

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7008461号

(P7008461)

(45)発行日 令和4年1月25日(2022.1.25)

(24)登録日 令和4年1月13日(2022.1.13)

(51)国際特許分類

F I

H 0 1 M 50/533 (2021.01)

H 0 1 M 50/533

H 0 1 G 11/72 (2013.01)

H 0 1 G 11/72

H 0 1 G 11/76 (2013.01)

H 0 1 G 11/76

H 0 1 G 11/84 (2013.01)

H 0 1 G 11/84

H 0 1 M 50/536 (2021.01)

H 0 1 M 50/536

請求項の数 3 (全15頁)

(21)出願番号 特願2017-197920(P2017-197920)

(22)出願日 平成29年10月11日(2017.10.11)

(65)公開番号 特開2019-71259(P2019-71259A)

(43)公開日 令和1年5月9日(2019.5.9)

審査請求日 令和2年9月1日(2020.9.1)

(73)特許権者 316014102

株式会社ブルーエナジー

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 山本 雄太

京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場

町1番地 株式会社ブルーエナジー内

審査官 近藤 政克

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 蓄電素子、及び蓄電素子の製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

活物質層に被覆された被覆部、及び該被覆部から延び且つ前記活物質層に被覆されていない非被覆部を有する電極が前記被覆部同士及び前記非被覆部同士が重なるように積層されている電極体であって、前記非被覆部が積層された非被覆積層部を有する電極体と、前記非被覆積層部の積層方向の一方側から面接触する保護板と、前記非被覆積層部の積層方向の他方側から面接触する接合片、及び前記被覆部から前記非被覆部が延びる方向における前記非被覆積層部の先端と隣接する領域において前記接合片から前記保護板より外側まで延びる拡幅部を有する集電体と、を備え、
前記集電体は、前記非被覆積層部の内面に面接触し、
前記保護板は、前記非被覆積層部の外面に面接触し、
前記非被覆積層部は、該非被覆積層部が積層方向に区分けされることによって構成される二つの分割非被覆積層部を有し、
前記非被覆積層部の内面は、前記二つの分割非被覆積層部同士の対向する面であり、
前記非被覆積層部の外面は、前記二つの分割非被覆積層部の前記対向する面と反対側の面である、蓄電素子。

【請求項2】

活物質層に被覆された被覆部、及び該被覆部から延び且つ前記活物質層に被覆されていない非被覆部を有する電極が前記被覆部同士及び前記非被覆部同士が重なるように積層されている電極体に対し、前記非被覆部が積層された非被覆積層部に前記非被覆部の積層方向

の一方側から集電体が有する接合片を面接触させると共に、前記非被覆積層部に前記積層方向の他方側から保護板を面接触させることと、
前記接合片と前記保護板とに前記非被覆積層部が挟み込まれた状態で該接合片と該非被覆積層部と該保護板とを接合することと、を備え、
前記集電体は、前記被覆部から前記非被覆部が延びる方向における前記非被覆積層部の先端と隣接する領域において、前記非被覆積層部の前記一方側から前記他方側に向けて当該非被覆積層部より前記保護板側に突出する規制部を有するとともに、前記非被覆積層部の内面に面接触し、
前記保護板は、前記非被覆積層部の外面に面接触し、
前記非被覆積層部は、該非被覆積層部が積層方向に区分けされることによって構成される二つの分割非被覆積層部を有し、
前記非被覆積層部の内面は、前記二つの分割非被覆積層部同士の間に向かい合う面であり、
前記非被覆積層部の外面は、前記二つの分割非被覆積層部の前記間に向かい合う面と反対側の面である、蓄電素子の製造方法。

【請求項 3】

活物質層に被覆された被覆部、及び該被覆部から延び且つ前記活物質層に被覆されていない非被覆部を有する電極が前記被覆部同士及び前記非被覆部同士が重なるように積層されている電極体であって、前記非被覆部が積層された非被覆積層部を有する電極体と、
前記非被覆積層部の積層方向から面接触する二つの保護板と、
前記非被覆積層部の積層方向から面接触する接合片、及び前記被覆部から前記非被覆部が延びる方向における前記非被覆積層部の先端と隣接する領域において前記接合片から前記保護板より外側まで延びる拡幅部を有する集電体と、を備え、
前記非被覆積層部は、該非被覆積層部が積層方向に区分けされることによって構成される二つの分割非被覆積層部を有し、
前記二つの保護板の一方の保護板は、積層方向において、前記二つの分割非被覆積層部の一方の分割非被覆積層部を前記接合片とともに挟み、
前記二つの保護板の他方の保護板は、積層方向において、前記二つの分割非被覆積層部の他方の分割非被覆積層部を前記接合片とともに挟む、蓄電素子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電極体と集電体とが接合された蓄電素子、及び蓄電素子の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、電極群に集電接続板を超音波接合するリチウムイオン電池の製造方法が知られている（特許文献 1 参照）。

【0003】

この製造方法では、まず、正極金属箔を備えるシート状正極板と負極金属箔を備えるシート状負極板とが積層された状態で扁平形状に捲回され、電極群が形成される。この電極群では、幅方向の両端部に集電箔積層部が形成されている。

【0004】

次に、図 12 に示すように、集電接続板 101 に電極群の集電箔積層部 102 を接触させ、さらに保護用金属板 103 を接触させる。続いて、超音波溶接機のアンビル 104 の加工面と超音波ホーン 105 との間に集電接続板 101 と集電箔積層部 102 と保護用金属板 103 とが挟まれ、超音波接合される。

【0005】

このように集電接続板 101 が接続された電極群が電池ケース内に挿入され、リチウムイオン電池が完成する。

【0006】

この製造方法では、超音波溶接機のアンビル 104 の加工面と超音波ホーン 105 との間

10

20

30

40

50

に挟み込まれるまで、集電接続板 101 と集電箔積層部 102 と保護用金属板 103 とは、単に重ねられた状態であるため、保護用金属板 103 等がずれ易い。この保護用金属板 103 が集電接続板 101 や電極群より外側（図 12 における右側）にはみ出した状態で接合されると、電極群が電池ケースに挿入されたときに、保護用金属板 103 が電池ケースと接触したり、電極群と電池ケースとの間に配置される絶縁部材に接触して該絶縁部材の損傷の原因となったりする場合がある。また、保護用金属板 103 がずれた状態で接合されると、接合不良による抵抗上昇（性能低下）が生じる場合もある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

10

【文献】特開 2013-4222 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

そこで、本実施形態は、接合時に保護板が集電体より外側にずれ難い蓄電素子、及び蓄電素子の製造方法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】

【0009】

本実施形態の蓄電素子は、

活物質層に被覆された被覆部、及び該被覆部から延び且つ前記活物質層に被覆されていない非被覆部を有する電極が前記被覆部同士及び前記非被覆部同士が重なるように積層されている電極体であって、前記非被覆部が積層された非被覆積層部を有する電極体と、

20

前記非被覆積層部の積層方向の一方側から面接触する保護板と、

前記非被覆積層部の積層方向の他方側から面接触する接合片、及び前記被覆部から前記非被覆部が延びる方向における前記非被覆積層部の先端と隣接する領域において前記接合片から前記保護板より外側まで延びる拡幅部を有する集電体と、を備える。

【0010】

かかる構成によれば、製造時において、接合片と非被覆積層部と保護板とが重ねられたときに保護板が非被覆積層部の先端側へ移動しようとしても、規制部に当接してそれ以上の先端側への移動が規制されるため、接合時における保護板の集電体より外側（非被覆積層部の先端側）へのずれを抑制することができる。また、上記構成の蓄電素子によれば、拡幅部において集電体の断面積が増大するため、集電体における抵抗を抑えることができる。

30

【0011】

本実施形態の蓄電素子の製造方法は、

活物質層に被覆された被覆部、及び該被覆部から延び且つ前記活物質層に被覆されていない非被覆部を有する電極が前記被覆部同士及び前記非被覆部同士が重なるように積層されている電極体に対し、前記非被覆部が積層された非被覆積層部に前記非被覆部の積層方向の一方側から集電体が有する接合片を面接触させると共に、前記非被覆積層部に前記積層方向の他方側から保護板を面接触させることと、

前記接合片と前記保護板とに前記非被覆積層部が挟み込まれた状態で該接合片と該非被覆積層部と該保護板とを接合することと、を備え、

40

前記集電体は、前記被覆部から前記非被覆部が延びる方向における前記非被覆積層部の先端と隣接する領域において、前記非被覆積層部の前記一方側から前記他方側に向けて当該非被覆積層部より前記保護板側に突出する規制部を有する。

【0012】

かかる構成によれば、接合片と非被覆積層部と保護板とが重ねられたときに保護板が非被覆積層部の先端側へ移動しようとしても、規制部に当接してそれ以上の先端側への移動が規制されるため、接合時における保護板の集電体より外側（非被覆積層部の先端側）へのずれを抑制することができる。

【発明の効果】

50

【 0 0 1 3 】

以上より、本実施形態によれば、接合時に保護板が集電体より外側にずれ難い蓄電素子、及び蓄電素子の製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 4 】

【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、前記蓄電素子の電極体を説明するための図である。

【図 4】図 4 は、図 1 の I V - I V 位置における断面図である。

【図 5】図 5 は、前記蓄電素子に用いられる集電体の斜視図である。

10

【図 6】図 6 は、図 5 の V I - V I 位置における断面図である。

【図 7】図 7 は、前記電極体と前記集電体との接合方法を説明するための図である。

【図 8】図 8 は、保護板が非被覆積層部に配置される前の状態の図 7 の V I I I - V I I I 位置における断面模式図である。

【図 9】図 9 は、保護板が非被覆積層部に配置された状態の図 7 の V I I I - V I I I 位置における断面模式図である。

【図 10】図 10 は、前記電極体と前記集電体との超音波接合を説明するための模式図である。

【図 11】図 11 は、前記蓄電素子を含む蓄電装置の斜視図である。

【図 12】図 12 は、従来の電極群と集電接続板との接合方法を説明するための模式図である。

20

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 5 】

以下、本発明に係る蓄電素子の製造方法の一実施形態について、図 1 ~ 図 10 を参照しつつ説明する。本実施形態に係る製造方法によって製造される蓄電素子には、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。以下では、先ず、本実施形態に係る製造方法によって製造される蓄電素子の構成を説明し、その後、蓄電素子の製造方法について説明する。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。

30

【 0 0 1 6 】

本実施形態に係る製造方法によって製造される蓄電素子は、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いときには、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。

【 0 0 1 7 】

40

蓄電素子は、図 1 ~ 図 4 に示すように、電極体 2 と、電極体 2 を収容するケース 3 と、少なくとも一部がケース 3 の外部に露出する外部端子 4 と、電極体 2 と外部端子 4 とを導通させる集電体 5 と、を備える。この蓄電素子 1 は、電極体 2 とケース 3 との間に配置される絶縁部材 6 等も、備える。本実施形態の蓄電素子 1 は、電極体 2 と集電体 5 との接合時に電極体 2 を保護する保護板 7 を備える。

【 0 0 1 8 】

電極体 2 は、積層された状態で捲回される電極（正極 2 3 及び負極 2 4）を有する。具体的に、電極体 2 は、捲芯 2 1 と、正極 2 3 と負極 2 4 とが互いに絶縁された状態で積層された積層体 2 2 であって、捲芯 2 1 の周囲に捲回された積層体 2 2 と、を備える（図 3 及び図 4 参照）。電極体 2 においてリチウムイオンが正極 2 3 と負極 2 4 との間を移動する

50

ことにより、蓄電素子 1 が充放電する。

【 0 0 1 9 】

捲芯 2 1 は、通常、絶縁材料によって形成される。本実施形態の捲芯 2 1 は、筒状、より詳しくは、偏平な筒状である。この捲芯 2 1 は、可撓性又は熱可塑性を有するシートを捲回することによって形成される。本実施形態の前記シートは、合成樹脂によって形成されている。

【 0 0 2 0 】

正極 2 3 は、活物質層に被覆された被覆部 2 3 2 と、被覆部 2 3 2 から延び且つ活物質層に被覆されていない非被覆部 2 3 1 と、を有する。具体的に、正極 2 3 は、帯状の金属箔と、金属箔に重ねられる正極活物質層と、を有する。この正極 2 3 において、短手方向である幅方向の一方の端縁部に、金属箔が正極活物質層に被覆されていない非被覆部（正極活物質層が形成されていない部位）2 3 1 が形成され、幅方向の残りの部位に、金属箔が正極活物質層に被覆されている被覆部 2 3 2 が形成されている。本実施形態の正極 2 3 を構成する金属箔は、例えば、アルミニウム箔である。

10

【 0 0 2 1 】

負極 2 4 も、正極 2 3 と同様に、活物質層に被覆された被覆部 2 4 2 と、被覆部 2 4 2 から延び且つ活物質層に被覆されていない非被覆部 2 4 1 と、を有する。具体的に、負極 2 4 は、帯状の金属箔と、金属箔に重ねられる負極活物質層と、を有する。この負極 2 4 において、短手方向である幅方向の他方（正極 2 3 の非被覆部 2 3 1 と反対側）の端縁部に、金属箔が負極活物質層に被覆されていない非被覆部（負極活物質層が形成されていない部位）2 4 1 が形成され、幅方向の残りの部位に、金属箔が負極活物質層に被覆されている被覆部 2 4 2 が形成されている。本実施形態の負極 2 4 を構成する金属箔は、例えば、銅箔である。

20

【 0 0 2 2 】

本実施形態の電極体 2 では、以上のように構成される正極 2 3 と負極 2 4 とがセパレータ 2 5 によって絶縁された状態で捲回される。このように正極 2 3 と負極 2 4 とが捲回されている電極体 2 では、正極 2 3 の被覆部 2 3 2 同士が積層され、正極の非被覆部 2 3 1 同士が積層されている。また、負極 2 4 の被覆部 2 4 2 同士が積層され、負極 2 4 の非被覆部 2 4 1 同士が積層されている。尚、電極体 2 において、正極 2 3 の被覆部 2 3 2 と負極 2 4 の被覆部 2 4 2 とは、セパレータ 2 5 を介して交互に積層されている。

30

【 0 0 2 3 】

セパレータ 2 5 は、絶縁性を有する部材であり、正極 2 3 と負極 2 4 との間に配置される。これにより、電極体 2（詳しくは、積層体 2 2）において、正極 2 3 と負極 2 4 とが互いに絶縁される。また、セパレータ 2 5 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 2 5 を挟んで交互に積層される正極 2 3 と負極 2 4 との間を、リチウムイオンが移動可能となる。

【 0 0 2 4 】

このセパレータ 2 5 は、帯状であり、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、セルローズ、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 2 5 は、 SiO_2 粒子、 Al_2O_3 粒子、ペーナイト（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 2 5 の基材は、例えば、ポリエチレンによって形成される。

40

【 0 0 2 5 】

セパレータ 2 5 の幅方向の寸法は、負極活物質層の幅より大きい。セパレータ 2 5 は、正極 2 3 の被覆部 2 3 2 と負極 2 4 の被覆部 2 4 2 とが厚さ方向（積層方向）に重なるように幅方向に位置ずれした状態で重ね合わされた正極 2 3 と負極 2 4 との間に配置される。このとき、正極 2 3 の非被覆部 2 3 1 が、正極 2 3 と負極 2 4 との重なる領域から幅方向（積層方向と直交する方向）に突出し、且つ、負極 2 4 の非被覆部 2 4 1 が、正極 2 3 と負極 2 4 との重なる領域から幅方向（正極 2 3 の非被覆部 2 3 1 の突出方向と反対の方向）に突出する。このような状態で積層された正極 2 3、負極 2 4、及びセパレータ 2 5 が

50

捲回されることによって、電極体 2 が形成されている。

【 0 0 2 6 】

本実施形態の電極体 2 では、正極 2 3 の被覆部 2 3 2 と負極 2 4 の被覆部 2 4 2 とがセパレータ 2 5 を介して積層された部位によって、電極体 2 の被覆積層部 2 6 が構成される。また、この電極体 2 では、正極 2 3 の非被覆部 2 3 1 又は負極 2 4 の非被覆部 2 4 1 のみが積層された部位によって、電極体 2 の非被覆積層部 2 7 が構成される。

【 0 0 2 7 】

非被覆積層部 2 7 は、電極体 2 における集電体 5 と導通する部位である。本実施形態の非被覆積層部 2 7 は、捲回された正極 2 3、負極 2 4、及びセパレータ 2 5 の捲回中心軸 C 方向から見て、中空部 2 8 (図 3 参照) を挟んで二つの部位 (分割非被覆積層部) 2 7 1

10

【 0 0 2 8 】

以上のように構成される非被覆積層部 2 7 は、電極体 2 の各極に設けられる。即ち、正極 2 3 の非被覆部 2 3 1 のみが積層された部位が電極体 2 における正極の非被覆積層部 2 7 を構成し、負極 2 4 の非被覆部 2 4 1 のみが積層された部位が電極体 2 における負極の非被覆積層部 2 7 を構成する。

【 0 0 2 9 】

ケース 3 は、開口を有するケース本体 3 1 と、ケース本体 3 1 の開口を塞ぐ (閉じる) 蓋板 3 2 と、を有する。ケース 3 は、電極体 2 及び集電体 5 等と共に、電解液を内部空間に収容する。ケース 3 は、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。

20

【 0 0 3 0 】

ケース 3 は、ケース本体 3 1 の開口周縁部 3 4 と、蓋板 3 2 の周縁部とを重ね合わせた状態で接合することによって形成される。また、ケース 3 では、ケース本体 3 1 と蓋板 3 2 とによって内部空間が画定されている。

【 0 0 3 1 】

ケース本体 3 1 は、板状の閉塞部 3 1 1 と、閉塞部 3 1 1 の周縁に接続される筒状の胴部 (周壁) 3 1 2 と、を備える。

【 0 0 3 2 】

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 の底壁となる) 部位である。閉塞部 3 1 1 は、該閉塞部 3 1 1 の法線方向から見て、矩形状である。

30

【 0 0 3 3 】

以下では、閉塞部 3 1 1 の長辺方向を直交座標系の X 軸とし、閉塞部 3 1 1 の短辺方向を直交座標系の Y 軸とし、閉塞部 3 1 1 の法線方向を直交座標系の Z 軸とする。

【 0 0 3 4 】

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、Y 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。

40

【 0 0 3 5 】

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、捲回中心軸 C を X 軸方向に向けた状態で電極体 2 が収容される (図 2 参照) 。

【 0 0 3 6 】

蓋板 3 2 は、ケース本体 3 1 の開口を塞ぐ板状の部材である。具体的に、蓋板 3 2 の輪郭は、ケース本体 3 1 の開口周縁部 3 4 に対応した形状である。本実施形態の蓋板 3 2 は、X 軸方向に長い矩形状の板状である。この蓋板 3 2 は、ケース本体 3 1 の開口を塞ぐよう

50

に該ケース本体 3 1 に当接する。より具体的には、蓋板 3 2 が開口を塞ぐように、蓋板 3 2 の周縁部がケース本体 3 1 の開口周縁部 3 4 に重ねられる。開口周縁部 3 4 と蓋板 3 2 とが重ねられた状態で、蓋板 3 2 とケース本体 3 1 との境界部が溶接される。これにより、ケース 3 が構成される。

【 0 0 3 7 】

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。外部端子 4 は、導電性を有する部材によって形成される。例えば、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、銅又は銅合金等の銅系金属材料等の溶接性の高い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、蓋板 3 2 に取り付けられる。

10

【 0 0 3 8 】

集電体 5 は、ケース 3 内に配置され、電極体 2 と通電可能に直接又は間接に接続される。本実施形態の集電体 5 は、ケース 3 の内面に沿って配置される。この集電体 5 は、導電性を有する部材によって形成されている。

【 0 0 3 9 】

具体的に、集電体 5 は、図 2、図 4 ~ 図 6 に示すように、外部端子 4 と通電可能に接続される第一接続部 5 1 と、電極体 2 と通電可能に接続される第二接続部 5 2 と、第一接続部 5 1 と第二接続部 5 2 とを接続する屈曲部 5 3 と、を有する。ケース 3 内において、屈曲部 5 3 が蓋板 3 2 と短壁部 3 1 4 との境界近傍に配置され、第一接続部 5 1 が屈曲部 5 3 から蓋板 3 2 に沿って延び、第二接続部 5 2 が屈曲部 5 3 から短壁部 3 1 4 に沿って延びる。

20

【 0 0 4 0 】

第一接続部 5 1 は、ケース 3 (詳しくは蓋板 3 2) と絶縁された状態でケース 3 (蓋板 3 2) の内面に沿って屈曲部 5 3 から延びる板状の部位である。

【 0 0 4 1 】

第二接続部 5 2 は、電極体 2 の非被覆積層部 2 7 に面接触する接合片 5 2 2 を有する。具体的に、第二接続部 5 2 は、ケース 3 に沿って屈曲部 5 3 から延びる本体 5 2 1 と、本体 5 2 1 から延び且つ電極体 2 と接合される少なくとも一つの接合片 5 2 2 と、本体 5 2 1 から延び且つ保護板 7 の移動を規制する規制部 5 2 3 と、を有する。本実施形態の第二接続部 5 2 は、二つの接合片 5 2 2 を有する。尚、本実施形態において、規制部 5 2 3 が配置されている位置において、本体 5 2 1 における接合片 5 2 2 より Y 軸方向の外側の部位と、規制部 5 2 3 と、を合わせて拡幅部と称することもある。

30

【 0 0 4 2 】

本体 5 2 1 は、短壁部 3 1 4 と絶縁された状態で屈曲部 5 3 から閉塞部 3 1 1 又は閉塞部 3 1 1 の近傍まで短壁部 3 1 4 に沿って延びる。

【 0 0 4 3 】

二つの接合片 5 2 2 のそれぞれは、電極体 2 の非被覆積層部 2 7 に非被覆部 2 3 1、2 4 1 の積層方向 (図 4 における X 軸方向) の一方側から面接触している。本実施形態の例では電極体 2 の中空部 2 8 側、即ち、扁平筒状の電極体 2 の内周面側から非被覆積層部 2 7 (詳しくは、分割非被覆積層部 2 7 1) に面接触している。具体的に、接合片 5 2 2 は、本体 5 2 1 から電極体 2 (非被覆積層部 2 7) に向けて延びると共に本体 5 2 1 と同方向 (Z 軸方向) に延びる板状の部位である。この接合片 5 2 2 は、本体 5 2 1 の Z 軸方向の略中央に配置されている。

40

【 0 0 4 4 】

二つの接合片 5 2 2 は、本体 5 2 1 の Y 軸方向の中央に設けられた開口 5 6 を画定するように、該開口 5 6 の両側 (Y 軸方向の両側) において Z 軸方向に延びる。即ち、本実施形態の第二接続部 5 2 は、各非被覆積層部 2 7 における二つの分割非被覆積層部 2 7 1 のうちの一方の分割非被覆積層部 2 7 1 に接合される接合片 5 2 2 と、前記二つの分割非被覆積層部 2 7 1 のうちの他方の分割非被覆積層部 2 7 1 に接続される接合片 5 2 2 と、を有する。本実施形態の集電体 5 において、開口 5 6 及び二つの接合片 5 2 2 は、例えば、Z

50

軸方向に延びる帯状の板にZ軸方向（長手方向）の切れ込みを入れ、前記切れ込みの両側を捻ることによって形成される。

【0045】

規制部523は、X軸方向における非被覆積層部27の先端と隣接する領域（位置）において、非被覆積層部27の一方側から他方側に向けて非被覆積層部27より保護板7側に突出する（図4参照）。具体的に、規制部523は、本体521における接合片522との境界位置からY軸方向外側に延びると共にZ軸方向に延びている。本実施形態の第二接続部52は、二つの規制部523を有する。本実施形態の規制部523は、電極体2と集電体5とが接合された状態では、Y軸方向の端（先端）が保護板7よりも突出する位置まで延びている（図4参照）。この規制部523のZ軸方向の寸法は、保護板7のZ軸方向の寸法以上である。

10

【0046】

以上のように構成される集電体5は、蓄電素子1の正極と負極とにそれぞれ配置される。本実施形態の蓄電素子1では、ケース3内において、電極体2の正極の非被覆積層部27と、負極の非被覆積層部27とにそれぞれ配置される。正極の集電体5と負極の集電体5とは、異なる素材によって形成される。具体的に、正極の集電体5は、例えば、アルミニウム又はアルミニウム合金によって形成され、負極の集電体5は、例えば、銅又は銅合金によって形成される。

【0047】

保護板7は、電極体2に集電体5を接続するときに、電極体（詳しくは、非被覆積層部27を構成する非被覆部231、241）を保護する部材である。この保護板7は、板状の部材であり、電極体2の非被覆積層部27に前記積層方向の他方側（接合片522が配置されている側と反対の側）から面接触している。本実施形態の例では電極体2の外側、即ち、扁平筒状の電極体2の外周面側から非被覆積層部27（詳しくは、分割非被覆積層部271）に面接触している。具体的に、保護板7は、接合片522との間に分割非被覆積層部271を挟み込む位置に配置される。本実施形態の保護板7は、Z軸方向に長尺な矩形状である。

20

【0048】

絶縁部材6は、ケース3（詳しくはケース本体31）と電極体2との間に配置される。この絶縁部材6は、絶縁性を有する樹脂によって形成されている。本実施形態の絶縁部材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袋状に形成されている（図2参照）。

30

【0049】

次に、蓄電素子1の製造方法について、図7～図10も参照しつつ説明する。

【0050】

まず、外部端子4と集電体5とが蓋板32に組付けられる。続いて、電極体2が、蓋板32に組付けられた状態の集電体5に接合される。本実施形態の例では、電極体2の非被覆積層部27（詳しくは、分割非被覆積層部271）と集電体5の接合片522とが超音波接合される。詳しくは、以下の通りである。

【0051】

図7及び図8に示すように、集電体5の接合片522が、分割非被覆積層部271に対し、該分割非被覆積層部271を構成する非被覆部231、241の積層方向（本実施形態の例ではX軸方向）の一方側（具体的には、扁平筒状の電極体2の内周面側）から面接触するように配置される。このとき、集電体5の規制部523は、分割非被覆積層部271の先端（積層されている複数の非被覆部231、241の各端縁）と接触又は近接した状態で対向している。

40

【0052】

また、保護板7が、分割非被覆積層部271に対し、前記積層方向の他方側（具体的には、筒状の電極体2の外周面側）から面接触するように配置される（図9参照）。このとき、保護板7は、Y軸方向から見て規制部523と重なる位置において、矩形状の保護板7

50

の長辺がＺ軸方向に延びる規制部５２３と接触又は近接した状態で且つ平行となるように配置される。また、規制部５２３は、Ｙ軸方向において分割非被覆積層部２７１から突出している。

【００５３】

このように、分割非被覆積層部２７１が接合片５２２と保護板７との間に位置するように接合片５２２、分割非被覆積層部２７１、及び保護板７が重ねられると、図１０に示すように、重ねられた接合片５２２、分割非被覆積層部２７１、及び保護板７が、ホーン８０とアンビル８１とによって挟み込まれ、ホーン８０がアンビル８１に向けて加圧された状態で超音波振動することにより、超音波接合される。このとき、ホーン８０又はアンビル８１が、非被覆積層部２７（詳しくは、非被覆積層部２７を構成する電極（正極２３、負極２４）の非被覆部２３１、２４１）に直接接触しない、即ち、ホーン８０又はアンビル８１と非被覆積層部２７との間に保護板７又は接合片５２２があるため、超音波振動が付与されたときの非被覆部２３１、２４１の破れが防がれる。

10

【００５４】

以上の接合片５２２、分割非被覆積層部２７１、及び保護板７の超音波接合が繰り返され、若しくは、複数個所で同時に行われることで、電極体２の正極側の二つの分割非被覆積層部（正極側において中空部２８を挟んで並ぶ二つの分割非被覆積層部）２７１と、正極の集電体５の二つの接合片５２２とがそれぞれ接合され、電極体２の負極側の二つの分割非被覆積層部２７１と、負極の集電体５の二つの接合片５２２とがそれぞれ接合される。これにより、電極体２が蓋板３２に組付けられる。

20

【００５５】

電極体２、集電体５、及び外部端子４等が蓋板３２に組付けられると、蓋板３２がケース本体３１の開口周縁部３４に当接するまで、該蓋板３２組付けられた状態の電極体２がケース本体３１に挿入される。このとき、電極体２の周囲は、絶縁部材６によって覆われている。

【００５６】

続いて、蓋板３２とケース本体３１の開口周縁部３４との境界部が溶接（レーザ溶接等）され、その後、電界液がケース３に設けられた注液孔から注入（注液）され、前記注液孔が封止されることで、蓄電素子１が完成する。

【００５７】

以上の蓄電素子１の製造方法によれば、接合片５２２と非被覆積層部２７（詳しくは、分割非被覆積層部２７１）と保護板７とが重ねられたときに保護板７が非被覆積層部２７の先端側へ移動しようとしても、規制部５２３に当接してそれ以上の先端側への移動が規制される。

30

【００５８】

具体的に、超音波接合が行われる際には、接合片５２２、分割非被覆積層部２７１、及び保護板７が重ねられてから、これら接合片５２２、分割非被覆積層部２７１、及び保護板７がホーン８０とアンビル８１とに挟み込まれるまでの間は、保護板７は、分割非被覆積層部２７１の表面（電極体２の外周面）上に単に置かれているだけである、即ち、分割非被覆積層部２７１に固定されていないため、分割非被覆積層部２７１に対してずれ易い。しかし、保護板７は、規制部５２３によって分割非被覆積層部２７１の先端を超えての移動が規制されるため、本実施形態の製造方法によれば、接合時（本実施形態の例では超音波接合時）における保護板７の電極体２及び集電体５より外側（非被覆積層部２７の先端側）への保護板７のずれを抑制することができる。

40

【００５９】

また、本実施形態の製造方法によって製造された蓄電素子１では、集電体５の拡幅部（規制部５２３、及び該規制部５２３が配置されている位置での本体５２１における接合片５２２よりＹ軸方向外側の部位）において、該拡幅部の先端（即ち、規制部５２３の先端）は、保護板７より突出している。このため、該拡幅部において集電体５の断面積が増大するため、集電体５における抵抗を抑える（減少させる）ことができる。

50

【 0 0 6 0 】

尚、本発明の蓄電素子の製造方法は、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。

【 0 0 6 1 】

集電体 5 における規制部 5 2 3 の具体的な構成は、限定されない。例えば、上記実施形態の規制部 5 2 3 は、Z 軸方向に連続して延びているが、断続して延びていてもよい。また、上記実施形態の規制部 5 2 3 の Z 軸方向の寸法は、保護板 7 の Z 軸方向の寸法以上であるが、この構成に限定されない。規制部 5 2 3 の Z 軸方向の寸法は、保護板 7 の Z 軸方向の寸法より小さくてもよい。また、上記実施形態の規制部 5 2 3 は、本体 5 2 1 から延びているが、この構成に限定されない。規制部 5 2 3 は、集電体 5 の接合片 5 2 2 等、本体 5 2 1 を除いた他の部位から延びていてもよい。また、上記実施形態の規制部 5 2 3 は、Y 軸方向の端（先端）が、電極体 2 と集電体 5 との接合前の状態では、保護板 7 から突出していないが、この構成に限定されない。規制部 5 2 3 は、非被覆積層部 2 7（分割非被覆積層部 2 7 1）よりも保護板 7 側に突出していればよく、規制部 5 2 3 の Y 軸方向の具体的な寸法は限定されない。即ち、非被覆積層部 2 7 上に配置された保護板 7（接合される前の保護板 7）が非被覆積層部 2 7 の先端側にはみ出すように移動しようとしたときに、該保護板 7 が規制部に接触等することで前記移動が規制される位置まで規制部 5 2 3 が非被覆積層部 2 7 より Y 軸方向に突出していればよい。

【 0 0 6 2 】

また、保護板 7 の具体的な構成も限定されない。例えば、上記実施形態の保護板 7 は、矩形状の板部材であるが、この構成に限定されない。保護板 7 は、他の形状でもよい。即ち、保護板 7 は、超音波溶接の際に、ホーン 8 0 又はアンビル 8 1 と非被覆積層部 2 7（詳しくは、電極 2 3、2 4 の非被覆部 2 3 1、2 4 1）の間に位置し、該非被覆積層部 2 7 へのホーン 8 0 又はアンビル 8 1 の接触を防ぐことができる形状であればよい。

【 0 0 6 3 】

上記実施形態の蓄電素子 1 の製造方法では、電極体 2 と集電体 5 とが接合されるときに、電極体 2 の内周面側に集電体 5 の接合片 5 2 2 が配置され、電極体 2 の外周面側に保護板 7 が配置されるが、この構成に限定されない。電極体 2 の内周面側に保護板 7 が配置され、電極体 2 の外周面側に集電体 5 の接合片 5 2 2 が配置されてもよい。

【 0 0 6 4 】

上記実施形態の蓄電素子 1 の製造方法では、電極体 2 と集電体 5 との接合は、超音波接合であるが、この構成に限定されない。前記接合は、抵抗溶接やレーザ溶接等であってもよい。

【 0 0 6 5 】

上記実施形態の蓄電素子 1 の電極体 2 は、長尺な電極 2 3、2 4 が捲回された、いわゆる捲回型であるが、この構成に限定されない。電極体 2 は、枚葉状の電極 2 3、2 4 が積層された、いわゆる積層型でもよく、正極 2 3 又は負極 2 4 の少なくとも一方が長尺で且つつづら折りされた（蛇行するように折り返された）ものでもよい。

【 0 0 6 6 】

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。

【 0 0 6 7 】

蓄電素子（例えば電池）1 は、図 1 1 に示すような蓄電装置（蓄電素子が電池の場合は電

10

20

30

40

50

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 に適用されていればよい。

【符号の説明】

【0068】

1 ... 蓄電素子、2 ... 電極体、2 1 ... 捲芯、2 2 ... 積層体、2 3 ... 正極(電極)、2 3 1 ... 非被覆部、2 3 2 ... 被覆部、2 4 ... 負極(電極)、2 4 1 ... 非被覆部、2 4 2 ... 被覆部、2 5 ... セパレータ、2 6 ... 被覆積層部、2 7 ... 非被覆積層部、2 7 1 ... 分割非被覆積層部、2 8 ... 中空部、3 ... ケース、3 1 ... ケース本体、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、3 4 ... 開口周縁部、4 ... 外部端子、5 ... 集電体、5 1 ... 第一接続部、5 2 ... 第二接続部、5 2 1 ... 本体、5 2 2 ... 接合片、5 2 3 ... 規制部、5 3 ... 屈曲部、5 6 ... 開口、6 ... 絶縁部材、7 ... 保護板、8 0 ... ホーン、8 1 ... アンビル、1 1 ... 蓄電装置、1 2 ... バスバ部材、1 0 1 ... 集電接続板、1 0 2 ... 集電箔積層部、1 0 3 ... 保護用金属板、1 0 4 ... アンビル、1 0 5 ... 超音波ホーン、C ... 捲回中心軸

10

20

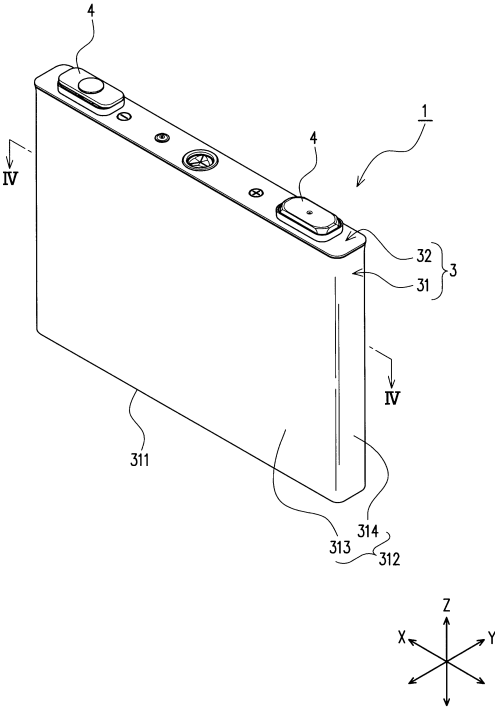
30

40

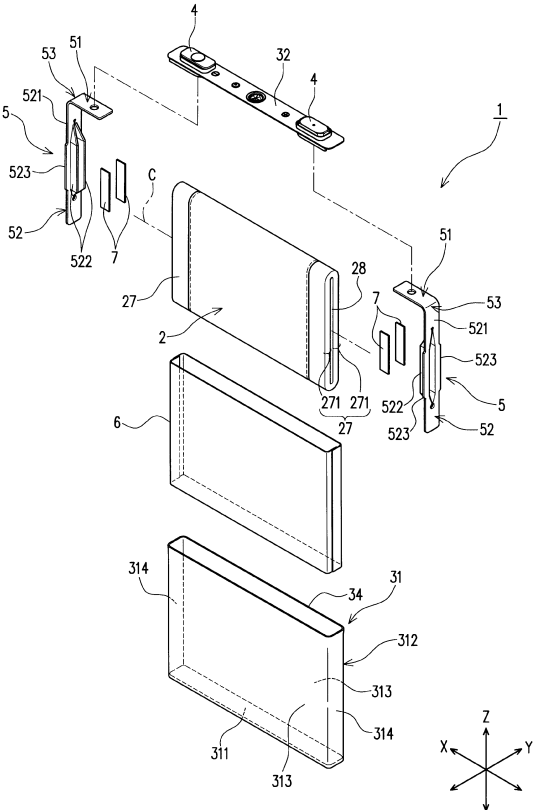
50

【図面】

【図 1】



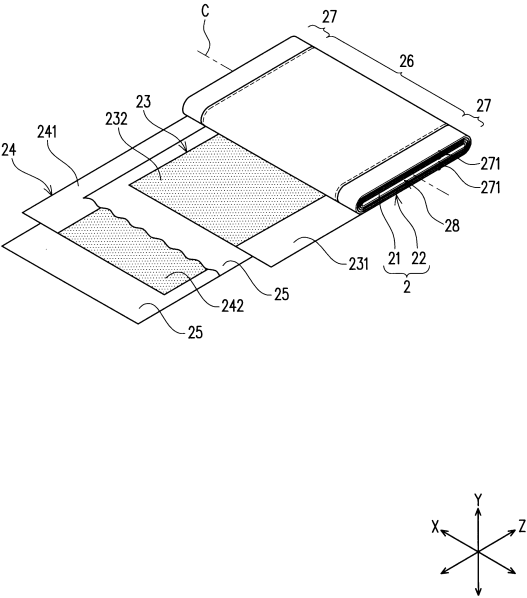
【図 2】



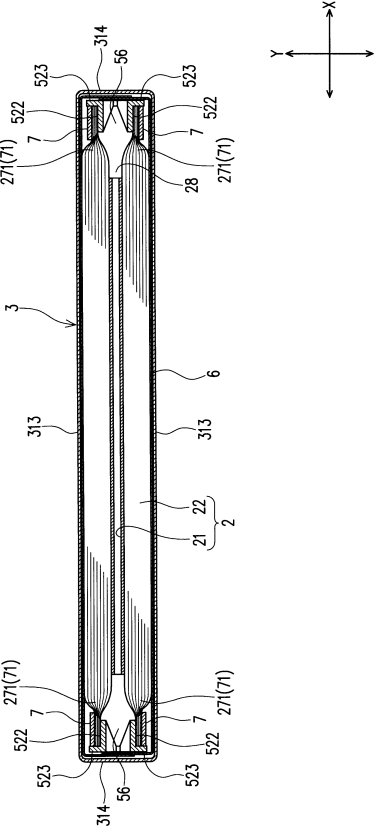
10

20

【図 3】



【図 4】

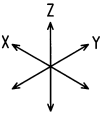
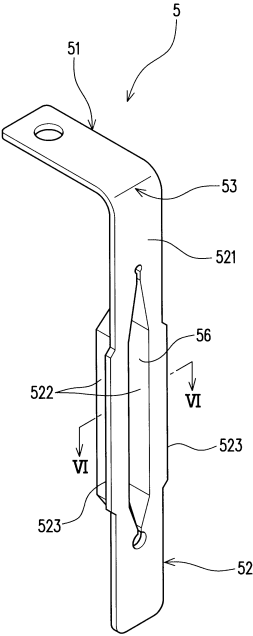


30

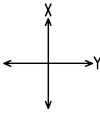
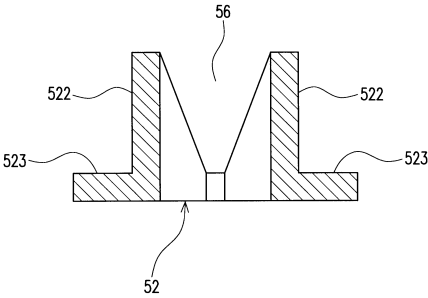
40

50

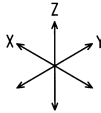
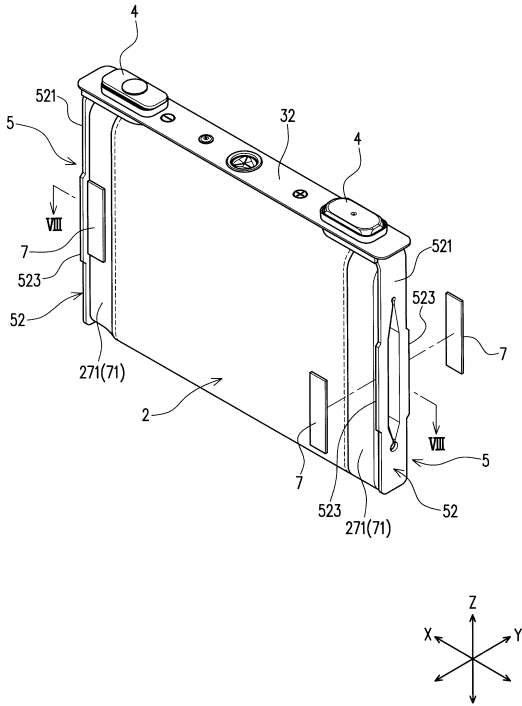
【図 5】



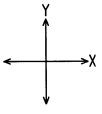
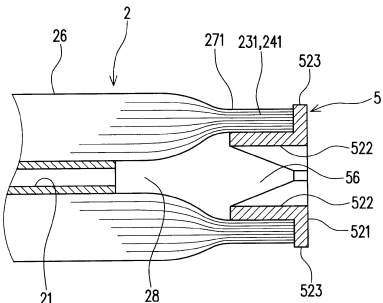
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

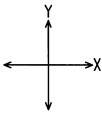
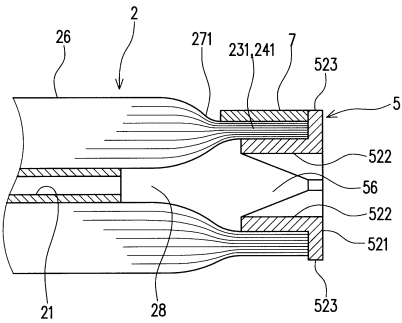
20

30

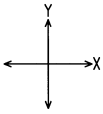
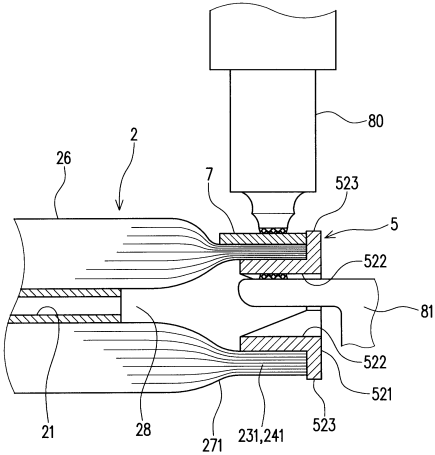
40

50

【図 9】



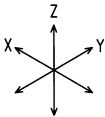
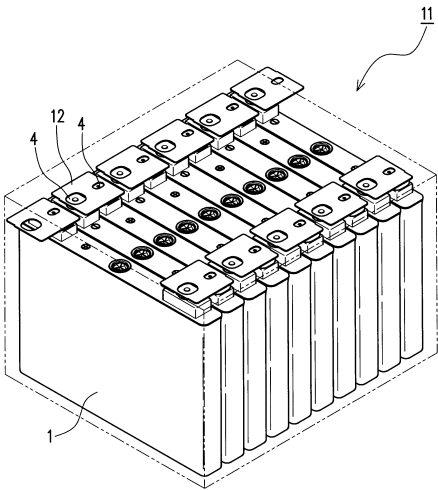
【図 10】



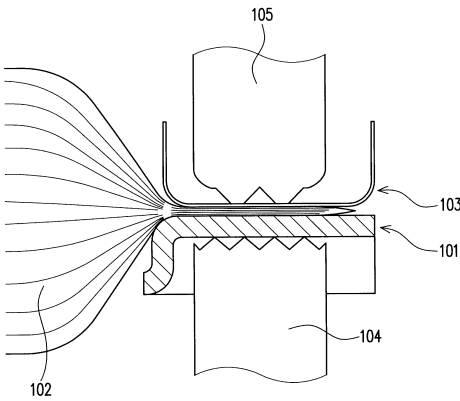
10

20

【図 11】



【図 12】



30

40

50

フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 7 - 1 4 9 3 5 3 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

H 0 1 M 5 0 / 5 3 3

H 0 1 G 1 1 / 7 2

H 0 1 G 1 1 / 7 6

H 0 1 G 1 1 / 8 4

H 0 1 M 5 0 / 5 3 6