

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7019548号
(P7019548)

(45)発行日 令和4年2月15日(2022.2.15)

(24)登録日 令和4年2月4日(2022.2.4)

(51)国際特許分類

F I

H 0 1 M 50/534 (2021.01)

H 0 1 M 50/534

H 0 1 M 10/04 (2006.01)

H 0 1 M 10/04

Z

H 0 1 M 50/536 (2021.01)

H 0 1 M 50/536

H 0 1 M 50/533 (2021.01)

H 0 1 M 50/533

H 0 1 M 50/538 (2021.01)

H 0 1 M 50/538

請求項の数 11 (全11頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2018-223020(P2018-223020)

(22)出願日 平成30年11月29日(2018.11.29)

(65)公開番号 特開2020-87802(P2020-87802A)

(43)公開日 令和2年6月4日(2020.6.4)

審査請求日 令和3年2月17日(2021.2.17)

(73)特許権者 399107063

プライムアースE Vエナジー株式会社

静岡県湖西市岡崎20番地

(74)代理人 100103894

弁理士 家入 健

(72)発明者 齋藤 茂樹

静岡県湖西市岡崎20番地 プライムア

ースE Vエナジー株式会社内

審査官 松岡 徹

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 二次電池及び二次電池の製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

筐体と、

前記筐体に収容された正極シート及び負極シートが積層された電極体と

を備える二次電池であって、

前記電極体は、

前記電極体の正極集電部において突出した複数の正極シートの突出部が、溶融して凝固した第1の金属繊維によって互いに接合され、

前記電極体の負極集電部において突出した複数の負極シートの突出部が、溶融して凝固した第2の金属繊維によって互いに接合されていることを特徴とする、二次電池。

【請求項2】

前記複数の正極シートの突出部は、前記第1の金属繊維と共に溶融して凝固した溶加材によって互いに接合され、

前記複数の負極シートの突出部は、前記第2の金属繊維と共に溶融して凝固した溶加材によって互いに接合されていることを特徴とする、請求項1に記載の二次電池。

【請求項3】

正極端子に接続された正極集電部品が、溶融して凝固した第1の金属繊維によって前記複数の正極シートの突出部に接合され、

負極端子に接続された負極集電部品が、溶融して凝固した第2の金属繊維によって前記複数の負極シートの突出部に接合されていることを特徴とする、請求項1又は2に記載の二

次電池。

【請求項 4】

前記正極集電部品は、前記第 1 の金属繊維と共に溶融して凝固した溶加材によって前記複数の正極シートの突出部に接合され、

前記負極集電部品は、前記第 2 の金属繊維と共に溶融して凝固した溶加材によって前記複数の負極シートの突出部に接合されていることを特徴とする、請求項 3 に記載の二次電池。

【請求項 5】

前記溶加材は、蠟又は半田であることを特徴とする、請求項 2 又は 4 に記載の二次電池。

【請求項 6】

前記複数の正極シートの突出部は 1 以上の突起を有し、

前記複数の負極シートの突出部は 1 以上の突起を有することを特徴とする、請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の二次電池。

【請求項 7】

前記正極集電部品及び前記負極集電部品は、それぞれ複数のスリットを有することを特徴とする、請求項 3 又は 4 に記載の二次電池。

【請求項 8】

前記正極集電部品の複数のスリットには、前記複数の正極シートの突出部が有する 1 以上の突起の少なくとも一部が収容され、

前記負極集電部品の複数のスリットには、前記複数の負極シートの突出部が有する 1 以上の突起の少なくとも一部が収容されることを特徴とする、請求項 7 に記載の二次電池。

【請求項 9】

前記第 1 の金属繊維を構成する金属は、前記正極シートを構成する金属と同種類の金属であり、

前記第 2 の金属繊維を構成する金属は、前記負極シートを構成する金属と同種類の金属であることを特徴とする、請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載の二次電池。

【請求項 10】

前記電極体は、捲回型電極体または積層型電極体である、請求項 1 ～ 9 のいずれか 1 項に記載の二次電池。

【請求項 11】

筐体と、前記筐体に収容された正極シート及び負極シートが積層された電極体とを備える二次電池の製造方法であって、

前記電極体の正極集電部において突出した複数の正極シートの突出部に第 1 の金属繊維を配置する工程と、

前記第 1 の金属繊維を溶融させる工程と、

溶融した前記第 1 の金属繊維を凝固させることにより、前記複数の正極シートの突出部を互いに接合する工程と、

前記電極体の負極集電部において突出した複数の負極シートの突出部に第 2 の金属繊維を配置する工程と、

前記第 2 の金属繊維を溶融させる工程と、

溶融した前記第 2 の金属繊維を凝固させることにより、前記複数の負極シートの突出部を互いに接合する工程と

を含む、二次電池の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、二次電池及び二次電池の製造方法に関し、特に、正極シート及び負極シートが積層された二次電池及び当該二次電池の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

現在、電気自動車やハイブリッド車、プラグインハイブリッド車等では、リチウムイオン

10

20

30

40

50

電池やニッケル水素電池等の二次電池が採用されている。このような二次電池は、捲回型電極体や積層型電極体等の電極体を備えている。電極体の集電部では、電極体に蓄えられた電力を供給するため、集電体の一部が端子と接合される。

【０００３】

例えば、特許文献１が開示する蓄電装置では、集電部の正極タブ及び負極タブが、折り曲げられた状態で、端子を構成する導電部材の先端部と接合される（特許文献１の図２）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００４】

【文献】特開２０１５－２３０７４５号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

しかしながら、特許文献１が開示する蓄電装置のように、正極タブ及び負極タブが折り曲げられた状態で導電部材の先端部と接合される構成では、蓄電容量に寄与しない空間を筐体内に確保する必要があるため、電荷が蓄積される合剤層の有効面積が制限され、蓄電容量を増大させることができないという問題があった。

【０００６】

本発明は、このような問題を解決するためになされたものであり、蓄電容量を増大させることが可能な二次電池及び二次電池の製造方法を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【０００７】

本発明の一実施形態に係る二次電池は、筐体と、前記筐体に収容された正極シート及び負極シートが積層された電極体とを備える。前記電極体は、前記電極体の正極集電部において突出した複数の正極シートの突出部が、溶融して凝固した第１の金属繊維によって互いに接合され、前記電極体の負極集電部において突出した複数の負極シートの突出部が、溶融して凝固した第２の金属繊維によって互いに接合される。

【０００８】

また、前記複数の正極シートの突出部は、前記第１の金属繊維と共に溶融して凝固した溶加材によって互いに接合され、前記複数の負極シートの突出部は、前記第２の金属繊維と共に溶融して凝固した溶加材によって互いに接合されることが好ましい。

30

【０００９】

さらに、正極端子に接続された正極集電部品が、溶融して凝固した第１の金属繊維によって前記複数の正極シートの突出部に接合され、負極端子に接続された負極集電部品が、溶融して凝固した第２の金属繊維によって前記複数の負極シートの突出部に接合されてもよい。

【００１０】

さらに、前記正極集電部品は、前記第１の金属繊維と共に溶融して凝固した溶加材によって前記複数の正極シートの突出部に接合され、前記負極集電部品は、前記第２の金属繊維と共に溶融して凝固した溶加材によって前記複数の負極シートの突出部に接合されることが好ましい。さらに、前記溶加材は、蠟又は半田とすることができる。

40

【００１１】

さらに、前記複数の正極シートの突出部は１以上の突起を有し、前記複数の負極シートの突出部は１以上の突起を有することが好ましい。前記正極集電部品及び前記負極集電部品は、それぞれ複数のスリットを有することが好ましい。前記正極集電部品の複数のスリットには、前記複数の正極シートの突出部が有する１以上の突起の少なくとも一部が収容され、前記負極集電部品の複数のスリットには、前記複数の負極シートの突出部が有する１以上の突起の少なくとも一部が収容されることが好ましい。

【００１２】

さらに、前記第１の金属繊維を構成する金属は、前記正極シートを構成する金属と同種類

50

の金属であり、前記第２の金属繊維を構成する金属は、前記負極シートを構成する金属と同種類の金属であることが好ましい。

【００１３】

さらに、前記電極体は、捲回型電極体または積層型電極体であることが好ましい。

【００１４】

さらに、本発明の別の実施形態に係る二次電池の製造方法は、前記電極体の正極集電部において突出した複数の正極シートの突出部に第１の金属繊維を配置する工程と、前記第１の金属繊維を溶融させる工程と、溶融した前記第１の金属繊維を凝固させることにより、前記複数の正極シートの突出部を互いに接合する工程と、前記電極体の負極集電部において突出した複数の負極シートの突出部に第２の金属繊維を配置する工程と、前記第２の金属繊維を溶融させる工程と、溶融した前記第２の金属繊維を凝固させることにより、前記複数の負極シートの突出部を互いに接合する工程とを含む。

【発明の効果】

【００１５】

本発明により、蓄電容量を増大させることが可能な二次電池及び二次電池の製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１６】

【図１】本発明の二次電池の一例を示す概略図である。

【図２】本発明の第１の実施形態に係る電極体の一例を示す斜視図である。

【図３】本発明の第１の実施形態に係る電極体の別の例を示す斜視図である。

【図４】本発明の第１の実施形態に係る二次電池の製造方法を示す図である。

【図５】本発明の第２の実施形態に係る電極体の一例を示す斜視図である。

【図６】本発明の第２の実施形態に係る電極体の別の例を示す斜視図である。

【図７】本発明の第２の実施形態に係る二次電池の製造方法の一例を示す図である。

【図８】本発明の第２の実施形態に係る二次電池の製造方法の別の例を示す図である。

【図９】上部に集電部を有する電極体の別の例を示す図である。

【図１０】側部に集電部を有する電極体の別の例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【００１７】

<第１の実施形態>

以下、図面を参照して本発明の第１の実施形態について説明する。図１は、本発明の二次電池１０の一例を示す概略図である。二次電池１０は、筐体１１と、当該筐体１１に収容された電極体とを備える。電極体は、正極を構成する電極シート（以下、「正極シート」とする。）と、負極を構成する電極シート（以下、「負極シート」とする。）を備えており、正極シート及び負極シートに蓄えられた電気は、それぞれ正極集電部及び負極集電部で集電され、正極端子１２及び負極端子１３を介して放電される。以下の説明では、二次電池１０内の正極シート及び負極シートが積層された方向を積層方向とする。なお、図１に示す実施形態では、正極端子１２及び負極端子１３は、二次電池１０の上部に設けられるが、二次電池１０の側部に正極端子１２及び負極端子１３を設けてもよい。

【００１８】

図２は、本発明の第１の実施形態に係る電極体の一例を示す斜視図である。図２に示す電極体２０は、その上部に正極集電部及び負極集電部を備える積層型電極体である。電極体２０の正極集電部には、複数の正極シートの突出部（以下、「正極タブ」とする。）２１が設けられ、負極集電部には、複数の正極シートの突出部（以下、「負極タブ」とする。）２２が設けられる。図１に示す実施形態では、正極タブ２１及び負極タブ２２の上部は、鋸歯形状をしており、１以上の突起を有する。他の実施形態では、正極タブ２１及び負極タブ２２の上部の形状は、その他の形状、例えば、凸凹形状や図９に示すような突起を有さない形状等の様々な形状とすることができる。

【００１９】

本発明の二次電池の製造方法では、第１の金属繊維を正極タブ２１に配置して溶融及び凝固させることにより、正極タブ２１が互いに接合される。また、第２の金属繊維を負極タブ２２に配置して溶融及び凝固させることにより、負極タブ２２が互いに接合される。第１の金属繊維は、正極シートを構成する金属と同種類の金属（例えば、アルミニウム）で形成される。第２の金属繊維は、負極シートを構成する金属と同種類の金属（例えば、銅）で形成される。

【００２０】

図３は、本発明の第１の実施形態に係る電極体の別の例を示す斜視図である。図３に示す電極体３０は、その側部に正極集電部及び負極集電部を備える捲回型電極体である。電極体３０の正極集電部には、正極タブ３１が設けられ、負極集電部には、負極タブ３２が設けられる。本発明の二次電池の製造方法では、第１の金属繊維を正極タブ３１に配置して溶融及び凝固させることにより、正極タブ３１が互いに接合される。また、第２の金属繊維を負極タブ３２に配置して溶融及び凝固させることにより、負極タブ３２が互いに接合される。図３に示す電極体３０は捲回型電極体であるが、正極集電部及び負極集電部を側部に備える積層型電極体も同様に、第１の金属繊維を正極タブ３１に配置して溶融及び凝固させることにより、正極タブ３１が互いに接合され、第２の金属繊維を負極タブ３２に配置して溶融及び凝固させることにより、負極タブ３２が互いに接合される。

10

【００２１】

図４は、本発明の第１の実施形態に係る二次電池の製造方法を示す図であり、上部に集電部を有する電極体２０の平面図及び斜視図が示されている。以下、上部に集電部を有する電極体２０を用いて、本発明の二次電池の製造方法について説明するが、側部に集電部を有する電極体３０についても同様に製造することができる。

20

【００２２】

本発明の二次電池の製造方法では、正極タブ２１を互いに接合する場合、図４に示すように、第１の金属繊維を正極タブ２１に配置する。次いで、黒矢印で示す正極タブ２１の突起にレーザ光を照射し、レーザ光を積層方向に移動させる。このとき、第１の金属繊維の燃焼を防止するため、窒素ガスを第１の金属繊維に吹付けながらレーザ光を照射することが好ましい。

【００２３】

第１の金属繊維にレーザ光を照射することにより、第１の金属繊維の温度が融点に達すると、第１の金属繊維が溶融し、溶融した第１の金属繊維が、自重及び毛細管現象により、複層から成る正極タブ２１の間に浸入する。レーザ光の照射が完了すると、第１の金属繊維に加えられた熱が放散し、溶融した第１の金属繊維の温度が凝固点に達して、第１の金属繊維が凝固する。すなわち、正極タブ２１の間に浸入した第１の金属繊維が凝固し、正極タブ２１が互いに接合される。

30

【００２４】

同様に、負極タブ２２を互いに接合する場合、図４に示すように、第２の金属繊維を負極タブ２２に配置する。次いで、黒矢印で示す負極タブ２２の突起にレーザ光を照射する。第２の金属繊維にレーザ光を照射することにより、第２の金属繊維の温度が融点に達すると、第２の金属繊維が溶融し、溶融した第２の金属繊維が、自重及び毛細管現象により、複層から成る負極タブ２２の間に浸入する。レーザ光の照射が完了すると、第２の金属繊維に加えられた熱が放散し、溶融した第２の金属繊維の温度が凝固点に達して、第２の金属繊維が凝固する。すなわち、負極タブ２２の間に浸入した第２の金属繊維が凝固し、負極タブ２２が互いに接合される。

40

【００２５】

本発明の二次電池の製造方法では、ペースト状の蠟又は半田を溶加材として使用することができる。溶加材を使用する場合、レーザ光によって溶融した第１の金属繊維及び溶加材が、それぞれ自重及び毛細管現象によって正極タブ２１，３１の間に浸透し、これらが凝固することにより、正極タブ２１，３１が接合される。また、レーザ光によって溶融した第２の金属繊維及び溶加材が、それぞれ自重及び毛細管現象によって負極タブ２２，３２

50

の間に浸透し、これらが凝固することにより、負極タブ 2 2, 3 2 が接合される。

【0026】

第 1 の実施形態では、集電部において正極タブ 2 1, 3 1 及び負極タブ 2 2, 3 2 を折り曲げる構成を採用しないため、折り曲げられた正極タブ 2 1, 3 1 及び負極タブ 2 2, 3 2 を収容する空間を筐体 1 1 内に設ける必要がない。このため、正極タブ 2 1, 3 1 及び負極タブ 2 2, 3 2 の短手方向の長さを短くすることにより、蓄電容量に寄与しない空間を最小化することができる。その結果、電荷が蓄積される正極シート及び負極シートの合剤層の有効面積を増大させることができ、二次電池の蓄電容量を増大させることができる。

【0027】

また、第 1 の実施形態では、レーザ光によって溶融した第 1 の金属繊維及び第 2 の金属繊維が、それぞれ正極タブ 2 1, 3 1 及び負極タブ 2 2, 3 2 の間に浸透して凝固する。このため、正極タブ 2 1, 3 1 及び負極タブ 2 2, 3 2 の接合面積が増大し、接合の信頼性を高めることができる。その結果、正極タブ 2 1, 3 1 及び負極タブ 2 2, 3 2 が、それぞれ一体化されて変形し難くなり、正極端子 1 2 及び負極端子 1 3 と確実に接続することができる。特に、リチウムイオン電池のように正極タブ及び負極タブの剛性が低い場合には、正極タブ及び負極タブをそれぞれ正極端子及び負極端子に押し付けることができないため、接合が困難であるが、上述したように、正極タブ及び負極タブがそれぞれ一体化されて変形し難くなることにより、この問題も解決することができる。

【0028】

さらに、第 1 の実施形態では、レーザ光によって溶融した金属繊維及び溶加材が、自重及び毛細管現象によって正極タブ 2 1, 3 1 及び負極タブ 2 2, 3 2 の間に浸透する。その結果、これらの溶加材が障壁となり、レーザ光によって正極シート及び負極シートが損傷するのを防ぐことができる。

【0029】

さらに、第 1 の実施形態では、正極タブ 2 1, 3 1 及び負極タブ 2 2, 3 2 が、それぞれ 1 以上の突起を有する。これにより、正極タブ 2 1, 3 1 及び負極タブ 2 2, 3 2 の各突起を金属繊維の間に挿入でき、正極タブ 2 1, 3 1 及び負極タブ 2 2, 3 2 と金属繊維との接触面積を増大させることができる。その結果、レーザ光によって溶融した金属繊維が、正極タブ 2 1, 3 1 及び負極タブ 2 2, 3 2 の間隙に浸入し易くなり、正極タブ 2 1, 3 1 及び負極タブ 2 2, 3 2 の接合の信頼性を一層高めることができる。

【0030】

さらに、第 1 の実施形態では、正極タブ 2 1 の突起にレーザ光を照射し、レーザ光を積層方向に移動させる。このように積層方向にレーザ光を照射することにより、積層方向の垂直方向にレーザ光を照射する方法に比べ、レーザ光によって正極シート及び負極シートが損傷するのを抑制することができる。

【0031】

<第 2 の実施形態>

図 5 は、本発明の第 2 の実施形態に係る上部に集電部を有する電極体を示す斜視図である。第 2 の実施形態では、正極端子 1 2 及び正極タブ 2 1 を連結する集電部品 2 3 (以下、「正極集電部品」とする。)と、負極端子 1 3 及び負極タブ 2 2 を連結する集電部品 2 4 (以下、「負極集電部品」とする。)が、それぞれ第 1 の金属繊維及び第 2 の金属繊維を用いて、正極タブ 2 1 及び負極タブ 2 2 に接合される。なお、第 2 の実施形態では、正極タブ 2 1 及び負極タブ 2 2 は、上述した接合方法により、それぞれ接合されているものとする。

【0032】

図 5 に示す正極集電部品 2 3 及び負極集電部品 2 4 は、それぞれ梯子形状をしており、複数のスリットを有する。正極集電部品 2 3 は、正極シートを構成する金属と同種類の金属で形成される。正極集電部品 2 3 の長手方向の長さは、正極タブ 2 1 の長手方向の長さと同等であることが好ましい。また、正極集電部品 2 3 の積層方向の長さは、正極タブ 2 1 の積層方向の長さ、すなわち、厚さと同等であることが好ましい。

【0033】

負極集電部品24は、負極シートを構成する金属と同種類の金属で形成される。負極集電部品24の長手方向の長さは、負極タブ22の長手方向の長さと同等であることが好ましい。また、負極集電部品24の積層方向の長さは、負極タブ22の積層方向の長さ、すなわち、厚みと同等であることが好ましい。

【0034】

図6は、本発明の第2の実施形態に係る側部に集電部を有する電極体を示す斜視図である。図6に示す正極集電部品33及び負極集電部品34は、正極集電部品23及び負極集電部品24と同様に、それぞれ梯子形状をしており、複数のスリットを有する。正極集電部品33は、正極シートを構成する金属と同種類の金属で形成される。正極集電部品33の長手方向の長さは、正極タブ31の長手方向の長さと同等であることが好ましい。また、正極集電部品23の積層方向の長さは、正極タブ31の積層方向の長さ、すなわち、厚さと同等であることが好ましい。負極集電部品34は、負極シートを構成する金属と同種類の金属で形成される。負極集電部品34の長手方向の長さは、負極タブ32の長手方向の長さと同等であることが好ましい。また、負極集電部品34の積層方向の長さは、負極タブ32の積層方向の長さ、すなわち、厚さと同等であることが好ましい。

【0035】

図7は、本発明の第2の実施形態に係る二次電池の製造方法の一例を示す図であり、上部に集電部を有する電極体20の平面図及び斜視図が示されている。以下、上部に集電部を有する電極体20を用いて、本発明の二次電池の製造方法について説明するが、側部に集電部を有する電極体30についても同様に製造することができる。

【0036】

本発明の二次電池の製造方法では、正極集電部品23を正極タブ21に接合する場合、図7に示すように、第1の金属繊維を正極タブ21に配置した後、正極タブ21の複数の突起の少なくとも一部が、正極集電部品23のスリットに收容されるように、正極集電部品23を正極タブ21に配置する。次いで、黒矢印で示す正極集電部品23の積層方向部材に沿ってレーザ光を照射する。このとき、第1の金属繊維の燃焼を防止するため、窒素ガスを第1の金属繊維に吹付けながらレーザ光を照射することが好ましい。

【0037】

正極集電部品23にレーザ光を照射することにより、正極集電部品23の温度が上昇し、正極集電部品23の下面に接する第1の金属繊維の温度が融点に達すると、正極集電部品23と正極タブ21との間に有る第1の金属繊維が溶融する。レーザ光の照射が完了すると、第1の金属繊維に加えられた熱が放散し、溶融した第1の金属繊維の温度が凝固点に達して、第1の金属繊維が凝固する。すなわち、正極集電部品23と正極タブ21との間の第1の金属繊維が凝固し、正極集電部品23と正極タブ21が接合される。

【0038】

同様に、負極集電部品24を負極タブ22に接合する場合、図7に示すように、第2の金属繊維を負極タブ22に配置した後、負極タブ22の複数の突起の少なくとも一部が、負極集電部品24のスリットに收容されるように、負極集電部品24を負極タブ22に配置する。次いで、黒矢印で示す負極集電部品24の積層方向部材に沿ってレーザ光を照射する。レーザ光を負極集電部品24に照射することにより、負極集電部品24の温度が上昇し、負極集電部品24の下面に接する第2の金属繊維の温度が融点に達すると、負極集電部品24と負極タブ22との間に有る第2の金属繊維が溶融する。レーザ光の照射が完了すると、第2の金属繊維に加えられた熱が放散し、溶融した第2の金属繊維の温度が凝固点に達して、第2の金属繊維が凝固する。すなわち、負極集電部品24と負極タブ22との間の第2の金属繊維が凝固し、負極集電部品24と負極タブ22が接合される。

【0039】

図8は、本発明の第2の実施形態に係る二次電池の製造方法の別の例を示す図である。図8に示す例では、正極集電部品23及び負極集電部品24を正極タブ21及び負極タブ22に配置する前に、第1の金属繊維及び第2の金属繊維を、それぞれ正極集電部品23及

び負極集電部品 2 4 に溶着させる。具体的には、第 1 の金属繊維及び第 2 の金属繊維を、それぞれ正極集電部品 2 3 及び負極集電部品 2 4 に配置した後、黒矢印で示す正極集電部品 2 3 及び負極集電部品 2 4 の積層方向部材に沿って、第 1 の金属繊維及び第 2 の金属繊維の側からレーザ光を照射する。このとき、第 1 の金属繊維及び第 2 の金属繊維の燃焼を防止するため、これらの金属繊維に窒素ガスを吹付けながらレーザ光を照射することが好ましい。

【0040】

第 1 の金属繊維及び第 2 の金属繊維が正極集電部品 2 3 及び負極集電部品 2 4 に溶着されると、これらを反転させて、それぞれ正極タブ 2 1 及び負極タブ 2 2 に配置し、図 7 を参照して説明した方法により、正極集電部品 2 3 及び負極集電部品 2 4 を、それぞれ正極タブ 2 1 及び負極タブ 2 2 に接合する。このとき、正極集電部品 2 3 及び負極集電部品 2 4 と、正極タブ 2 1 及び負極タブ 2 2 との間に、さらに第 1 の金属繊維及び第 2 の金属繊維を追加してもよい。

【0041】

第 2 の実施形態では、正極集電部品 2 3, 3 3 及び負極集電部品 2 4, 3 4 は、複数のスリットを有しており、正極タブ 2 1, 3 1 及び負極タブ 2 2, 3 2 の複数の突起の少なくとも一部が、それぞれ正極集電部品 2 3, 3 3 及び負極集電部品 2 4, 3 4 のスリットに收容される。これにより、正極集電部品 2 3, 3 3 及び負極集電部品 2 4, 3 4 を電極体 2 0, 3 0 に近づけることができ、蓄電容量に寄与しない空間を最小化することができる。その結果、電荷が蓄積される正極シート及び負極シートの合剤層の有効面積を増大させることができ、二次電池の蓄電容量を増大させることができる。また、正極集電部品 2 3 及び負極集電部品 2 4 の重みによって正極タブ 2 1 及び負極タブ 2 2 の先端部が変形するのを防止することができる。さらに、正極集電部品 2 3 及び負極集電部品 2 4 と正極タブ 2 1 及び負極タブ 2 2 との接触面積を増やすことができ、これらの接合の信頼性を高めることができる。

【0042】

また、第 2 の実施形態では、正極集電部品 2 3, 3 3 及び負極集電部品 2 4, 3 4 を、それぞれ正極タブ 2 1, 3 1 及び負極タブ 2 2, 3 2 に配置した後、正極集電部品 2 3, 3 3 及び負極集電部品 2 4, 3 4 の積層方向部材に沿ってレーザ光を照射する。これにより、正極シート及び負極シートにレーザ光が照射されないため、レーザ光によって正極シート及び負極シートが損傷するのを防ぐことができる。

【0043】

なお、本発明は上記実施形態に限られたものではなく、趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更することが可能である。例えば、第 2 の実施形態では、正極集電部品 2 3, 3 3 及び負極集電部品 2 4, 3 4 を正極タブ 2 1, 3 1 及び負極タブ 2 2, 3 2 に接合する際に溶加材を使用しないが、他の実施形態では、ペースト状の蠟又は半田を溶加材として使用してもよい。

【符号の説明】

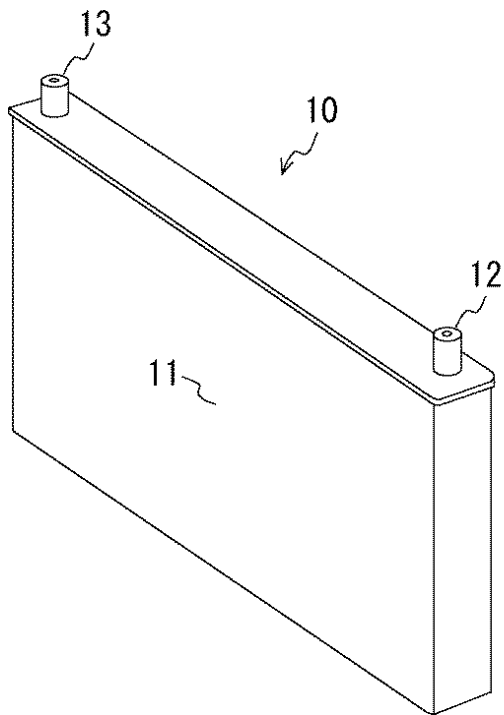
【0044】

- 1 0 二次電池
- 1 1 筐体
- 1 2 正極端子
- 1 3 負極端子
- 2 0 電極体
- 2 1 正極タブ
- 2 2 負極タブ
- 2 3 正極集電部品
- 2 4 負極集電部品
- 3 0 電極体
- 3 1 正極タブ

- 3 2 負極タブ
 3 3 正極集電部品
 3 4 負極集電部品

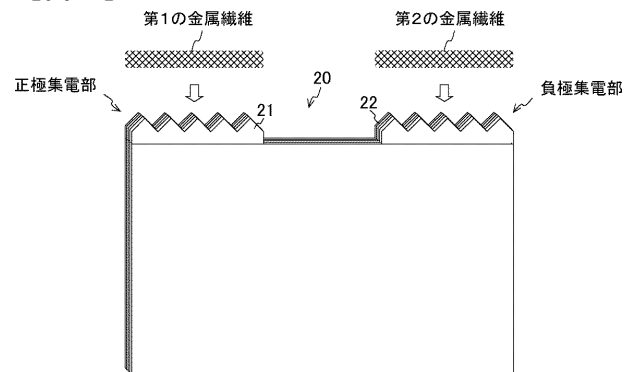
【図面】

【図 1】



積層方向

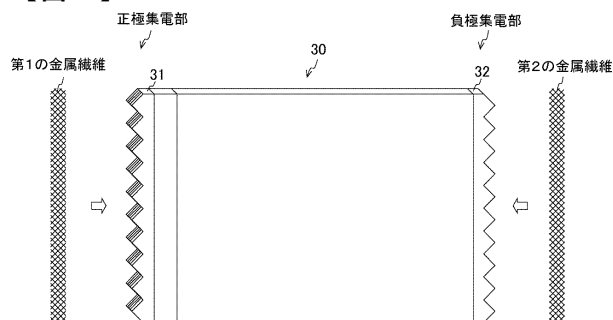
【図 2】



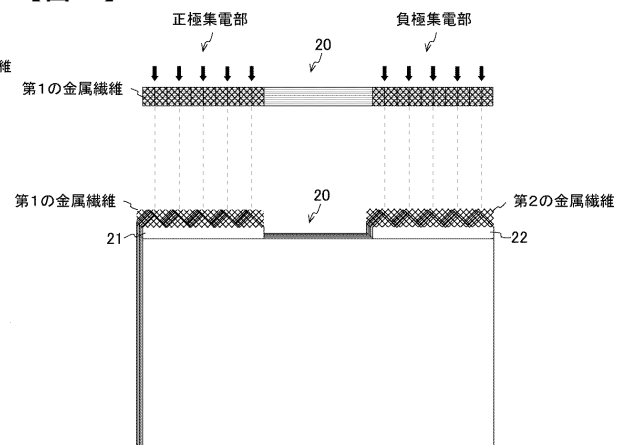
10

20

【図 3】



【図 4】

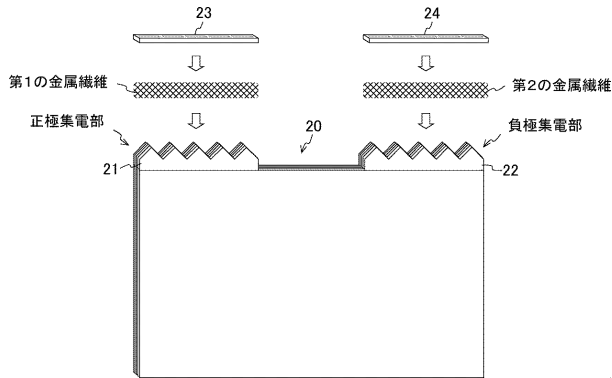


30

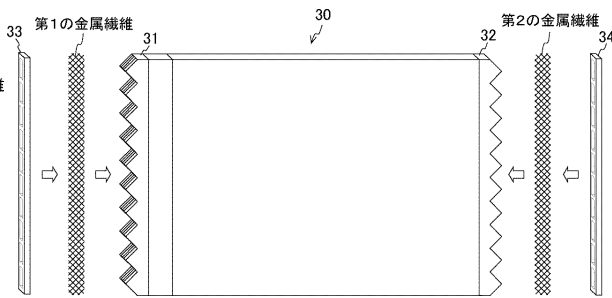
40

50

【図 5】

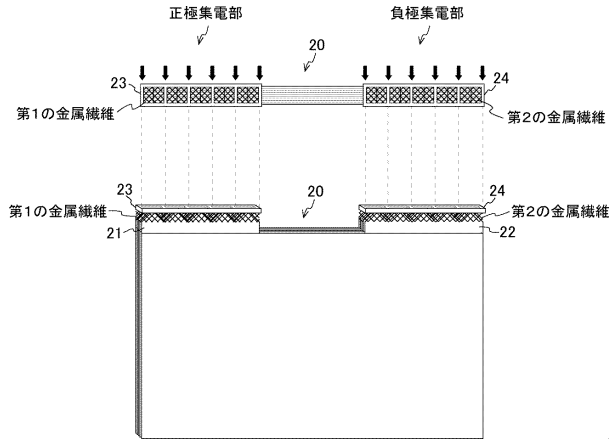


【図 6】

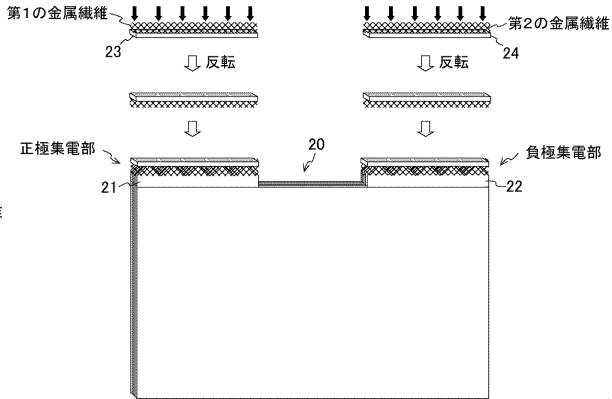


10

【図 7】

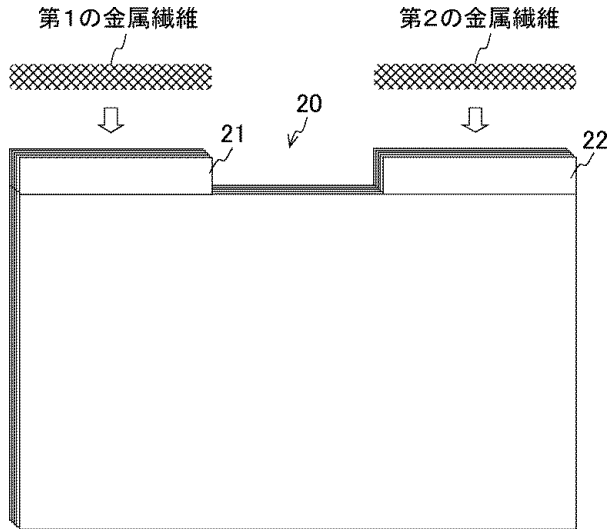


【図 8】

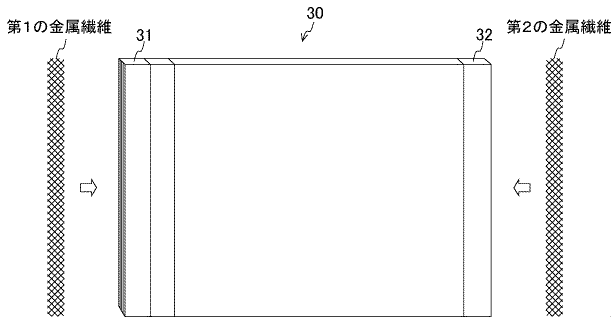


20

【図 9】



【図 10】



30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I

H 0 1 M 50/54 (2021.01)

H 0 1 M 50/54

H 0 1 M 10/058 (2010.01)

H 0 1 M 10/058

(56)参考文献

特開平 1 0 - 2 5 5 7 5 3 (J P , A)

特開 2 0 1 9 - 2 0 7 7 6 7 (J P , A)

特開 2 0 1 9 - 0 6 1 9 2 5 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B名)

H 0 1 M 5 0 / 5 0 - 5 0 / 5 9 8

H 0 1 M 1 0 / 0 0 - 1 0 / 3 9