に近い側で変形する。このため、スリット 24c の両側の縁は、露出部 20b3 に十分に密着した部位が設けられる。

【0044】

また、集電板部 24b の両側縁 24b1 を挟むようにプレスし、スリット 24c に装着された露出部 20b3 を挟む際に、基板部 24a に生じる変形が小さく抑えられる。図 3 に示すように、負極集電端子 24 は、ガスケット 46 と、インシュレータ 47 とを介して蓋 32 に装着されており、かつ、外部端子 53 に接続されている。蓋 32 には、負極集電端子 24 が取り付けられる位置に取付孔（図示省略）が形成されている。ガスケット 46 は、蓋 32 の内側面および取付孔の周りに装着されている。負極集電端子 24 は、ガスケット 46 介在させて、蓋 32 の内側から基板部 24a に設けられた突起 24a1 を蓋 32

10

20

30

40

50

の取付孔に装着する。インシュレータ47および外部端子53は、突起24a1が挿通される挿通孔（図示省略）を有している。蓋32の外側に突出した突起24a1にインシュレータ47およびインシュレータ47に装着された外部端子53の挿通孔を挿通し、インシュレータ47および外部端子53を取り付ける。そして、突起24a1の先端を押し広げて外部端子53の挿通孔の周りにかしめる。

【0045】

負極集電端子24は、スリット24cに切り欠き24c1が形成されているので、基板部24aに生じる変形が小さく抑えられる。このため、負極集電端子24と、ガスケット46と、蓋32との間に隙間が生じ難く、気密性を確保する観点において、不具合が生じにくい。

10

【0046】

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、正極集電端子22の基板部22aと区別するため適宜に第2基板部と称される。負極集電端子24の集電板部24bは、正極集電端子22の集電板部22bと区別するため適宜に第2集電板部と称される。

【0047】

この実施形態では、正極集電端子22と負極集電端子24の集電板部22b, 24bの構造は、大凡同じである。また、負極集電端子24の集電板部24bに形成されたスリット24cに対して、負極シート20bの露出部20b3を装着し、溶接する工程も、正極集電端子22と同様である。これらについて、重複する説明を省略する。

20

【0048】

ここで正極集電端子22および負極集電端子24は、例えば、金属製の板材を、プレス加工によって、基板部22a, 24aおよび集電板部22b, 24bに応じた所定形状に打ち抜き、複数のスリット22c, 24c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22および負極集電端子24には、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22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24は、例えば、銅または銅合金製であるとよい。また、正極集電端子22の基板部22aと集電板部22b、および、負極集電端子24の基板部24aと集電板部24bは、それぞれ板状であるが、それぞれ所要の厚さを有しているといよい。

30

【0049】

図3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。この二次電池10によれば、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、概ね直角に折れ曲っており、電極体20の角部に合せて配置されている。この実施形態では、正極集電端子22と負極集電端子24とが、それぞれ板状であり、配置される領域の省スペース化が図られている。

【0050】

40

電極体20、正極集電端子22および負極集電端子24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。つまり、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。

【0051】

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、それぞれ集電板部22b, 24bの先

50

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。この正極集電端子22と負極集電端子24は、上述のように、電極体20の上方から集電板部22b, 24bを近づけ、正極シート20aの露出部20a3と負極シート20bの露出部20b3をスリット22c, 24cにそれぞれ挿入することができる。ここで、電極体20の上方は、換言すると、電極体20に基板部22a, 24aが対向するように配置される側(さらに換言すると、この実施形態では、蓋32に対向する側)である。

#### 【0052】

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。

#### 【0053】

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。また、集電板部22b, 24bを、電極体20の正極活物質層20a2と負極活物質層20b2とが重なる部位に近づけることができる。このことは、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することに寄与する。つまり、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できる。これによって、二次電池の電池容量を大きくできる。

#### 【0054】

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。

#### 【0055】

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の両側の縁によって、露出部20a3, 20b3を挟む。この際、スリット22c, 24cの両側の縁に切り欠き22c1, 24c1が形成されている。このため、スリット22c, 24cの両側の縁は、切り欠き22c1, 24c1を起点にして変形する。このため、スリット22c, 24cと露出部20a3, 20b3との隙間が小さくなる。また、スリット22c, 24cの両側の縁は、切り欠き22c1, 24c1を起点にして変形する。このため、変形に伴う歪みが、基板部22a, 24aにまで及びにくい。結果、かかる切り欠き22c1, 24c1が形成されていない場合に比べて、基板部22a, 24aに生じる歪みは小さくなる。

#### 【0056】

この実施形態では、正極集電端子22の基板部22aには、図5に示すように、電流遮断機構40の各部材が取り付けられる。上述のように集電板部22bのスリット22cの縁に切り欠き22c1が形成されていることによって、基板部22aに生じる歪みが小さい。このため、基板部22aは大凡平坦な状態に維持される。このため、基板部22aに取り付けられる電流遮断機構40に不具合が生じ難い。また、図3に示すように、負極集電端子24についても、負極シート20bの露出部20b3を挟む際に基板部24aに生じる歪みが小さい。負極集電端子24の基板部24aは、ガスケット46を介して蓋32

10

20

30

40

50

に取り付けられる。上述のように集電板部 24 b のスリット 24 c の縁に切り欠き 24 c 1 が形成されていることによって、負極集電端子 24 の基板部 24 a に生じる歪みが小さい。このため、負極集電端子 24 が蓋 32 に取り付けられる際に、蓋 32 とガスケット 46 と負極集電端子 24 との取り付け部分に隙間が生じにくく、不具合が起きにくい。

【0057】

また、複数のスリット 22 c , 24 c は、それぞれ基板部 22 a , 24 a と集電板部 22 b , 24 b との間の R 部 22 d , 24 d に至っているため、露出部 20 a 3 , 20 b 3 が、スリット 22 c , 24 c 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 22 a , 24 a 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 20 a 2 と負極活物質層 20 b 2 とが重なる面積を広くでき、電池容量を大きくできる。また、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 20 a の露出部 20 a 3 との溶接品質、および、負極集電端子 24 と負極シート 20 b の露出部 20 b 3 との溶接品質を向上させることができる。なお、正極集電端子 22 と正極シート 20 a の露出部 20 a 3 との溶接、および、負極集電端子 24 と負極シート 20 b の露出部 20 b 3 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

【0058】

さらに、この実施形態では、集電板部 22 b , 24 b の複数のスリット 22 c , 24 c は、それぞれ基板部 22 a , 24 a 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 22 b , 24 b を変形させることができる。そして、スリット 22 c , 24 c の内側面と露出部 20 a 3 , 20 b 3 との隙間をより小さくできる。

20

【0059】

この実施形態では、図 2 に示すように、集電板部 22 b , 24 b の複数のスリット 22 c , 24 c は、それぞれ基板部 22 a , 24 a 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 22 a , 24 a と集電板部 22 b , 24 b とで構成されている。そして、基板部 22 a , 24 a と集電板部 22 b , 24 b 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 20 a 2 と負極活物質層 20 b 2 との有効面積を広く確保するとの観点では、スリット 22 c , 24 c は、集電板部 22 b , 24 b にある程度の深さ（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 20 a 2 と負極活物質層 20 b 2 とが重なる面積を広くでき、同じ体積の電池ケース 30 を用いた場合でも電池容量を大きくできる。つまり、二次電池 10 のエネルギー密度を高密度かできる。かかる観点において、スリット 22 c , 24 c は、R 部 22 d , 24 d または基板部 22 a , 24 a に至っていなくてもよい。

30

【0060】

この実施形態では、集電板部 22 b , 24 b の全てのスリット 22 c , 24 c の両側の縁にそれぞれ切り欠き 22 c 1 , 24 c 1 が形成されている。切り欠き 22 c 1 , 24 c 1 は、集電板部 22 b , 24 b の複数のスリット 22 c , 24 c のうち、一部のスリット 22 c , 24 c の縁に形成されているとよい。つまり、切り欠き 22 c 1 , 24 c 1 は、全てのスリット 22 c , 24 c の両側の縁にそれぞれ形成されている必要はない。なお、好ましい一形態として、切り欠き 22 c 1 , 24 c 1 は、集電板部 22 b , 24 b の全てのスリット 22 c , 24 c の少なくともいずれかの縁にそれぞれ形成されているとよい。また、より好ましくは切り欠き 22 c 1 , 24 c 1 は、集電板部 22 b , 24 b の全てのスリット 22 c , 24 c の両側の縁にそれぞれ形成されているとよい。

40

【0061】

また、スリット 22 c , 24 c の縁に加え、あるいは、スリット 22 c , 24 c の縁に代えて、集電板部 22 b , 24 b の基板部 22 a , 24 a に対して直交する方向に沿って

50

延びた縁 2 2 b 1 , 2 4 b 1 に切り欠きが形成されていてもよい。集電板部 2 2 b , 2 4 b の基板部 2 2 a , 2 4 a に対して直交する方向に沿って延びた縁 2 2 b 1 , 2 4 b 1 に切り欠きが形成されている場合も、より小さい力で集電板部 2 2 b , 2 4 b を変形させることができる。そして、スリット 2 2 c , 2 4 c の内側面と露出部 2 0 a 3 , 2 0 b 3 との隙間をより小さくできる。このように、正極集電端子 2 2 と負極集電端子 2 4 の複数のスリット 2 2 c , 2 4 c の縁、および、集電板部 2 2 b , 2 4 b の基板部 2 2 a , 2 4 a に対して直交する方向に沿って延びた縁 2 2 b 1 , 2 4 b 1 のうち、少なくとも 1 つの縁に切り欠きが形成されているとよい。これによって、小さい力で集電板部 2 2 b , 2 4 b を変形させることができ、スリット 2 2 c , 2 4 c の内側面と露出部 2 0 a 3 , 2 0 b 3 との隙間をより小さくできる。縁 2 2 b 1 , 2 4 b 1 には、複数の切り欠きが形成されて

10

#### 【 0 0 6 2 】

以下、正極集電端子 2 2 の例に、切り欠き 2 2 c 1 が設けられる位置について、変形例を例示する。図 1 0 ~ 1 6 は、正極集電端子 2 2 について、種々の変形例を示す斜視図である。

#### 【 0 0 6 3 】

正極集電端子 2 2 は、集電板部 2 2 b に形成された複数のスリット 2 2 c のうち、1 部のスリット 2 2 c の縁には、切り欠き 2 2 c 1 が形成されていなくてもよい。例えば、図 1 0 に示される形態では、集電板部 2 2 b に形成された 3 本のスリット 2 2 c のうち、真ん中のスリット 2 2 c の左側の縁には、切り欠き 2 2 c 1 が形成されていない。

20

#### 【 0 0 6 4 】

正極集電端子 2 2 は、集電板部 2 2 b に形成された複数のスリット 2 2 c が設けられる位置は、適宜に調整されうる。例えば、図 1 1 に示された形態では、集電板部 2 2 b に形成された 3 本のスリット 2 2 c のうち、真ん中のスリット 2 2 c の縁に切り欠き 2 2 c 1 が形成された位置よりも、両側のスリット 2 2 c の縁に切り欠き 2 2 c 1 が形成された位置は、R 部 2 2 d に近い。また、例えば、図 1 2 に示された形態では、集電板部 2 2 b に形成された 3 本のスリット 2 2 c のうち、両側のスリット 2 2 c の縁には、複数 ( 2 つ ) の切り欠き 2 2 c 1 が形成されている。

30

#### 【 0 0 6 5 】

また、図 1 3 に示された形態では、集電板部 2 2 b に形成された 3 本のスリット 2 2 c は、それぞれ基板部 2 2 a において、電流遮断機構 4 0 に干渉しない位置まで延びている。そして、各スリット 2 2 c には、それぞれ基板部 2 2 a に切り欠き 2 2 c 1 が形成されている。図 1 4 に示された形態では、集電板部 2 2 b に形成された 3 本のスリット 2 2 c は、それぞれ R 部 2 2 d に到達していない。その余の点で、図 1 2 に示された形態と同じである。さらに図 1 5 に示された形態では、スリット 2 2 c の縁に加えて、集電板部 2 2 b の基板部 2 2 a に対して直交する方向に沿って延びた縁 2 2 b 1 に切り欠き 2 2 b 2 が形成されている。図 1 6 に示された形態では、スリット 2 2 c の縁には切り欠きは形成されていないが、集電板部 2 2 b の基板部 2 2 a に対して直交する方向に沿って延びた縁 2 2 b 1 に切り欠き 2 2 b 2 が形成されている。このように、切り欠きは、スリット 2 2 c , 2 4 c の縁および集電板部 2 2 b , 2 4 b の縁 2 2 b 1 , 2 4 b 1 のうち少なくとも 1 つの縁に形成されているとよい。切り欠きの形状や、縁に切り欠きが形成される位置や数などは、図示された実施形態に限定されず適宜に変更されうる。このように種々変形例を例示しているが、本願で提案される集電端子の構成は、かかる形態に限定されない。各変形例で示された構成は、適宜に組み合わせられうる。

40

#### 【 0 0 6 6 】

このように集電板部 2 2 b , 2 4 b の両側縁 2 2 b 1 , 2 4 b 1 を挟むようにプレスした際に、スリット 2 2 c , 2 4 c の両側の縁によって、露出部 2 0 a 3 , 2 0 b 3 が適切に挟まれるとよい。また、集電板部 2 2 b , 2 4 b の変形に伴って基板部 2 2 a に生じる

50

歪みが小さく抑えられるとよい。かかる観点において、集電板部 2 2 b , 2 4 b の複数のスリット 2 2 c , 2 4 c のうち、適当なスリット 2 2 c , 2 4 c の縁の適当な位置に切り欠き 2 2 c 1 , 2 4 c 1 が形成されているとよい。かかる観点において、例えば、切り欠き 2 2 c 1 は、正極集電端子 2 2 の複数のスリット 2 2 c のうち少なくとも 1 つのスリットの縁に形成されているとよい。また、切り欠き 2 4 c 1 は、負極集電端子 2 4 の複数のスリット 2 4 c のうち少なくとも 1 つのスリットの縁に形成されているとよい。この場合、スリット 2 2 c , 2 4 c の縁に切り欠き 2 2 c 1 , 2 4 c 1 が形成されていない場合に比べて、集電板部 2 2 b , 2 4 b の変形に伴う基板部 2 2 a に生じる歪みが小さく抑えられる。

#### 【 0 0 6 7 】

10

また、図 1 に示す例では、電流遮断機構 4 0 が正極集電端子 2 2 に取り付けられているが、電流遮断機構 4 0 は、正極集電端子 2 2 と負極集電端子 2 4 のうち少なくとも何れか一方に設けられているとよい。このため、電流遮断機構 4 0 は、負極集電端子 2 4 に取り付けられていてもよい。また、二次電池 1 0 は、電流遮断機構 4 0 がなくてもよい。

#### 【 0 0 6 8 】

また、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 は、一枚の板をプレス加工したものを例示した。この場合、基板部 2 2 a , 2 4 a と集電板部 2 2 b , 2 4 b とは曲って連続している。正極集電端子 2 2 および負極集電端子 2 4 は、かかる形態に限定されない。例えば、基板部 2 2 a , 2 4 a と集電板部 2 2 b , 2 4 b とは、それぞれ平板を溶接したものでよい。

20

#### 【 0 0 6 9 】

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 】

#### 【 0 0 7 0 】

1 0 二次電池

2 0 電極体

2 0 a 正極シート

2 0 a 露出部

30

2 0 a 1 正極集電箔

2 0 a 2 正極活物質層

2 0 a 3 露出部

2 0 b 負極シート

2 0 b 1 負極集電箔

2 0 b 2 負極活物質層

2 0 b 3 露出部

2 0 c セパレータ

2 2 正極集電端子

2 2 a 基板部

40

2 2 a 1 薄肉部

2 2 a 2 取付孔

2 2 b 集電板部

2 2 b 1 両側縁

2 2 b 2 切り欠き

2 2 c スリット

2 2 c 1 切り欠き

2 2 d R 部

2 4 負極集電端子

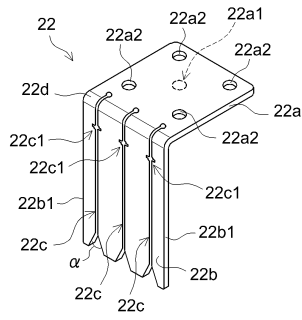
2 4 a 基板部

50

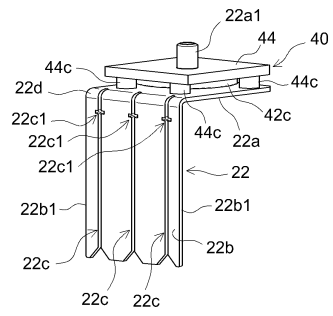
2 4 a 1	突起	
2 4 b	集電板部	
2 4 b 1	両側縁	
2 4 c	スリット	
2 4 c 1	切り欠き	
2 4 d	R部	
3 0	電池ケース	
3 2	蓋	
3 2 a	取付孔	
3 4	ケース本体	10
4 0	電流遮断機構	
4 1	反転板	
4 1 a	平坦部	
4 1 b	外周縁	
4 2	接続部材	
4 2 a	軸部	
4 2 b	円板部	
4 2 c	周縁部	
4 2 d	外鏢部	
4 3	ガスケット	20
4 4	ホルダ部材	
4 4 a	胴部	
4 4 b	内フランジ	
4 4 c	カシメ部	
4 5	インシュレータ	
4 5 a	挿通孔	
4 5 b	台座部	
4 6	ガスケット	
4 7	インシュレータ	
5 1	外部端子	30
5 1 a	装着孔	
5 3	外部端子	
L	レーザー	



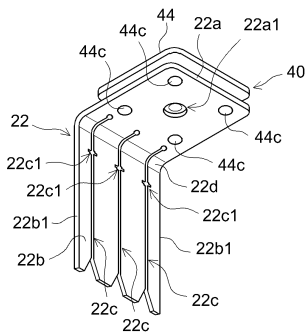
【 図 6 】



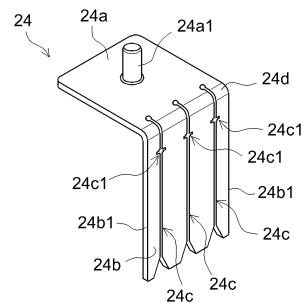
【 図 7 】



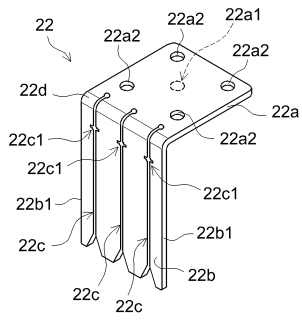
【 図 8 】



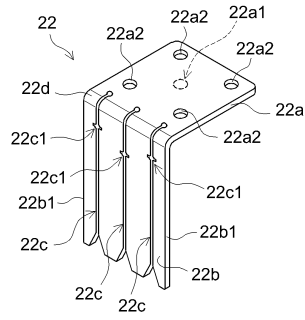
【 図 9 】



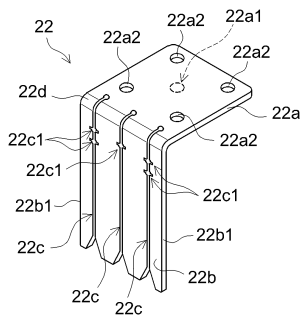
【図 10】



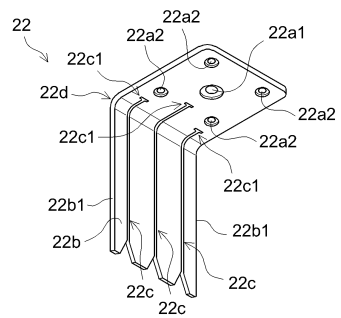
【図 11】



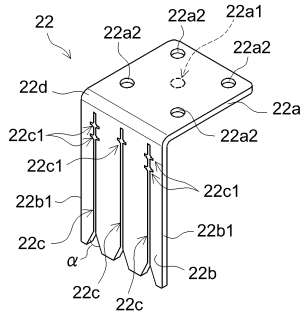
【図 12】



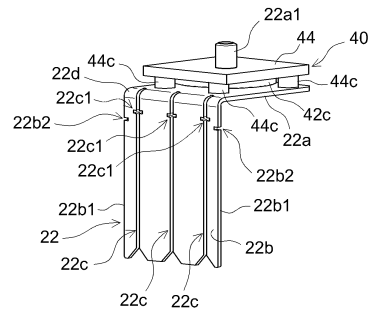
【図 13】



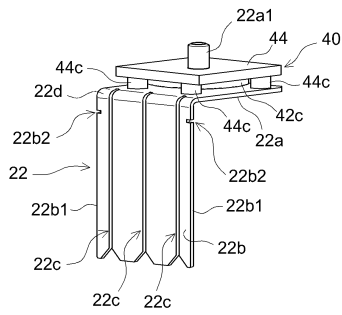
【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 山崎 友貴  
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

(56)参考文献 特開昭61-029066(JP,A)

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